

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](#))
- 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/redir?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
	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
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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. 39. 1870
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1870
Collation	1 vol. ([4]-332 p. ; ill. ; 24 cm
Nombre de vues	336
Cote	CNAM-BIB P 939 (39)
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?P939.39

8° Km 112

LE

GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME TRENTE-NEUVIÈME



BRUXELLES

IMPRIMERIE COMBE & VANDE WEGHE

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

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME TRENTE-NEUVIÈME

TOUTE COMMUNICATION CONCERNANT LA RÉDACTION DOIT ÊTRE ADRESSÉE AUX AUTEURS

A PARIS

Soit à M. ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

Soit à M. ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

1870



PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait en France et à l'étranger conformément aux lois. Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

SÉCHOIR TUBULAIRE ET A VENTILATION

APPLICABLE AU SÉCHAGE DES GRAINS ET AUTRES MATIÈRES

par **M. Alfred Robert**, ingénieur-mécanicien à Kharkov (Russie).

(PLANCHE 492, FIG. 1 ET 2)



Tout le monde sait que le séchage des grains est une opération importante, et le plus souvent indispensable, soit qu'on veuille les moudre ou les conserver, ou bien les décortiquer; mais tout le monde sait aussi combien cette opération est lente et coûteuse.

Il serait donc superflu de chercher à faire ressortir les avantages que présenterait un système de séchoir qui opérerait rapidement la dessiccation sans trop échauffer le grain, qui ne demanderait pour ainsi dire ni surveillance ni manutention ni force motrice, qui pourrait s'installer à peu de frais dans toutes les localités, et se prêter indifféremment à n'importe quel système de chauffage, soit par les gaz d'un foyer quelconque, soit même par une circulation d'eau chaude, soit enfin et surtout par la vapeur, ce qui permettrait d'utiliser celle provenant de l'échappement des machines à vapeur sans condensation. C'est en prenant pour base la réalisation de ce problème que M. A. Robert a imaginé un appareil pour lequel il s'est fait breveter récemment en France et à l'étranger, et qu'il appelle *séchoir tubulaire et à ventilation*.

En principe, cet appareil consiste en une capacité remplie de grain à travers lequel passent simultanément :

1° Le plus grand nombre possible de tubes, à l'intérieur desquels circule un fluide chaud, liquide ou gazeux;

2° Un courant d'air.

Il est évident que par la grande surface de chauffe et la multiplicité des tubes, la chaleur devra se transmettre rapidement et uniformément dans toute la masse du grain.

Il est évident, en outre, que le courant d'air, en traversant cette masse de grain enlèvera, au fur et à mesure de leur formation, les vapeurs aqueuses que la chaleur en fera sortir, et que ces deux moyens réunis doivent opérer une dessiccation très-active.

On peut d'ailleurs, si cela est jugé nécessaire, augmenter préalablement le pouvoir absorbant de cet air, soit en le chauffant, soit en le desséchant, soit en employant les deux moyens réunis.

La disposition représentée sur la pl. 492, par les fig. 1 et 2, est une de celles qui ont paru à M. Robert des plus rationnelles;

mais avant d'en donner la description, il est utile de bien spécifier que ce qui constitue le brevet : *c'est le système de séchoir tubulaire et à ventilation*, plutôt que telle ou telle forme d'appareil, l'auteur pouvant en faire varier les formes et dispositions, tout en conservant le principe du système tel qu'il vient d'être défini, et qui peut être employé au séchage de matières autres que les grains.

Dans les chambres A, A' aboutissent les tubes sécheurs B, dans lesquels circule la vapeur, ou l'eau chaude, ou les gaz chauds qui arrivent par le tuyau a. Ces tubes sont enveloppés tout autour et sur presque toute leur longueur par le grain à sécher.

La paroi extérieure C est percée de trous nombreux mais assez petits pour empêcher le grain de s'échapper. Ces trous ont pour but de donner accès à l'air qui doit traverser constamment la masse de grain et qui est appelé par le système d'aspiration décrit plus loin.

Pour la facilité de l'installation et du démontage, l'enveloppe C peut être faite de plusieurs parties.

Le tube central D est, comme la paroi extérieure, criblé de petits trous par lesquels pénètre l'air qui a traversé la masse de grain; il sert de tuyau d'aspiration et est bouché, à l'extrémité inférieure, par un couvercle que l'on peut enlever à volonté, quand on veut le visiter ou le nettoyer. Par le haut, ledit tube correspond au système de ventilation qui peut être soit un ventilateur-aspirateur, soit constitué par un tirage produit par l'échauffement de la colonne d'air appelé, ou bien encore par l'échappement de la vapeur, comme dans les locomotives.

Sur la fig. 1 est représentée une disposition devant produire le tirage, soit par un jet de cette même vapeur qui a traversé les tubes sécheurs, soit par l'échauffement de la colonne d'air appelé au moyen des gaz chauds qui ont traversé ces mêmes tubes sécheurs. Mais pour ne pas faire de répétition, nous supposons que c'est de la vapeur qui agit.

De la chambre A' part un tuyau E conduisant la vapeur dans la cheminée d'appel F, à l'intérieur de laquelle a lieu l'échappement.

Cette vapeur chassant devant elle l'air qui se trouve dans la cheminée, en appelle d'autre qui, ne pouvant venir que par le tuyau central, doit nécessairement, pour y arriver, passer à travers la masse du grain et activer la dessiccation.

Des passages annulaires h et h' sont ménagés entre le tube central D et les chambres A, A'; le grain entre dans l'appareil par le passage h' et en sort en h.

Le tuyau de sortie du grain I a son ouverture réglée à volonté par le registre k, ce qui permet de faire varier l'écoulement du

grain. Des tuyaux munis de robinets L, L' et L" sont disposés pour faire évacuer l'eau de condensation des chambres A, A', et de la cheminée d'appel F. Il est bien entendu que cette disposition n'est utile que si on emploie de la vapeur.

Dans ce cas, l'extrémité du tuyau d'évacuation doit former un siphon renversé; autrement la vapeur pourrait en sortir et l'air y rentrer, ce qui affaiblirait la ventilation.

Des chicanes *c* sont appliquées contre le tuyau central pour contrarier et régulariser la descente du grain; sans cela, celui qui se trouve près de ce tuyau s'écoulerait plus vite que celui qui serait près de la paroi extérieure.

Pour faciliter l'accès des assemblages des tubes sécheurs B avec les chambres A, A', des tubulures coniques en fonte S et S', formant entonnoirs, sont appliquées, aux deux extrémités.

L'entonnoir S a aussi pour fonction de régulariser la descente du grain, en facilitant l'écoulement vers le passage *h* de celui qui se trouve près de la paroi extérieure.

Des vis servent à maintenir le tuyau central D au milieu des ouvertures circulaires *h* et *h'*. Les vis supérieures ont encore pour fonction de supporter ce tuyau qui s'appuie sur elles par des oreilles.

Enfin le bâti T, sur lequel repose tout le système, est disposé de façon à permettre l'accès de la partie inférieure de l'appareil.

MACHINE DESTINÉE A LA FABRICATION DES BOULONS ET RIVETS

par **M. Jean Byl**, mécanicien à Ivry.

(PLANCHE 492, FIG. 3 ET 4)

Ce qui distingue la machine à faire les boulons et rivets de M. Byl, brevetée récemment, c'est un nouveau système de réglage qui a pour but : 1° de régler à volonté, suivant les besoins, la quantité de métal qui doit servir à former la tête desdits boulons et rivets ; 2° de pouvoir fabriquer avec la même machine, et sans changer aucune matrice ou autre pièce, des boulons et rivets de toutes longueurs.

La fig. 3 de la pl. 492 est une vue de face d'une machine à fabriquer les rivets, munie desdits perfectionnements ;

La fig. 4 est une vue de côté de cette même machine.

Dans cette machine, l'arbre A reçoit son mouvement par une

courroie passant sur la poulie P, et venant d'une transmission quelconque; la poulie P' est folle et sert pour le débrayage. Cet arbre A porte deux plateaux B, B', et peut glisser longitudinalement dans ses supports au moyen du levier C, de telle sorte qu'on peut à volonté mettre l'un ou l'autre des plateaux B, B' en contact avec le volant D, de manière à faire tourner la vis E dans un sens ou dans l'autre, et par conséquent faire monter ou descendre le coulisseau F portant le poinçon *f*, qui sert à former la tête du boulon ou du rivet.

La tige *g* qui constitue le rivet se place dans une matrice G, en acier, et repose à sa partie inférieure sur une tige H qui lui sert de point d'appui pour supporter le choc du poinçon *f*.

C'est à cette tige H que se rattachent les perfectionnements apportés par M. Byl. Elle est munie d'une solide embase *h* qui repose sur une plaque J, et cette dernière repose elle-même sur les mentonnets *k*; d'autres mentonnets *k'* s'appuient sur la partie de fonte L du bâti, et des clavettes *l* s'interposent entre les mentonnets.

Ces clavettes peuvent être reliées à un mécanisme quelconque, capable de les faire mouvoir en avant ou en arrière, simultanément et à la même vitesse; ce mécanisme serait par exemple un paire de pignons engrenant ensemble, et dont les moyeux seraient taraudés et se visseraient sur les parties filetées *l'* desdites clavettes; ces pignons retenus en place par une disposition quelconque, et animés d'un mouvement de rotation feraient avancer ou reculer les clavettes à volonté.

Il est bien entendu que ce résultat peut être atteint de diverses manières, et au moyen de dispositions mécaniques parfaitement connues, la figure ne représentant que le moyen usuel d'un écrou.

On comprend qu'au moyen des clavettes *l* on peut faire monter ou baisser la tige H de quantités plus ou moins grandes et l'amener avec toute la précision voulue au point convenable, pour ne laisser dépasser hors de la matrice G que juste la quantité de métal nécessaire pour former la tête du rivet ou boulon. On conçoit aussi que l'on peut fabriquer des boulons et rivets de toutes longueurs, sans rien changer à la machine, à l'aide de ce système de réglage.

L'invention de M. Byl consiste donc dans l'application, aux machines à fabriquer les rivets ou autres machines semblables, d'un système de réglage au moyen de clavettes, ayant pour effet de déterminer exactement la quantité de métal qui doit être affectée à la formation de la tête, et de pouvoir fabriquer ces objets dans toutes dimensions avec les mêmes organes.

BOUÉE DE SALUT

DESTINÉE A OPÉRER LE SAUVETAGE DES HOMMES
TOMBANT D'UN NAVIRE A LA MER

par **M. B. Blanchet**, chef dessinateur aux ateliers
de la Compagnie générale transatlantique.

Un fait très-malheureux, que M. Blanchet a constaté, c'est que lorsqu'un homme tombe d'un navire à la mer, c'est presque toujours un homme perdu. Il est perdu par suite des difficultés très-grandes qui se présentent pour opérer son sauvetage et par les défauts des moyens connus. Ces moyens consistent à jeter une bouée en liège ou tout autre corps flottant, puis de ralentir ou d'arrêter la marche du navire lorsque cela est possible, et enfin de mettre une embarcation à la mer pour aller à la recherche du naufragé.

Ces opérations sont difficiles et souvent impossibles : l'arrêt du navire, s'il est à voile, est long ; son changement de route peut être dangereux selon le temps, et enfin la mise à l'eau d'une embarcation est presque toujours une manœuvre périlleuse ; en raison de ces difficultés, beaucoup de marins se sont vus dans la cruelle nécessité d'abandonner aux flots un des leurs pour n'avoir pas à regretter la perte presque certaine de plusieurs autres cependant pleins de bonne volonté et de dévouement.

Indépendamment de ces difficultés, il peut faire nuit, il peut y avoir du brouillard, le temps peut être mauvais, circonstances qui rendent le sauvetage encore plus difficile.

Dans le but de faciliter la mise à flot d'une embarcation, beaucoup d'inventions ont été faites, mais peu sont appliquées. Cependant en Angleterre, ce pays de la marine par excellence, ces inventions reçoivent de nombreuses applications ; c'est ainsi qu'on a reconnu qu'il était possible d'amener une embarcation, chargée de son équipage, d'à bord d'un navire en marche, sans compromettre la sécurité ni des hommes ni de l'embarcation. Ces résultats ont été donnés par l'appareil Brown et Level.

Sans quitter encore cette question du lancement d'une embarcation, disons, pour l'édification des chercheurs, que de tous les systèmes connus aujourd'hui pour permettre d'amener facilement une embarcation en décrochant ses deux palans en même temps, aucun ne réalise l'opération inverse qui est tout aussi indispensable, et qui est d'accrocher ses deux palans également ensemble pour hisser l'embarcation.

Nous voyons d'après ce qui a été dit plus haut que pour sauver

un homme à la mer, le seul moyen connu, le recours à une embarcation, est souvent impossible, ce que du reste les marins n'ignorent pas. De plus, cette embarcation, fût-elle à flot, aurait, par un temps sombre, par exemple, beaucoup de peine à retrouver le naufragé; ensuite elle ne peut être amenée dans les conditions ordinaires et actuelles que longtemps après la chute de l'homme, après l'arrêt du navire, c'est-à-dire lorsque celui-ci aura fait plusieurs mille mètres peut-être, et enfin, condition essentielle, il faut que le naufragé atteigne la bouée qu'il peut ne pas apercevoir et qu'il puisse nager ou crier jusqu'à ce qu'il la rejoigne ou soit retrouvé.

Toutes ces difficultés sont difficiles à éviter. Ne serait-il pas possible cependant de le faire et de disposer la bouée de telle sorte que le naufragé puisse l'atteindre s'il sait nager, bien entendu, que le recours à une embarcation soit inutile, et qu'enfin dans toutes les circonstances l'homme et la bouée puissent être sauvés?

M. Blanchet répond affirmativement. Ce sauvetage, dit-il, sera réalisé par un moyen bien simple, trop simple peut-être pour que l'on s'y arrête, qui a dû être employé et qui, s'il l'a été, manque de la publicité utile à une pareille question, de faciliter le sauvetage de son semblable. Que s'agit-il de faire? Il s'agit d'établir une communication entre le navire et le naufragé, permettant à ce dernier de retourner à son bord sans compromettre l'existence de ses camarades et en toute sécurité : là est la question.

Si par exemple un matelot travaillant dans la mâture avait la précaution de s'attacher à un point quelconque du navire, il est certain que tombant il pourrait être ramené à bord par sa corde; seulement nous savons que cette précaution est gênante et souvent inutile, mais enfin elle est employée. Il faut donc que l'homme, au lieu d'être toujours attaché au navire, le soit seulement au moment où il en a besoin, c'est-à-dire après sa chute; jetons-lui donc une bouée qui sera elle-même attachée au bâtiment, telle est la solution! En effet: un homme tombe à la mer; ses cris et ceux des autres, qui peuvent l'avoir aperçu ou entendu, sont communiqués au timonier qui aussitôt jette la bouée à la mer. Cette bouée, la *bouée de salut*, est attachée solidement à une très-longue ligne de la grosseur d'une ligne de pêche.

Cette ligne est lovée sur le pont derrière et se file par la vitesse du navire et la résistance de la bouée dans l'eau; elle peut également être enroulée sur un tambour en bois comme celui qui sert à filer le loch, par exemple; le navire marche toujours, mais on s'occupe de l'arrêter ou de ralentir sa vitesse; la bouée reste sensiblement stationnaire, n'étant pas remorquée par sa ligne qui

se file toujours, le naufragé se trouve dans les mêmes eaux que la bouée pour peu que celle-ci ait été jetée promptement.

Dans le cas contraire, il doit nager dans la direction du navire pour la rencontrer. Il est en outre guidé dans ses recherches par la ligne qui, d'une couleur blanche par exemple, est plus visible hors de l'eau, et qui l'est toujours étant tenue tendue par le tirage du bâtiment; si, faite exprès, cette ligne est plus légère que l'eau, elle flottera et aidera le naufragé dans la recherche de la bouée, puisqu'il pourra atteindre la ligne en un point quelconque et n'aura plus qu'à la suivre pour trouver la bouée et s'y reposer.

La ligne pourra, tout en le guidant, lui fournir un peu d'appui par sa tension; il pourrait même s'y cramponner au besoin et attendre qu'étant aperçu du bord par un homme en vigie suivant tous ses mouvements à simple vue ou à l'aide d'instruments, il y soit ramené au moyen de la ligne sauvetrice que certainement il ne lâchera pas, et qui, pour plus de facilité encore, pourrait être garnie de nœuds de distance en distance.

Si cependant il n'avait pas la force de saisir suffisamment la ligne, ce qui est très-possible, il finira par être rejoint par la bouée qui lui offrira un appui plus commode et le tiendra jusqu'au moment même de sa rentrée à bord.

Telle est la disposition théorique de la bouée de salut; combinons maintenant son application pratique.

La bouée ronde ordinaire en liège, garnie de toile à voile, est excellente; de plus elle existe à bord de tous les navires et elle doit pouvoir porter deux hommes réglementairement. Il est évident que tous les corps flottants sont bons, pourvu que l'on ait la précaution de les attacher avant de les lancer, et d'allonger la ligne qui les tient par une nouvelle, si la première devient trop courte.

Cette ligne sera aussi légère que possible, tout en étant suffisamment résistante, afin de lui permettre de flotter et d'être ainsi plus facilement en vue du naufragé; elle serait donc en bastin; comme il serait utile qu'elle soit blanche, pour être encore mieux vue, on peut la faire en coton. On a vu que des nœuds seraient utiles sans être indispensables; elle pourra en posséder de 50 en 50 mètres, et les garnir de bandes de basane au besoin, pour la soutenir en ces endroits et faciliter sa recherche. Elle doit être longue, car le navire peut continuer sa vitesse encore quelque temps : soit donc 2000 et même 4000 mètres de longueur, car si le navire file 8 à 9 nœuds à l'heure, soit 15000 mètres, le naufragé aura sans ralentissement un quart d'heure à lui, et avec arrêt du navire, il aura près d'une demi-heure.

Comme cette ligne sera très-longue, on la garnira autour d'un rouleau ou tambour en bois, placé à l'arrière, à la place ordinaire des bouées de sauvetage, et reposant sur deux appuis fixés aux batayolles ou sur la lisse. Ce tambour, comme celui du loch, pourra se dérouler très-facilement; il pourra, en outre, recevoir à ses extrémités deux manivelles servant à le faire tourner en sens contraire pour enrouler la ligne et ramener avec elle l'homme et la bouée; enfin, comme la résistance de l'homme dans l'eau sera considérable, surtout si le navire n'est pas arrêté, la ligne devra être éprouvée et sera solidement saisie autour de la bouée, afin de ne pas la couper ni arracher les points-d'attache.

Telle est la bouée de salut réduite à sa plus simple expression. Dans ces conditions, elle sera d'un emploi facile un jour; il est cependant utile de lui ajouter quelques accessoires, pour faciliter ses recherches en tous moments, et pour permettre au navire de correspondre avec le naufragé. Ces accessoires consistent à lui additionner un petit mât en bois, d'un mètre environ, fixé solidement et perpendiculairement. Ce mât portera un petit pavillon rouge, et pourra, au besoin, porter à son sommet une légère lanterne à réflecteur et verres de couleur.

Voyons l'utilité de ces additions. La bouée flottant, le pavillon se déploie et guide le naufragé qui, lorsqu'il est rendu à la bouée, se sert du pavillon et du mât pour faire des signaux qui sont plus facilement aperçus du navire et permettent d'embarquer la ligne au bon moment, et non pas trop tôt, comme cela pourrait arriver.

La lanterne serait utile pour la nuit; dans ce cas, avant de jeter la bouée, on allume la bougie de la lanterne et on lance le tout. L'équilibre se rétablira promptement, et la bougie aura beaucoup de chance de ne pas s'éteindre, si surtout, au lieu de jeter brutalement la bouée, on la file à la main par sa ligne jusqu'au moment de son contact avec l'eau. Le naufragé est alors guidé par cette lumière, et lorsqu'il l'a atteinte, il en donne connaissance au navire, en faisant tourner la lanterne sur le mât. Comme nous avons vu qu'elle aurait des verres de couleur, on verra du navire des feux rouges, blancs et verts se succéder à volonté.

Il est facile de concevoir maintenant, à l'aide de cette explication, que la bouée de salut facilite considérablement le sauvetage d'un homme à la mer, et l'assure même, si le naufragé sait nager. Son emploi, au reste, n'empêche pas celui d'une embarcation, puisqu'il ne distraît personne de l'équipage; il s'ajoute au contraire à ce mode de sauvetage : c'est donc deux moyens au lieu d'un.

BANC DE VERRIER

par MM. E. Collignon et Clavon, verreries de Trelon, près Avesnes.

(PLANCHE 492, FIG. 5 ET 6)

Les anciens bancs de verreries à bouteilles, dits de grands garçons, laissent beaucoup à désirer; l'ouvrier, en faisant rouler le pontil sur un banc ordinaire (tel qu'il est employé dans toutes les verreries), ne peut tenir que très-difficilement la broche de fer (ou pince à embouchures) dans l'axe du col de la bouteille; il en résulte ce qu'on appelle des bagues marquées en dedans, c'est-à-dire un bourrelet intérieur au col, qui empêche l'explosion du bouchon, surtout dans les bouteilles servant à contenir du vin de Champagne; l'ouvrier faisant rouler de la main gauche le pontil sur le banc, doit faire suivre à la main droite qui tient la pince à embouchures le même mouvement; si la course suivie par les deux mains n'est pas exactement symétrique, régulière et parallèle, l'embouchure est toujours défectueuse et le diamètre des cols varie constamment.

MM. Collignon et Clavon ont pris récemment un brevet pour un nouveau banc auquel ils ont donné le nom de *banc à guides*, qui a justement pour but de remédier à l'inconvénient de main-d'œuvre signalé, c'est-à-dire de guider les deux mains du grand garçon d'une façon mécanique.

On se rendra aisément compte de sa disposition en se reportant aux fig. 5 et 6 de la pl. 492.

La fig. 5 représente une élévation longitudinale extérieure;

La fig. 6 est une vue de côté correspondante.

A l'inspection de ces figures, on peut voir que le banc consiste en un socle en bois de chêne A sur lequel repose le banc à guides; à ce socle se trouvent attachés les quatre tiges ou supports B reliés par les entretoises, et contenant deux lames de fer appelées courses, sur lesquelles roule le pontil P. Les deux lames C sont courbées suivant le rayon C-D.

L'arbre horizontal E, mobile sur deux supports H servant de pivots, soutient deux fourches ou guides I, I', qui sont attachés sur ledit arbre E de façon que les deux fourches ou guides suivent une course régulière et parallèle.

Sur le même arbre E sont adaptées les deux tiges obliques K K', qui servent à maintenir le fer ou pince à embouchures L (1) qui

(1) Dans le XXV^e vol. de cette Revue on trouvera le dessin et la description d'une pince de ce genre perfectionnée par M. Collignon.

reste mobile au moyen d'une tige ou queue *l* glissant en *o* sous la partie recourbée de la tige *K*.

Sur ce plan, la broche du fer se trouve engagée dans l'embouchure de la bouteille elle-même, fixée dans le pontil à sabot *P*.

Au point *R* se trouve suspendu, au bout d'une des courses, un poids lié à la tige de l'une des fourches *I*, *I'*. Ce poids est mobile et permet à la fourchette de rester au milieu de la course.

En faisant usage de cet appareil, on arrive donc à ne plus avoir de bagues marquées, toutes les embouchures sont d'un même diamètre, les cols tordus et de travers doivent se remettre droits dans l'axe de la bouteille.

PROCÉDÉ POUR LA CONSERVATION DES CARÈNES

DES NAVIRES EN FER

présenté à l'Académie des sciences par **MM. Demance et Bertin**.

« Le fer employé actuellement dans les constructions maritimes est presque toujours de qualité inférieure, et présente une très-grande hétérogénéité; de là des foyers d'action électrique qui, provoquant la décomposition de l'eau ou des matières salines qu'elle contient, amènent une prompte détérioration des coques; les points attaqués sont ensuite le point de départ de dépôts de mollusques et d'herbes qui entravent la marche du bâtiment.

« Le problème que nous nous sommes proposé, et que nous croyons avoir résolu, est d'empêcher cette oxydation, cause première des dépôts. Comme tous ceux qui nous ont précédés, nous nous sommes appuyés sur le principe de Davy, en cherchant surtout à éviter les effets malheureux résultant de son application.

« Dans notre système, le navire est transformé en une espèce de vaste pile à auges; des réservoirs en zinc sont disposés, sous forme de tuyaux ou de caisses, sur les flancs intérieurs, en des endroits choisis d'après l'aménagement. Ces réservoirs ou tuyaux, en communication parfaite avec la coque du navire, au moyen de boulons, rivets ou autres engins, sont remplis d'eau de mer qu'on renouvelle tous les jours. Des lames de zinc entre-croisées circulent dans l'intérieur du navire, et en relient les différentes parties avec les tuyaux ou réservoirs. Par suite de son oxydation, le zinc se charge de fluide négatif qu'il transmet par conductibilité au fer; la coque devient alors comme une immense électrode chargée de ce fluide.

« En réfléchissant à ce qui se passe pour les piles télégraphiques,

nous pensions d'abord que le fer, recouvert pour ainsi dire d'une enveloppe de fluide négatif, devait prendre, par cela même, une certaine polarité électrique, et être ainsi soustrait à l'action des corps électro-négatifs contenus dans l'air ou dans l'Océan; le fluide négatif devait s'écouler d'une manière continue dans l'eau, et le fluide positif du liquide se dissiper peu à peu dans l'air humide, et cela indépendamment des courants particuliers s'établissant dans l'intérieur des caisses, entre le liquide et les boulons de fer qui relient les réservoirs au navire.

« Soit que la communication électrique ne fût pas parfaite, soit que l'écoulement du fluide positif dans l'air fût insuffisant, les bateaux porteurs de ce genre d'appareil n'ont présenté qu'un demi-succès; ainsi l'extérieur a été bien préservé, mais l'intérieur n'a pas tardé à présenter des traces d'oxydation.

« Nous avons alors continué l'action des réservoirs par une *petite lame* de zinc, appliquée sur la partie extérieure de la coque, en communication électrique avec les réservoirs, et venant plonger par sa partie inférieure dans la mer.

« Des expériences faites dans ces conditions depuis plus d'une année, nous ont donné un succès complet; des bateaux, plongés depuis la fin de décembre 1868 dans un étang formé par d'anciennes salines, et où l'eau de mer se renouvelle à chaque marée, ont pu se conserver jusqu'aujourd'hui sans présenter la moindre tache d'oxydation.

« Chaque fois qu'une partie du système se trouvait altérée par usure ou par accident, des traces sensibles de rouille apparaissaient, puis disparaissaient ensuite lorsque l'appareil était réparé.

« Plusieurs bateaux employés comme terme de comparaison et placés dans les mêmes circonstances, mais sans appareils, ont successivement été perforés pendant le même temps.

« Quelques-uns de ces bateaux avaient été décapés à l'acide avant d'être soumis à l'expérience; les autres immergés aussitôt après leur sortie de l'atelier, présentaient, lors de leur mise à l'eau, de nombreuses taches de rouille, qui ont toutes disparu dans les huit premiers jours de leur immersion.

« Pour éviter l'emploi des électrodes de zinc, nous avons fait plonger l'une des extrémités d'un fil de cuivre recouvert de gutta-percha dans le liquide des réservoirs et l'autre dans la mer; dans ce cas, les résultats ont été moins satisfaisants. »

SOUPAPE RÉGULATRICE

DE LA PRESSION DE LA VAPEUR

par MM. Schæffer et Budenberg, constructeurs-mécaniciens
à Buckau-Magdebourg.

(PLANCHE 492, FIG. 7)

Aux appareils régulateurs de pression de la vapeur que contient déjà cette Revue, celui de M. Tulpin, dans le vol. XXXVII, et celui de M. Champonnois dans le vol. XXXVIII, nous allons encore en faire connaître deux autres dans ce numéro. Le premier est la soupape régulatrice de MM. Schæffer et Budenberg, dont le principe repose sur la combinaison d'un double clapet avec un piston, mû d'un côté par un ressort et de l'autre côté par la pression de la vapeur, de telle sorte que la différence entre ces deux poussées détermine l'ouverture ou la fermeture de ce clapet. Un manomètre placé à la partie supérieure de l'appareil sert à lire la pression de la vapeur qui a passé par le clapet, et une vis placée à la partie inférieure de la soupape sert à régler la tension du ressort.

La fig. 7 de la pl. 492 permettra de se rendre aisément compte de la disposition de cet appareil. Cette figure est une coupe verticale de la soupape faite suivant l'axe.

Au milieu du corps de la soupape se trouve un double clapet A qui, par son axe *a*, est en rapport avec le piston P ajusté à la partie inférieure de l'appareil, de sorte que le piston et le clapet forment, pour ainsi dire, une seule pièce. Le clapet est guidé à la partie supérieure par le croisillon *g*.

Le piston est poussé par un ressort R dont la tension peut être réglée par la vis *v*. Une rondelle de caoutchouc ou de cuir B, placée au-dessus du piston P, sépare complètement la partie supérieure de l'appareil de la partie inférieure, et empêche l'eau condensée de passer à côté du piston et de s'infiltrer dans la boîte contenant le ressort. Sur le boisseau et formant son couronnement est fixé un manomètre C indiquant la pression de la vapeur en dehors du clapet.

FONCTION DE L'APPAREIL. — Quand l'appareil est en fonction, le côté X, par lequel entre la vapeur, est en communication avec le générateur, et le côté X' communique avec un espace clos dans lequel on veut avoir de la vapeur à une pression déterminée constante.

Au commencement, le clapet A est ouvert par la tension du ressort, et la vapeur arrivant du côté X s'échappe librement par les deux ouvertures circulaires du clapet, et se répand par X' dans

l'espace en question. Au fur et à mesure que la pression augmente dans cet espace, le piston P, qui subit cette pression, baisse. Tout en baissant, il descend avec lui le clapet A, et il arrive un moment où ce dernier est tellement bas que les deux sections circulaires sont juste assez grandes pour satisfaire à la consommation de vapeur qui se fait du côté X' et pour maintenir la pression. On peut, en serrant ou en desserrant la vis *v* et en regardant le manomètre C, amener la vapeur à la pression voulue.

Cet appareil est entièrement automatique, et la pression, une fois fixée, se maintient toute seule.

La demande de brevet pour cet appareil repose :

1° Sur la combinaison de la pression de la vapeur sur un piston d'un côté, et la poussée d'un ressort ou autre corps élastique de l'autre côté de ce même piston; combinaison qui a pour but la fermeture ou l'ouverture d'un double clapet équilibré;

2° Sur la faculté de pouvoir régler la tension de la vapeur soit au moyen d'une vis, soit au moyen d'un autre organe quelconque, agissant sur le ressort R;

3° Sur la combinaison d'ensemble et la construction de l'appareil.

LE PÉTROLE

RENDU NON INFLAMMABLE, INEXPLOSIBLE.

Note de M. Émile Granier, ingénieur à Paris.

Nous allons reproduire, d'après *l'Indépendant français*, une note de M. E. Granier, qui nous paraît pleine d'enseignement.

L'incendie du port de Bordeaux a causé une bien légitime émotion dans le public, non-seulement en France mais à l'étranger; le *Daily Telegraph* de Londres fait appel aux chimistes et demande que, par de nouveaux procédés, on arrive à changer la nature des huiles minérales. Beaucoup de gens ont commencé par accuser le gouvernement d'incurie, d'autres ont été jusqu'à demander que le gouvernement prohibât complètement l'usage du pétrole. Pourquoi ne pas demander en même temps la prohibition de l'alcool bien plus inflammable que le pétrole, et qui a aussi causé bien des accidents.

L'éclairage au pétrole n'exigeant pas plus de soins domestiques que le gaz, et l'énorme économie qui en résulte ont rendu ce produit indispensable aujourd'hui; il n'est donc plus possible de le supprimer, il faut l'améliorer.

J'ai vu, à Philadelphie, tout un quartier dévoré en quelques minutes par un formidable incendie de pétrole, les rues changées en rivières de feu; les flammes s'engloutissant dans les égouts ont fait craindre sérieusement que toute la ville ne fût bientôt embrasée par ces fournaies souterraines.

J'ai vu, à New-York, toute une rangée de navires devenus la proie des flammes sorties d'une lampe de pétrole accidentellement allumée. L'incendie d'Anvers est encore présent à la mémoire de tous. Outre ces grands sinistres, combien d'accidents particuliers restés inconnus. A chaque malheur, on demande au gouvernement de redoubler de vigilance, et on republie les règlements en usage.

Pas plus à Bordeaux qu'à Philadelphie, à New-York qu'à Anvers, le gouvernement ne peut être responsable. Les meilleurs règlements, les meilleurs conseils ne sont pas toujours exécutés ni suivis. Il suffit d'un oubli, d'un instant de négligence de la part des premières victimes mêmes de l'incendie pour causer de grands malheurs. Le *Daily Telegraph* a raison, nul doute que le gouvernement ne doive veiller à la stricte observation de règlements sévères, et que le public ne doive le seconder; mais cela ne suffit pas: il faut changer la nature des huiles minérales et les rendre aussi inoffensives que les huiles végétales ordinaires.

Comme on sait, le grand danger des huiles minérales consiste dans la quantité prodigieuse de gaz volatils dont ces huiles sont composées. Ces gaz sont si volatils qu'ils se dégagent même à travers les pores du fer et du verre, ils ne peuvent être hermétiquement contenus que dans des fûts soigneusement induits à l'intérieur d'une composition élastique et insoluble préparée *ad hoc*.

Ces gaz si volatils sont en même temps plus lourds que l'air, il en résulte qu'une fois échappés de leur récipient, ils planent comme une espèce de nuage invisible dans les cales de navires, les hangars, stations, appartements et même en plein air jusqu'à une certaine hauteur tout autour des usines où on distille le pétrole.

Ce sont ces gaz invisibles qui causent tous les accidents; il faut donc arriver non pas à les supprimer puisqu'ils sont une grande partie des huiles, mais à en changer la nature et à les fixer au corps même de l'huile.

Les terribles accidents arrivés aux États-Unis dans les premières années de l'emploi général du pétrole, avaient décidé les industriels américains à prendre l'initiative de règlements uniformes sur ce produit. La première question débattue, fut celle du *minimum d'inflammabilité* à établir. On décida que « nul industriel ne livrerait au commerce des huiles prenant feu au-dessous de 110 degrés Fahrenheit, soit 42 degrés centigrades » point considéré alors suffisant, et qui je crois a été adopté par tous les autres pays. Nous avons trop de preuves que le pétrole rectifié même à 42° centigrades est encore trop inflammable, et que, vu les progrès accomplis, de nouveaux règlements doivent être établis pour décider qu'à l'avenir le minimum d'inflammabilité sera 180° Fahrenheit soit 80° centigrades, point d'inflammabilité facile à obtenir par une bonne distillation et un traitement consciencieux des huiles.

Je peux affirmer que par la simple addition de quelques corps chimiques peu coûteux, au mode de distillation en usage, il est très-facile d'enlever aux huiles minérales leur inflammabilité, leur mauvaise odeur, de les rendre saponifiables, et de fixer si complètement les gaz, que même dans les flacons débouchés il n'y aura pas d'évaporation.

J'ai fait moi-même ces opérations bien souvent et je garantis les faits que j'avance. Quant aux huiles brutes, leur inflammabilité est facilement diminuée aussi par un traitement chimique à vases ouverts sans feu.

Les huiles ainsi traitées n'offrent plus aucun danger ni dans le transport, ni dans l'usage; la négligence ou l'oubli ne peuvent donc plus causer d'accidents.

Le public, garanti contre tous risques d'accidents et d'inconvénients, n'hésitera plus, même pour l'éclairage de luxe, à se servir du pétrole, bien supérieur à toutes les autres huiles, tant par son pouvoir éclairant que par son bas prix, et par la simplicité des appareils employés qui, une fois allumés, n'exigent aucuns soins.

L'industrie trouvera plus qu'une compensation pour le peu de frais qu'occasionne ce nouveau traitement, non-seulement dans la diminution de la prime d'assurance fort élevée aujourd'hui, mais encore dans l'énorme accroissement de la consommation qui n'aura pour limites que l'inépuisable production.

CHAUDIÈRE TUBULAIRE VERTICALE

par M. T. Messinger, d'Ewell, comté de Kent.

(PLANCHE 492, FIG. 8)

Le journal anglais *The Engineer*, dans son numéro du 13 octobre dernier, a donné le dessin et la description d'une nouvelle disposition de chaudière verticale qui présente certaines particularités que nous croyons utile de faire connaître.

Comme on peut le reconnaître en se reportant à la fig. 8 de la pl. 492, la boîte à feu A de cette chaudière est large, et elle s'étend jusqu'au sommet des tubes à eau B qui sont au nombre de sept et exposés complètement à l'action des flammes.

Ces sept tubes sont placés autour de la boîte à feu et leur extrémité inférieure débouche en plein dans le compartiment à eau C, tandis que la partie supérieure est au ras de la boîte à feu, c'est-à-dire débouche à son plafond. Un tampon D est placé entre les tubes pour mieux répartir les flammes et les empêcher de se diriger directement dans la cheminée E qui est centrale.

Les flammes qui lèchent directement toutes les parties de la boîte à feu chauffent un serpentin en cuivre F, dans lequel circule l'eau d'alimentation qui est fournie par la pompe. Ainsi les produits de la combustion, après avoir passé entre les tubes à eau, entourent alors le serpentin, la chaleur restante chauffant la capacité C' qui forme le réservoir de vapeur. Le combustible ainsi complètement utilisé permet de réaliser une économie importante.

La disposition des tubes augmente la puissance de vaporisation de la boîte à feu, car en supposant qu'à la place des tubes on ait disposé simplement, et de la même façon, des cloisons en briques réfractaires de même forme, la surface de chauffe de la boîte à feu s'en trouverait améliorée; ces cloisons, dans ce cas, répartiraient mieux les flammes, puisqu'elles seraient alors forcées de suivre plus directement les parois de la boîte à feu.

On voit donc que toutes les surfaces de chauffe de cette chaudière sont parfaitement disposées pour recevoir et transmettre la chaleur à l'eau, ce qui permet, pour une même production, de réduire la surface. La proportion de la surface de grille à la surface de chauffe est seulement comme 1 est à 20, tandis que dans les meilleures locomotives cette proportion est de 1 à 80. Dans ces conditions, les locomotives évaporent de 7 à 8 kilogrammes d'eau par kilogramme de combustible.

Nous verrons maintenant comment se comporte l'eau pendant l'ébullition; la fig. 8 indique qu'il y a dans le corps de la chaudière un cylindre en tôle mince G entièrement ouvert à ses deux extrémités, lequel est destiné à aider à la circulation naturelle de l'eau pendant l'ébullition.

Toute l'eau qui est à l'intérieur de ce cylindre et autour de la boîte à feu, ainsi que dans les tubes, est à l'état de violente ébullition, tandis que celle qui est à l'extérieur du cylindre n'est pas en ébullition. L'eau qui est à l'intérieur du cylindre est rapidement portée à la partie supérieure par l'entraînement des globules de vapeur, pour retomber ensuite à l'extérieur dudit cylindre. Il y a ainsi rapide circulation d'eau le long des parois exposées directement à la chaleur, ce qui détermine une vaporisation énergique, et prévient la formation des dépôts.

Les avantages que présente cette chaudière sont sa grande légèreté et ses faibles dimensions pour une puissance déterminée, par rapport à celles qu'ont les générateurs de construction ordinaire. Elle est très-simple de construction, est facilement accessible dans toutes ses parties pour le nettoyage ou les réparations, et enfin économise le combustible.

La chaudière représentée est appliquée à un canot à vapeur; elle a les dimensions suivantes :

Diamètre extérieur	0 ^m 380
Hauteur	0 ^m 945
Surface de la grille.	4 ^{déc.} q.6
Surface de chauffe de la boîte à feu.	46 ^{déc.} q.
Surface de chauffe des tubes	34 ^{déc.} q.9
Surface de chauffe du chauffeur d'eau d'alimentation.	16 ^{déc.} q.

Le diamètre du cylindre de la machine est de 0^m075 et la course est de 0^m100. Le tiroir, lorsque la machine marche en plein, détend aux cinq huitièmes de la course.

Durant les essais faits à l'atelier et qui furent très-rigoureux pour un si petit moteur, elle commanda avec facilité une grosse machine à percer, un tour, etc.; elle tournait à la vitesse de 650 révolutions par minute, la pression dans la chaudière étant de 3^{kil.}51 par centimètre carré. Comme, en raison de cette grande vitesse, on ne put faire usage d'un indicateur à diagramme, on mesura la puissance développée avec un frein; elle fut de 2 1/4 chevaux, avec une consommation de 5^{kil.}60 de coke par heure. 50 litres d'eau furent évaporés par heure et durant le même temps, avec une consommation de 5^{kil.}45 de charbon anthracite, 56 litres d'eau furent évaporés.

Cette chaudière convient à toutes les applications agricoles, à la traction, etc., ainsi qu'à tous les usages pour lesquels il est nécessaire d'avoir peu de poids, de n'occuper que peu d'espace, et d'économiser le combustible.

PRODUCTION INDUSTRIELLE ET DIRECTE DU PHOSPHORE

par MM. Aubertin et Boblique.

Ce procédé, breveté en 1867, est fondé sur les deux faits suivants :

La silice peut saturer un ou plusieurs équivalents de chaux qui, dans le phosphate de chaux tribasique se trouvent combinés avec un seul équivalent d'acide phosphorique.

La silice jouit de la propriété de décomposer le phosphate de chaux basique, lorsqu'on la chauffe au contact de ce dernier, et ce qui est surtout remarquable, c'est que cette réaction s'opère sans qu'on ait besoin de fondre le mélange.

On prend donc du phosphate de chaux sous la forme d'apatite d'os, de phosphate fossile ou autre, et après l'avoir pulvérisé, on l'introduit dans un appareil clos en le mêlant avec deux fois son poids de silice également pulvérisée et représentée soit par du sable siliceux, soit par du grès, etc.

Ensuite, ajoutant à ces deux matières du poussier de charbon de bois ou de houille dans le rapport de 25 pour cent du poids du phosphate, on chauffe en élevant la température au rouge orangé voisin du rouge blanc. Alors la silice réagit sur le phosphate pour former des silicates de chaux, et l'acide phosphorique mis en liberté est complètement décomposé par le charbon et donne ainsi naissance à du phosphore qui se volatilise et qu'on recueille dans un récipient d'après les méthodes connues. Le phosphore est de la sorte obtenu en grand, directement et dans une seule opération.

Un autre brevet a été pris en 1868, sous le titre de fabrication économique du phosphore; ce procédé est basé sur la propriété que possède la silice, mise à une haute température, en présence du charbon, de déplacer et de réduire l'acide phosphorique combiné aux bases terreuses, en formant avec ces dernières des silicates. On fait fondre dans un haut fourneau un mélange de silice et de phosphate de chaux fossile; la proportion de silice est en excès sur la chaux, afin que le silicate résultant de leur combinaison soit fusible tout en restant aussi riche que possible en silice.

APPAREIL POUR LA FABRICATION DU GAZ

par **M. Dunderdale**, de New-York.

(PLANCHE 492, FIG. 9)

Que de nombreuses tentatives n'a-t-on pas faites pour produire des appareils portatifs propres à la fabrication du gaz d'éclairage, et cela en utilisant les hydrocarbures liquides si peu coûteux et connus sous le nom de gazoline! Ces hydrocarbures ne sont rien moins qu'un gaz liquide distillé par la nature.

Le procédé employé jusqu'ici pour les appareils portatifs consistait à faire passer un courant d'air à travers un récipient contenant le liquide à l'état volatilisable; cet air, chargé de vapeur, arrivait ainsi aux becs et fournissait la lumière (1). Divers obstacles empêchèrent le succès de ce procédé si simple; d'abord la facilité qu'ont ces vapeurs de se condenser dans les tuyaux et de les obstruer, puis leur accumulation dans les appareils suspendus, ce qui produit, par suite de la pression qui existe dans les tuyaux, un jet dangereux lorsqu'on ouvre les robinets des becs.

En faisant passer de l'huile sur un hydrocarbure liquide volatil, il y a tendance à emmener le calorique et à réduire sa température et son degré de volatilité, de sorte qu'il a été reconnu en pratique que, lorsque plusieurs becs étaient allumés, il y avait une volatilisation trop rapide du liquide, qui lui donnait une température à laquelle il cessait de fournir de la vapeur, ce qui faisait éteindre lesdits becs. On a bien obvié à cela en chauffant le liquide; mais la tendance à se condenser dans les tuyaux est toujours restée la même. Ceci peut s'expliquer par ce fait que l'air n'a aucune affinité pour la vapeur des liquides en question, et que, par conséquent, il ne peut pas se combiner avec elle, en ne faisant que l'entraîner à l'état de suspension mécanique, les parties constituantes de l'air étant de 80 parties d'hydrogène et 20 parties d'oxygène. Les premières ne peuvent se combiner avec la vapeur des hydrocarbures, non plus qu'avec l'une ou l'autre de ses parties composantes hydrogène et carbone, mais l'oxygène est chauffé.

Que la vapeur de ces fluides forme une combinaison avec ces gaz, c'est incontestable; mais l'air n'est pas le médium, à moins qu'il ne soit chauffé et mélangé avec la vapeur volatile près du point de combustion, où il n'a pas de chance de se condenser entre le

(1) Voir dans les XXXIV^e et XXXV^e vol. de cette Revue la description des systèmes de MM. Hirzel, Muller et Mathéi.

point de mélange et celui de combustion. Le chauffage de l'air force son oxygène à se combiner avec le carbone et à former du gaz oxyde carbonique, qui brûle comme l'hydrogène et améliore matériellement la flamme.

Dans le procédé à l'air froid, il faut environ 60 0/0 d'air pour emmener environ 40 0/0 de vapeur de gazoléine. Maintenant, quand l'air est mélangé à cette vapeur, et qu'on y additionne du gaz de houille ou tout autre gaz ou vapeur inflammable, dans la proportion de 20 0/0 d'air, le mélange devient explosif et par cela même dangereux. En chauffant l'air au point de combustion, le mélange peut être maintenu dans la proportion de 20 0/0 d'air sans devenir explosif, pour la raison que la gazoléine devient un gaz à des températures chaudes, et qu'une très-petite proportion d'air chaud entraîne une proportion plus grande de la vapeur du liquide avec lui.

Si le gaz hydrogène est employé comme agent de mélange au lieu d'air, on remédie à la tendance à la condensation, car l'hydrogène a une affinité pour la vapeur de ce liquide et ses parties constituantes, hydrogène et carbone; ni l'une ni l'autre de ces parties ne s'enflammeront ou ne brûleront soit séparée ou mélangée en dehors du contact du mélange d'air ou d'oxygène, de sorte que le gaz ainsi obtenu ne peut faire explosion à son état pur; c'est le cas avec le gaz de houille; et sa qualité lumineuse est ainsi rendue plus brillante, et on peut employer de très-petits becs, attendu que, dans le procédé à l'air froid, on a fait usage de très-grands becs, principalement de ceux connus sous le nom d'*Argan*, ce qui permettait la présence d'une grande quantité d'air dans le mélange.

La fig. 9 de la pl. 492 représente un appareil de forme cylindrique inventé et breveté par M. Dunderdale, l'auteur de l'appareil carburateur décrit dans notre numéro de décembre dernier. Le nouvel appareil permet de mettre en pratique, d'une manière efficace, le principe de la production d'un gaz éclairant par le mélange de l'hydrogène et de la vapeur d'un hydrocarbure liquide.

Le procédé consiste à créer de l'hydrogène en plongeant des rognures de fer ou de zinc dans de l'acide sulfurique dilué avec de l'eau. La réaction chimique causée par cette immersion engendre du gaz hydrogène et en même temps de la chaleur, ce qui facilite la volatilisation de l'hydrocarbure liquide, et un mélange permanent de l'hydrogène avec sa vapeur.

On fait passer l'hydrogène à travers l'hydrocarbure liquide contenu dans une chambre séparée, directement au-dessus de l'acide dilué, et il devient ainsi carburé, ceci étant nécessaire pour conserver le liquide hors du contact de l'acide dilué, car la chaleur

causée par la réaction ci-dessus mentionnée amènerait l'hydrocarbure liquide à l'état de vapeur, plus vite qu'il n'est nécessaire pour les proportions du mélange; la disposition qui va être décrite remédie à cela et donne assez de chaleur pour compléter la combinaison.

L'appareil est pourvu d'un couvercle flottant pour maintenir le gaz engendré et qui, en s'élevant lorsque le gaz s'accumule, soulève le compartiment contenant les rognures de métal au-dessus de l'acide dilué, ce qui arrête, par conséquent, la production du gaz due à son action automatique. Le poids de ce couvercle sert aussi à fouler le gaz dans les tuyaux.

Par ce procédé, le gaz est des plus brillants, et peut brûler dans des becs ordinaires de dimensions moindres que celles adoptées.

Le mélange d'acide et d'eau est renfermé dans la capacité A fermée par l'enveloppe B, à joint hydraulique compris entre les cylindres; l'hydrocarbure liquide est contenu dans le compartiment supérieur C, et les rognures de fer et de zinc sont placées dans le compartiment perforé D. Les flèches indiquent le chemin parcouru par le gaz, c'est-à-dire qu'il passe en bas des tuyaux L, à travers l'hydrocarbure liquide, puis à travers les ouvertures *a* munies de clapets, et enfin dans le réservoir, où il s'emmagasiné. C'est par le tuyau F qu'on peut verser en tout temps l'acide nécessaire, même lorsque le réservoir est plein de gaz.

L'hydrocarbure liquide est versé par l'ouverture G, les clapets *a* se ferment lorsqu'on retire le chapeau G, ce qui empêche l'échappement du gaz que contient le réservoir.

On retire le mélange d'acide et d'eau par le robinet H; c'est par le tuyau I que sort le gaz qui se relie à la distribution.

Le bouchon à vis J est destiné à faciliter l'enlèvement des sédiments ou résidus qui pourraient se déposer dans le fond de l'appareil. Enfin, un bouchon à vis M permet d'introduire les rognures ou tournures de fer et de zinc; lorsqu'il n'y a pas de gaz dans le réservoir, on peut verser l'eau par l'ouverture que ferme le bouchon M; mais lorsque ledit réservoir est plein de gaz, il est mieux de verser l'eau par le tube à acide F.

Le degré de la solution de l'acide et de l'eau peut être contrôlé à l'aide d'un hydromètre semblable à ceux dont on fait usage pour essayer les acides; il doit marquer 45 degrés de densité; s'il marque moins, c'est que la solution est usée; s'il marque plus, c'est que la solution est trop forte. On peut remplacer les rognures par des cristaux de sulfate de fer.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

ACTION EN CONTREFAÇON INTENTÉE PAR M. BOULOGNE
A MM. DELAMOTTE ET FAILLE

JUGEMENT DU TRIBUNAL CIVIL DE REIMS.

M. Al. Boulogne, teinturier-apprêteur à Reims, a pris, à la date du 25 mars 1854, un brevet d'invention de quinze ans pour un procédé de préparation applicable aux apprêts dits décreusage et fixages, ou apprêts soyeux et indestructibles de tous les tissus écrus soit en laines peignées, soit en peigné-cardé, notamment pour la fabrication des articles de Reims. En 1860, le 6 août, M. Boulogne prit un nouveau brevet de quinze ans pour une machine dite *hydrofixeur* pour servir à fixer l'apprêt des mérinos. Enfin, le 25 mai 1866, il lui a été délivré un certificat d'addition à ce dernier brevet.

M. Boulogne, prétendant que MM. Delamotte et Faille, teinturiers-apprêteurs à Reims, ont usurpé ses procédés et reproduit sa machine a, en vertu d'une autorisation de justice en date du 2 mars 1867, fait procéder à la description de quatre machines se trouvant dans les ateliers de MM. Delamotte et Faille et arguées de contrefaçon. Puis il a formé contre ceux-ci, devant le tribunal civil de Reims, une demande d'expertise. Le tribunal jugeant sur ces conclusions a ordonné l'expertise et il l'a confiée aux soins de MM. A. Dauphinot, mécanicien, Maupinot, négociant en mérinos, et Minelle, apprêteur à Reims.

L'expertise a eu lieu et les résultats sont constatés par un rapport des experts susdits, en date, à Reims, du 16 décembre 1867.

A la date du 8 juillet 1868, un nouveau jugement de ce tribunal a ordonné un complément d'expertise sur la question des dommages-intérêts par les mêmes experts auxquels il a adjoint le sieur Cordier, greffier de la justice de paix du premier canton de Reims, qui depuis a été remplacé pour cette mission par le sieur Boucton, comptable à Reims.

MM. Delamotte et Faille ont interjeté appel de ce jugement, et ils en ont été déboutés par un arrêt affirmatif de la cour impériale de Paris, chambre des appels correctionnels, en date du 10 décembre 1868. — Il importe de mentionner que, suivant procès-verbal de Guillaume, huissier à Reims, du 8 avril 1869, et en vertu d'une autorisation de justice, M. Boulogne a fait faire dans les ateliers de MM. Delamotte et Faille, une nouvelle description de la machine prétendue contrefaite et des étoffes en cours de préparation.

L'affaire est venue en cet état à l'audience du 17 juillet dernier, pour être plaidée. Nous allons en donner un extrait d'après la minute du jugement :

Au nom de M. Boulogne, M. Étienne Blanc, avocat, a repris pour son client les conclusions qui avaient été posées par lui, lors du jugement du 8 juillet 1868, et en outre les conclusions suivantes :

Attendu qu'il résulte clairement du brevet du 6 août 1860 et de son addition du 18 mars 1866, que Boulogne s'est fait breveter à la fois pour un procédé ou mode d'apprêt des tissus de laine, et pour un appareil appelé *hydrofixeur* propre à effectuer mécaniquement le procédé ci-dessus ;

Attendu que le procédé se compose des sept éléments suivants :

1^o Immersion complète du tissu, combinée avec un mouvement constant de va-et-vient, qui assure la régularité de l'action du bain et évite les marbrures ;

2^o Séjour facultatif dans le bain au lieu d'un simple passage, ce qui complète le résultat ci-dessus et donne une cuisson méthodique et uniforme ;

3^o Cuisson énergique du tissu, par l'élévation du bain à 100 et 120 degrés, température devenue possible puisque la main de l'ouvrier n'est plus en contact avec le bain ;

4^o Cuisson régulière obtenue par une pression agissant, non plus sur le tissu, mais seulement sur les axes des cylindres.

5^o Refroidissement brusque de l'étoffe à sa sortie du bain ;

6^o Pliage continu du tissu, faisant suite immédiate à son refroidissement ;

7^o Les opérations du fixage, réalisées automatiquement ;

Attendu que le procédé ci-dessus définit une forme un système dont la nouveauté n'a jamais été contestée, ni pendant les débats, ni pendant l'expertise ;

Que cependant les prévenus soutiennent que le procédé breveté en 1860 et 1866, n'est autre que celui breveté en 1854, mais qu'il suffit de comparer les sept éléments ci-dessus pour se convaincre que les quatre derniers éléments du procédé de 1860 et 1866 ne figurent nullement dans le brevet de 1854 ;

Que les prévenus soutiennent encore que le refroidissement artificiel était connu avant 1860 ;

Que cette prétention n'est fondée ni en droit, ni en fait ;

Qu'ainsi en droit, il est de jurisprudence que la vulgarité de certains et même de tous les éléments d'un procédé est sans influence sur la validité du brevet, d'où la conséquence que déjà le brevet est valable pour le procédé, alors même que tous ses éléments auraient été isolément connus ;

Attendu, en fait, qu'il n'est pas vrai de dire que le refroidissement artificiel et brusque était connu avant le brevet de Boulogne ; que etc.

Qu'ainsi, rien ne contredit, et qu'au contraire tout démontre la validité du brevet de Boulogne non-seulement pour l'ensemble du procédé qui y est décrit, mais encore pour chacun des éléments qui le composent, lesquels ont incontestablement le caractère de nouveauté exigé par la loi ;

Attendu que l'appareil, dit *hydrofixeur*, décrit au brevet, présente les huit éléments suivants :

1^o Bassin à deux cylindres ; 2^o ces deux cylindres rendus indépendants l'un de l'autre par des leviers d'embrayage ; 3^o ces cylindres placés de façon qu'ils immergent complètement le tissu, d'où résulte la cuisson méthodique, uniforme et énergique au procédé ; 4^o lesdits cylindres à rotation alternée facultative ; 5^o ladite rotation réglée par une pression agissant sur les axes seulement pour objet de régulariser le passage du tissu ; 6^o organe pour le refroidissement brusque du tissu à sa sortie du bain ; 7^o divers organes accessoires, tels que des embrayages, couloirs et rouleaux pour tendre le tissu ; 8^o *fauteur* l'étoffe encore humide aussitôt après son refroidissement artificiel ;

Attendu que l'appareil ci-dessus décrit est nouveau dans le sens légal ;

Que vainement les prévenus ont soutenu que Boulogne n'avait fait, pour composer son appareil, que combiner son brevet de 1834, avec le foulard vulgaire ; qu'en supposant ce fait exact, le brevet n'en serait pas moins valable par la nouveauté de la combinaison de deux appareils connus, combinaison ayant pour objet d'obtenir un résultat industriel ;

Mais que le fait allégué est inexact ; qu'il suffit pour s'en convaincre de comparer le foulard avec l'hydrofixeur.

FOULARD.

- 1° Cylindre presseur ;
- 2° Rotation des cylindres non réglée, ce qui occasionne de fréquentes déchirures des tissus ;
- 3° Immersion incomplète du tissu ;
- 4° Température de 50 à 60 degrés au maximum ;
- 5° Travail manuel indispensable (deux ouvriers au moins).
- 6° Refroidissement naturel et lent ;
- 7° Roulage et déroulage de l'étoffe à la main.

HYDROFIXEUR.

- 1° Pas de cylindre presseur ;
- 2° Rotation réglée par des vis de pression.
- 3° Immersion complète ;
- 4° Température de 120 degrés.
- 5° Travail purement mécanique.
- 6° Refroidissement artificiel et brusque.
- 7° Sortie du tissu par moyen mécanique.

Qu'il ressort bien de la comparaison ci-dessus, que le foulard et l'hydrofixeur diffèrent par les moyens employés, comme par le but à atteindre ;

Qu'on peut approprier, il est vrai, le foulard à l'opération du fixage, mais que si on l'y approprie en imitant l'hydrofixeur comme l'ont fait les prévenus, l'appareil cesse dès lors d'être le foulard du domaine public ;

Que la nouveauté et le mérite de l'invention de Boulogne ont été proclamés par les hommes les plus considérables de l'industrie, et qu'après une longue et consciencieuse instruction, faite contradictoirement, elle a été consacrée par l'avis unanime des experts ayant reçu mission du tribunal ;

Qu'il ressort de ce qui précède, que Boulogne est aussi légalement breveté pour son appareil que pour son procédé ;

Attendu que les prévenus en examinant un à un chacun des éléments de l'appareil, ce qui est contraire à la loi et à la jurisprudence ci-dessus visée, ont essayé de distraire de la machine le fauteur qui en fait partie ; que, dans ce cas, le fauteur n'est qu'un des organes de ladite machine, qu'il y occupe une place spéciale et y joue un rôle nouveau, celui de plier l'étoffe encore humide après son refroidissement artificiel ;

Qu'à tous ces titres, il sort du domaine public et ne peut être distrait de la machine, dans laquelle il contribue à l'opération entièrement automatique du fixage depuis l'entrée du tissu jusqu'à son pliage inclusivement ;

Attendu que l'emploi du système de Boulogne donne au tissu, indépendamment d'une parfaite régularité dans le grain, un apprêt soyeux et indestructible, et applicable dans toutes les nuances ;

Que ces qualités constituent aux termes de la jurisprudence, un produit nouveau susceptible d'être confisqué, comme contrefait, par cela seul qu'il a, au moyen de l'emploi du procédé breveté, subi une modification réelle dans sa valeur ou sa nature.

En ce qui touche la déchéance, attendu que les annuités du brevet pris le 6 août, ont été régulièrement payées le 6 août de chaque année, ainsi qu'il résulte d'une jurisprudence constante (cour de cassation, 20 janvier 1863, cour de Nancy,

20 mai 1860) que le seul arrêt contraire, rendu par la cour de Metz, le 5 févr. 1862, est précisément celui-là même que la cour suprême a cassé;

En ce qui touche la contrefaçon :

Attendu que les trois machines, sur les quatre qui ont été saisies le 2 mars 1867, révèlent l'emploi d'un procédé identique à celui de Boulogne; que, de plus, l'appareil est le même, sauf le moyen d'obtenir le refroidissement artificiel, lequel consiste dans l'emploi de l'eau au lieu de l'air agité artificiellement;

Que la quatrième machine révèle aussi l'emploi du procédé breveté, ce qui suffit pour constituer la contrefaçon; que, quant à l'appareil en lui-même, il présente une disposition spéciale (cuve à eau froide pour obtenir le refroidissement brusque et artificiel);

Que le système de refroidissement breveté formant à lui seul une invention brevetable, le fait de s'en servir ne constitue pas une contrefaçon partielle, mais bien, quant à lui pris isolément, une contrefaçon totale;

Que n'y eût-il, d'ailleurs, qu'une contrefaçon partielle, l'article 40 de la loi et une jurisprudence constante justifieraient encore la poursuite du breveté.

Que c'est précisément cette doctrine qui justifie pleinement la saisie du 8 avril 1869, laquelle a porté sur un appareil produisant à la fois le fixage entièrement mécanique et le refroidissement artificiel :

Que pour échapper au reproche de contrefaçon,.... etc.

Par ces motifs :

Dire que le procédé de Boulogne est nouveau et brevetable, tant par son ensemble que par ses détails; dire que l'appareil dit *hydrofixeur* est nouveau et brevetable, tant par son ensemble que par ses détails; dire que les prévenus ont contrefait le procédé, l'appareil et le produit; dire que les différences introduites par les prévenus ne sont pas exclusives de la contrefaçon;

Adjuger, au surplus, au plaignant les conclusions par lui précédemment prises.

MM. Delamotte et Faille, ont requis et développé, par l'organe de M^e Paris, leur avocat, les conclusions suivantes :

Attendu que M. Boulogne excipe de deux brevets d'invention, l'un du 25 mars 1854, et l'autre du 6 août 1860, en même temps que d'un certificat d'addition du 19 mars 1866; qu'aux termes de l'article 46 de la loi de 1844, le juge correctionnel saisi d'une action pour délit de contrefaçon, statue sur les exceptions tirées par le défendeur, soit de la nullité, soit de la déchéance du brevet, soit des questions relatives à la propriété dudit brevet;

Attendu que les défendeurs soutiennent que les brevets produits sont à la fois nuls et frappés de déchéance;

Attendu, en ce qui concerne le brevet du 25 mars 1854, que ce brevet a été pris pour la préparation à l'eau bouillante avant dégraissage des étoffes de laine; que cette préparation était dès avant le 25 mars 1854 dans le domaine public, ainsi que le constatent les experts et que le reconnaît M. Boulogne;

Attendu, d'une autre part, que M. Boulogne a payé tardivement son annuité en 1857, c'est-à-dire le 4 avril, alors qu'elle aurait dû l'être le 24 mars;

Que par ce seul fait, sans avoir à examiner, quant à présent, si les paiements faits le 25 mars sont valables, la déchéance encourue est incontestable.

En ce qui touche le brevet du 6 août 1860 :

Attendu qu'il a été pris pour :

1^o Le fixage avant dégraissage par tous moyens et avec tout agent mécanique ou autre; 2^o l'invention d'une machine dite *hydrofixeur*; 3^o les moyens employés pour l'opération du fixage par l'eau chaude pure ou avec des agents chimiques.

En ce qui concerne l'objet principal, c'est-à-dire le *fixage avant dégraissage*;

Attendu que cette opération, que le brevet de 1854 avait déjà pour objet de faire breveter, était dès avant ce brevet dans le domaine public.

En ce qui touche les moyens de fixage par l'eau chaude pure ou avec des agents chimiques :

Attendu que l'eau chaude est l'agent employé de temps immémorial pour cette opération, et que les agents chimiques, dont il est question, ne sont nullement indiqués dans le brevet (§ 6 de l'art. 30 de la loi de 1844).

En ce qui concerne la machine dite *hydrofixeur*;

Attendu que cette machine, au dire de M. Boulogne lui-même, ne constituerait une invention, ni dans son principe, ni dans son objet, mais seulement dans ses organes et leur agencement;

Que tant du rapport des experts que des conclusions de M. Boulogne lui-même la nouveauté consisterait dans la combinaison faite avec les anciennes machines à fixer de l'immersion complète des rouleaux, d'un ventilateur et d'un fauteur, combinaison constituant la réunion complète et automatique de toutes les opérations du fixage;

Attendu que la réunion mécanique et automatique de trois organes connus, pour produire un résultat même connu, peut sans doute constituer une invention, mais que c'est à la condition qu'ils auront été réunis ou adaptés à un usage autre que celui auquel ils servaient jusqu'alors;

Attendu que l'immersion complète des rouleaux existait déjà dans les dessins du brevet de 1854, et qu'elle était employée longtemps avant le brevet de 1860, en Angleterre et en France, dans les opérations de fixage ou bruissement des étoffes;

Que, d'ailleurs, cette prétendue amélioration n'est pas susceptible en elle-même de constituer une invention;

Que le procédé consistant dans l'immersion de l'étoffe enroulée sur un cylindre dans l'eau bouillante, il importe peu que le cylindre soit plongé au tiers, au quart, à moitié, ou à un degré plus ou moins avancé dans l'eau, puisque par la rotation qu'on lui imprime, l'étoffe tout entière est soumise à l'action de l'eau chaude; qu'il ne s'agit là que d'un détail de manutention non susceptible d'être breveté;

Que, d'ailleurs, cette modification n'est pas même indiquée dans la demande du brevet, pas plus que dans le mémoire descriptif, joint à la demande, comme l'un des points sur lesquels porterait l'invention;

Attendu que l'idée de refroidir les étoffes sortant du bain chaud a été depuis longtemps appliquée dans l'opération du fixage;

Que M. Boulogne ne pourrait prétendre de privilège que pour l'addition à la machine à fixer d'un système mécanique de refroidissement;

Mais attendu qu'il résulte de la déposition du témoin Couronne, corroborant son mémoire de travaux de menuiserie produit par les défendeurs, que, dès 1839, ceux-ci avaient ajouté à la machine *foulard* un compartiment intermédiaire dans lequel se trouvait de l'eau froide et que mécaniquement ils y faisaient passer la pièce sortant des rouleaux de fixage pour la refroidir;

Que ce fait, confirmé par les registres commerciaux des défendeurs l'a été encore par un témoignage invoqué subitement à l'audience par M. Boulogne, celui d'un sieur Raquet, se disant mécanicien, lequel a déclaré avoir construit chez MM. Delamotte et Faille en 1837, une machine semblable au modèle produit au tribunal contenant une case à eau froide dans laquelle passaient mécaniquement les pièces d'étoffe sortant du bain chaud;

Attendu que le brevet de M. Boulogne, où il est question du ventilateur, date de 1860, et que, longtemps avant 1857 et 1859, MM. Delamotte et Faille justifiaient avoir employé un système mécanique de refroidissement;

Que le refroidisseur de MM. Delamotte et Faille n'a aucune analogie avec celui de la machine Boulogne, l'un traitant par l'air et l'autre par l'eau;

Attendu que le *fauteur* destiné à plier les étoffes sortant de l'*hydrofixeur* existe

depuis longtemps dans toutes les machines de même nature, c'est-à-dire pour plier des étoffes mouillées sortant des machines à fouler, teindre et fixer;

Que l'application en industrie d'un moyen ou procédé connu ne peut être réputée une invention, qu'autant qu'elle est nouvelle, c'est-à-dire que le procédé soit appliqué à un usage autre que celui auquel il servait jusqu'alors, c'est-à-dire encore que l'application soit faite sur un objet qui diffère essentiellement de ceux auxquels le procédé a été antérieurement appliqué. Qu'on ne peut sérieusement soutenir qu'un plieur ou *fauteur* usité pour prendre des étoffes sortant d'une case de teinture, sera appliqué d'une façon nouvelle en le transportant à une case servant au fixage;

Attendu que si aucune des trois modifications apportées par M. Boulogne à la machine à fixer ne porte sur un objet nouveau, soit sur un objet nouvellement appliqué, on ne saurait comprendre que leur réunion pût constituer une invention;

Attendu, d'autre part, que le brevet de 1860, pris le 6 août, est tombé en déchéance faute de paiement des annuités avant le commencement de l'année 1866;

Qu'en effet le brevet part du 6 août 1860 et que l'année finit nécessairement le 5 août de chaque année, puisqu'il ne peut y avoir deux 6 août dans une année;

Par ces motifs et tous autres à suppléer de fait et de droit,

Déclarer la déchéance du brevet du 25 mars 1854 dans son objet principal comme dans tous ses détails, faute par le breveté d'en avoir acquitté les annuités dans les délais légaux; en déclarer en temps de besoin la nullité comme ayant pour objet une chose qui n'était pas nouvelle, la fixation avant dégraissage des étoffes de laine.

Déclarer la déchéance faute de paiement régulier des annuités, du brevet du 6 août 1860 et par voie de conséquence du certificat d'addition du 19 mars 1866.

Déclarer subsidiairement la nullité de ce brevet principal du 6 août 1860 et par voie de conséquence du certificat d'addition;

Et statuant sur la demande en contrefaçon, la rejeter comme non recevable et subsidiairement comme mal fondée, l'en débouter et le condamner aux dépens.

Et recevant les concluants reconventionnellement demandeurs, condamner M. Boulogne à leur payer la somme de cinquante mille francs à titre de dommages intérêts.

La cause a été ensuite renvoyée à l'audience du 14 août 1869, pour les conclusions du ministère public, puis à celle du 25 août pour la prononciation du jugement dont voici la teneur :

Le tribunal, vidant son délibéré et jugeant en premier ressort;

Attendu que Boulogne s'appuyant :

1^o Sur un brevet d'invention pris le 25 mars 1854;

2^o Sur un autre du 6 août 1860, avec certificat d'addition du 17 mars 1866, a fait citer devant le tribunal correctionnel les sieurs Delamotte et Faille comme ayant porté atteinte à ses droits par l'emploi d'un procédé de fixage des tissus de laine avant dégraissage, et pour contrefaçon d'une machine dite *hydro-fixeur*;

En ce qui touche le brevet du 25 mars 1854;

Attendu que, le 25 mars 1854, Boulogne a demandé et obtenu un brevet d'invention pour préparations applicables aux apprêts dits décreusage et fixage, ou apprêts soyeux et indestructibles, de tous les tissus écrus, soit en laine peignée soit en peigné cardé, mais notamment pour les articles de Reims;

Attendu qu'aux termes de l'article 32 de la loi du 5 juillet 1844 est déchu de tous ses droits le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité avant le commencement de chacune des années de son brevet;

Attendu dans l'espèce que la durée du brevet courant du 25 mars 1854, le

payement des annuités devait avoir lieu, sous peine de déchéance, au plus tard le 23 mars des années suivantes ;

Que cependant il résulte d'une lettre de M. le ministre de l'agriculture et du commerce en date du 9 mai 1867, que Boulogne n'a versé le montant de l'annuité de 1857 que le 4 avril de cette année et qu'en 1862 le même versement n'a eu lieu que le 26 mars ;

Attendu dès lors que Boulogne a, par le seul fait des payements tardifs de 1857 et 1862, encouru la déchéance de son brevet ;

Attendu au reste qu'il résulte du rapport des experts, commis par jugement du tribunal en date du 30 mars 1867, que Boulogne a déclaré à ces derniers renoncer purement et simplement au bénéfice de ce brevet ;

En ce qui touche le brevet du 6 août 1860, sur la prétendue déchéance :

Attendu que s'il est vrai qu'en 1866, Boulogne n'a payé son annuité que le 6 août, date correspondante à celle de l'obtention du brevet, il est de doctrine comme de jurisprudence qu'en matière de délais, la règle *dies termini non computatur in terminis* doit toujours recevoir son effet à moins que le législateur n'en ait disposé autrement d'une manière expresse, et que la loi des 5 et 8 juillet 1844 ne contient aucune prescription important dérogation à cet égard.

Au fond, attendu tout d'abord, ainsi que cela est établi formellement par le mémoire descriptif déposé par Boulogne à l'appui de la demande de son brevet, que ce brevet a pour but non-seulement « de protéger tous les avantages attachés à l'*hydrofixeur*, mais bien encore tous ceux dus à l'idée première du fixage à sec des tissus de laine peignée ou de cardée peignée, avant le dégraissage par l'eau chaude pure ou avec des agents chimiques propres au fixage ou au dégraissage que l'on emploie ou non des moyens mécaniques ou tout genre de machine ; »

Attendu que l'opération du fixage des tissus avant dégraissage était connue dès avant 1850, à Reims comme dans les villes d'Amiens, de Roubaix, de Paris, et que le commerce, trouvant un avantage considérable à la substituer au

fixage après dégraissage, l'employait déjà très-fréquemment à cette époque ;

Qu'en outre, elle avait lieu soit en plongeant les tissus sur roule, dans l'eau chaude, soit en se servant de la machine dite *foulard* ;

Attendu que ces faits, consignés dans le rapport des experts, démontrent que Boulogne ne peut revendiquer à son profit exclusif l'idée première du fixage des tissus à l'aide de l'eau chaude, avant leur dégraissage, qu'il n'y a eu sur ce point aucune invention ou découverte nouvelle de sa part, que par suite il n'y a pas matière à brevet ;

Qu'il faut aussi ajouter que la spécification du fixage avant dégraissage par l'eau chaude, existait dans le brevet de 1854, dont celui de 1860 n'est que la reproduction à peu près textuelle à cet égard ;

Que le brevet de 1854, étant devenu nul par suite du payement tardif de l'annuité de 1857 (4 avril), le procédé du fixage avant dégraissage par l'eau chaude, quand même il eût été dû à l'initiative de Boulogne, était, dès le 26 mars 1857, tombé dans le domaine public ;

En ce qui touche l'*hydrofixeur* :

Attendu que l'analyse de cette machine démontre qu'elle a pour but :

1° De fixer les tissus en les faisant passer autour de rouleaux immergés complètement dans un bassin d'eau chaude ;

2° De les refroidir en les soumettant à l'action d'un ventilateur ;

3° De les plier à l'aide d'un *fendeur* ;

Qu'il est donc nécessaire d'examiner en premier lieu si ces divers procédés n'étaient pas isolément connus avant le 6 août 1860, époque de l'obtention du brevet de Boulogne ;

Attendu, quant à l'immersion complète des rouleaux dans l'eau chaude, qu'il résulte du rapport des experts ainsi que des renseignements fournis au cours des débats, qu'antérieurement à 1860, à Reims et dans d'autres villes industrielles, les apprêteurs plongeaient déjà complètement, soit horizontalement, soit verticalement, dans des bassins d'eau chaude, les rouleaux autour desquels se trouvaient les tissus à fixer ;

Qu'en outre, dans les dessins annexés à la demande du 25 mars 1854, aujourd'hui

d'hui reconnue nulle, par Boulogne lui-même, ce procédé était indiqué;

Attendu, en ce qui concerne le pliage mécanique des tissus, qu'il est établi par de nombreux documents fournis par Delamotte et Faille, que depuis longtemps dans la teinture on se sert pour plier les étoffes qui ont subi l'action de la couleur, d'une machine appelée *faudeur*;

Attendu, en ce qui touche le refroidissement des tissus fixés par un ventilateur, qu'il paraît démontré que ce procédé particulier est dû entièrement à l'initiative de Boulogne, et qu'il a le droit de revendiquer, comme étant son invention;

Attendu qu'une fois constaté, que des trois procédés ou opérations réunis dans l'*hydrofixeur*, deux étaient déjà dans le domaine public, il y a lieu de rechercher, si leur juxtaposition peut néanmoins constituer une invention ou une découverte nouvelle et par conséquent brevetable;

Attendu que la réunion de moyens connus n'est qu'une simple application de ces mêmes moyens;

Qu'en droit, pour que cette réunion soit nouvelle, partant brevetable, il faut qu'elle soit faite pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit différent essentiellement de ceux auxquels elle était appliquée antérieurement; qu'il n'en saurait plus être de même dans le sens de la loi, lorsqu'il s'agit d'objets semblables ou analogues;

Attendu dans l'espèce, ainsi qu'il a été dit plus haut, que le *faudeur* est depuis longtemps en usage dans l'industrie de la teinture et des apprêts des matières textiles; qu'il est notamment dans la teinture une annexe des bassins contenant le liquide colorant;

Que l'industrie de la teinture est essentiellement similaire à celle du fixage, qu'en empruntant à cette industrie l'application du *faudeur*, Boulogne n'a fait qu'un simple transport d'un moyen connu, sans aucune modification essentielle, et n'a point obtenu un résultat industriel nouveau;

Que dès lors, la partie du brevet de 1860, se rattachant à la juxtaposition du *faudeur* aux bassins de fixage, ne

doit pas être considérée comme indiquant une application nouvelle susceptible d'être brevetée;

Que, vainement, Boulogne prétendrait que la réunion du pliage par le *faudeur* aux bassins du fixage ayant lieu par une machine automatique, il y a eu innovation de sa part;

Attendu en effet que dans le *foulard*, connu depuis longtemps à Reims comme dans d'autres villes, le mouvement imprimé aux rouleaux plongeurs est donné par une machine automatique, qu'il en est de même pour le *faudeur* annexé aux bassins de teinture; qu'ainsi il n'y a point encore là de sa part, une combinaison nouvelle;

Mais attendu que Boulogne a adjoint au fixage et au pliage des tissus le refroidissement de ces mêmes tissus par un ventilateur;

Que sa machine, dite *hydrofixeur*, réunit les trois opérations, dont la dernière seule, grâce à l'agent employé, est nouvellement appliquée dans ce genre d'industrie;

Qu'ainsi la juxtaposition des moyens en question devient un résultat industriel nouveau et constitue dès lors une invention ou une découverte susceptible d'être brevetée;

En ce qui touche le certificat d'addition du 19 mars 1866;

Attendu que le certificat ne parle réellement que de modifications apportées à l'appareil du ventilateur, et que dès lors il n'y a pas lieu d'examiner quelle peut être la valeur de ces modifications;

En ce qui touche la contrefaçon:

Attendu que le procédé du fixage avant dégraissage par l'eau chaude, est depuis longues années employé par les apprêteurs, que ne remontait-il pas à une époque ancienne, il est tombé dans le domaine public en 1837, par suite de la déchéance du brevet du 25 mars 1834;

Qu'en conséquence, Delamotte et Faille ont pu, depuis cette époque, s'en servir comme leurs confrères;

Attendu, quant aux machines saisies ou seulement décrites chez les défendeurs à la requête de Boulogne;

Que dans toutes, on trouve:

1° Une ou deux cuves à eau bouillante

dans lesquelles les rouleaux servant à enrouler le tissu à fixer, sont immergées complètement ;

2^o Une autre cuve à eau froide, dans laquelle ce même tissu, une fois fixé est amené pour se refroidir brusquement ;

Attendu que la réunion de ces organes n'est que la juxtaposition de deux procédés, dont l'un, le fixage par immersion complète des rouleaux était sans aucun doute, dans le domaine public dès 1837, par la déchéance du brevet de 1834, et l'autre, le refroidissement des tissus fixés en les plongeant dans une cuve ou bassin d'eau froide, est une innovation propre à Delamotte et Faille ;

Que ces derniers ont en effet, les premiers à Reims, en novembre 1859, appliqué à leur machine à fixer, qui n'est autre que le *foulard*, une cuve à eau froide pour refroidir les tissus ;

Que cela a été établi lors de l'enquête à l'audience, et résulte de la facture du menuisier Couronne, qui a fourni la dite cuve, ainsi que des livres de commerce des défendeurs où se trouve porté à la date indiquée le paiement à Couronne des travaux nécessités par l'adjonction de cette nouvelle cuve au *foulard* ;

Attendu que si Boulogne refroidit aussi les tissus fixés, l'idée première de cette opération ne lui appartient pas privativement ; qu'au reste il l'a fait, à l'aide d'un ventilateur, moyen tout différent de celui employé par Delamotte et Faille.

Attendu que le fixage avant dégraissage par immersion complète des rouleaux dans l'eau chaude, n'étant, pas plus que le refroidissement des tissus fixés par l'eau froide, la propriété exclusive de Boulogne, il ne peut revendiquer la réunion de ces deux procédés, laquelle, du reste, n'a point été spécifiée dans son brevet de 1860 ;

Attendu que Delamotte et Faille ont adapté aux machines saisies le 9 janvier 1868 un *fauteur* pour plier les tissus fixés et refroidis, mais qu'ils n'ont fait en cela, comme Boulogne, que transporter d'une industrie similaire dans la leur, un instrument déjà em-

ployé et depuis longtemps tombé dans le domaine public ;

Attendu, enfin, ainsi que le constatent les experts, que les moyens employés dans l'*hydrofixeur* et dans les machines de Delamotte et Faille, pour donner le mouvement aux divers organes de ces machines, ne sont pas les mêmes ;

Que, notamment, les rouleaux immergés de l'*hydrofixeur* sont mus par des engrenages, tandis que pour obtenir les mêmes résultats, les défendeurs se servent de chaînes, dites de Vaucanson ;

Que, du reste, il résulte de la lecture attentive du mémoire descriptif, joint au brevet de Boulogne, que celui-ci, en le prenant, n'a point eu pour but de se réserver la propriété exclusive de telle ou telle partie du mécanisme moteur de l'*hydrofixeur* ;

Que dès lors il n'y a point lieu de rechercher si quelques-unes de ces parties ne se retrouvent pas dans les machines de Delamotte et Faille ;

Par ces motifs :

Attendu qu'il ressort :

1^o De la comparaison de l'*hydrofixeur* avec les diverses machines de Delamotte et Faille ;

2^o De l'examen du brevet du 6 août 1860, et du certificat d'addition du 19 mars 1866, que les défendeurs n'ont porté aucune atteinte aux droits du breveté Boulogne, soit par la fabrication de produits, soit par l'emploi de moyens faisant l'objet de son brevet ;

Les renvoie de l'action dirigée contre eux, par ledit Boulogne ;

Et statuant sur la demande reconventionnelle, en dommages-intérêts, formée par Delamotte et Faille ;

Attendu que la saisie du 2 mars 1867, et la simple description du 8 avril 1869, indûment pratiquée, à la requête de Boulogne, dans leur établissement, leur ont causé un préjudice, dont réparation leur est due, et que le tribunal a les éléments pour apprécier ce préjudice ;

Condamne Boulogne à payer à Delamotte et Faille, cinq mille francs en titre de dommages-intérêts ; le condamne, en outre, en tous les dépens.

PROCÉDÉ D'ÉLECTRO-ARGENTURE AU NICKEL

par M. Remington.

L'emploi du nickel en place de l'argent dans le procédé d'électro-argenterie, présente de grands avantages; le principal, c'est que le nickel est extrêmement dur et susceptible d'un beau poli; de plus, il ne se ternit pas avec le temps, ou quand il est exposé à l'air; il résiste aussi à l'action d'une chaleur intense, car il ne peut pas être facilement fondu par le feu, et, d'ailleurs, son prix de revient est insignifiant si on le compare avec celui de l'argent. Il a été cependant jusqu'à présent impossible d'employer le nickel d'une manière pratique, pour la raison qu'on ne peut l'obtenir qu'en petites particules, et que par suite de son infusibilité, on ne saurait en former une plaque servant d'électrode positif, comme il en faut une pour présenter la surface nécessaire, tandis que si l'on essaye de le fondre avec du cuivre ou d'autre métal, pour lequel il a de l'affinité, la plaque ainsi formée est incapable de servir, car le dépôt n'en serait pas pur, et le but qu'on désire atteindre serait manqué.

L'invention de M. Remington a pour objet de triompher de ces difficultés, en permettant d'employer le nickel avec succès dans le procédé d'électro-argenterie; elle consiste, en premier lieu, à faire tenir en suspension une masse de particules de nickel dans le sein de la solution, de manière à présenter une surface étendue, et à les relier avec le pôle positif de la batterie au moyen du platine ou autres conducteurs de l'électricité, non affectés par le courant électrique ou par la solution employée.

En second lieu, l'invention consiste à doubler tout ou partie de l'intérieur du vaisseau qui contient la solution, avec du carbone ou autre conducteur de l'électricité, non affecté par le courant ou par la solution; de manière que les particules de nickel, au lieu d'être suspendues, peuvent être placées sur la doublure du bain, celle-ci étant en communication avec le pôle positif de la batterie.

En troisième lieu, l'invention consiste dans l'emploi d'une plaque de métal, de carbone ou d'autre conducteur de l'électricité, sur laquelle une couche de nickel aura été déposée à titre d'électro-positif à suspendre en la manière ordinaire, et en communication avec le pôle positif de la batterie, au lieu de suspendre les particules de nickel ou de les placer sur le fond du baquet.

En quatrième lieu, l'invention consiste en une nouvelle solution à employer dans ce procédé d'électro-argenterie au moyen du nickel.

MACHINE A COUPER LE PAPIER

par **MM. Jouffray aîné et fils**, constructeurs de machines à Vienne (Isère).

(PLANCHE 493, FIG. 1 A 5)

Dans le deuxième volume des *Progrès de l'industrie à l'Exposition universelle de 1867*, nous avons donné le dessin d'une calandre à glacer le papier, à pression hydraulique équilibrée, construite par **MM. Jouffray aîné et fils**, laquelle, avec la machine à couper le papier que nous allons décrire, machine placée ordinairement à la suite de la calandre, a fait récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention. Les deux appareils présentent en effet dans leur construction et dans certaines parties de leurs dispositions des combinaisons nouvelles qui sont de véritables perfectionnements.

Renvoyant pour la calandre à l'ouvrage précité, nous ne nous occuperons que de la machine à couper le papier, qui se compose des trois parties suivantes :

1° D'un appareil de couteaux circulaires pour couper le papier en long ;

2° D'un couteau transversal en hélice pour le débiter en travers ;

3° De cylindres d'appel pour régler la longueur des formats, en faisant avancer le papier de la quantité rigoureusement nécessaire. Le mouvement de ces cylindres d'appel est interrompu au moment où la lame hélicoïdale va rencontrer la contre-lame pour opérer le coupage du papier.

La fig. 1 de la pl. 493 représente, en vue longitudinale extérieure, une machine qui coupe le papier en long en trois bandes ;

La fig. 2 est un plan correspondant vu en dessus ;

La fig. 3 montre, à une plus grande échelle, la section longitudinale du mécanisme de coupe et d'appel.

L'appareil de cisailles circulaires (fig. 1 et 2), ne diffère en rien des autres appareils de ce genre employés jusqu'à présent dans toutes les machines à couper le papier. Il est semblable à celui de la machine Varrall, qui a été décrite dans le IV^e volume de la *Publication industrielle*.

Quant au couteau transversal en hélice H, il est animé d'un mouvement circulaire continu, qui est bien préférable au mouvement de va-et-vient des autres machines, parce qu'il n'y a pas de temps perdu et qu'on évite aussi, avec le mouvement continu, les différences de

longueurs de coupes, souvent produites par le jeu qui existe dans les articulations des bielles.

Les extrémités de ce couteau transversal portent sur deux disques en fonte *h'* fixés sur l'arbre *a* des poulies fixe et folle de commande. Cet axe porte aussi, à l'une de ses extrémités, et du côté opposé auxdites poulies, une roue d'engrenage *E* qui communique le mouvement aux cylindres d'appel *A*, *A'*.

Ce mouvement des cylindres d'appel constitue la partie principale de cette nouvelle machine à couper.

Ce mouvement est très-simple, il ne se compose que de deux roues d'engrenages, placées en dehors des bâtis : l'une *E* sur l'axe du couteau transversal *H*, l'autre *e* montée sur l'axe du cylindre d'appel *A'*; la première de ces roues commande la seconde, et le rapport du nombre de dents des deux correspond exactement à la longueur des formats que l'on veut couper.

On conçoit dès lors qu'il faut autant de paires d'engrenages qu'il y a de formats différents, mais ce sont des engrenages très-légers, semblables à ceux des petits tours à fileter, et comme ils sont placés tous les deux en dehors des bâtis, il est très-facile d'en faire le changement.

L'engrenage *E*, placé sur l'arbre du couteau transversal *H*, n'est pas entièrement garni de dents sur toute sa circonférence. Il y a une interruption de *y* en *y'* (fig. 1), dans la partie qui correspond à la position du couteau *H* sur les disques *h'*.

Lorsque cette interruption se présente devant l'engrenage placé sur l'axe du cylindre d'appel *A'*, ce cylindre s'arrête, et le mouvement de la feuille de papier est suspendu. Ceci a lieu un peu avant que la lame en hélice rencontre la lame fixe, et ce temps d'arrêt ne cesse que lorsque ces deux lames ne sont plus en contact.

Des galets *g*, placés sur les disques *h'* de la lame transversale, agissent au moment de l'arrêt sur des leviers à bascule *L* qui soutiennent une règle en fonte *R*; cette règle s'abaisse au moment où les galets rencontrent les leviers, et elle presse de tout son poids la feuille de papier sur la lame fixe *h*.

FOURNEAU DE CUISINE

A FOYER MÉTALLIQUE A LAMES RAYONNANTES

par **M. Michel Perret.**

(PLANCHE 493, FIG. 4 A, G)

Dans la notice historique sur les travaux de M. Michel Perret, que nous avons donnée dans le précédent volume de cette Revue, nous avons signalé en passant les améliorations que cet honorable manufacturier avait introduites dans le chauffage des appartements, des usines et des manufactures, par l'emploi d'appareils à lames rayonnantes extérieures au foyer.

Ce système, excellent pour les calorifères, ainsi que nous avons pu nous en convaincre nous-même en en faisant usage, peut recevoir également une heureuse application dans les fourneaux de cuisine et autres, en adoptant les dispositions spéciales que nous allons décrire, et qui ont fait récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention.

L'emploi d'un foyer métallique comportant des lames rayonnantes extérieures venues de fonte ou rapportées, a pour effet :

1° D'enlever rapidement l'excès de calorique communiqué par le combustible à la paroi métallique qui l'entoure et de la préserver ainsi de la destruction ;

2° De distribuer dans l'air ambiant ce calorique au moyen des très-grandes surfaces que présentent les lames.

Les fig. 4 à 6, pl. 493, représentent un fourneau de cuisine quelconque, muni d'un foyer de ce système.

La fig. 4 est une coupe verticale passant par l'axe du foyer (les flèches ponctuées indiquent la marche des produits de la combustion, et les flèches en traits pleins celle de l'air) ;

La fig. 5 est une coupe horizontale faite un peu au-dessous de la grille du foyer ;

La fig. 6 est une coupe transversale montrant le foyer dans le sens de sa longueur.

Ce foyer se compose, dans l'exemple choisi, de flasques en fonte A, assemblées entre elles à feuillure, munies de lames droites a venues de fonte avec elles. Ces lames sont en nombre suffisant pour obtenir la plus grande surface de chauffe possible et refroidir convenablement les parois du foyer.

Ce système est porté sur une caisse en tôle B reposant sur le

sol. Le devant de cette caisse est muni d'une porte P qui s'ouvre sur le cendrier dont la partie inférieure est occupée par une sorte de tiroir T permettant d'enlever facilement les cendres.

Le fourneau comprend deux étuves ou fours, dont l'un E est chauffé à la fois par les gaz chauds résultant de la combustion du charbon dans le foyer, et aussi directement par la flasque lamée située de son côté. De cette façon, l'air qui le remplit est en contact immédiat avec les lames qui garnissent cette partie du foyer.

L'autre four F est simplement chauffé par les gaz chauds qui circulent alentour avant de s'échapper par la cheminée.

Les trois autres faces du foyer sont employées à chauffer de l'air venant de l'extérieur, et constituent le calorifère proprement dit.

A cet effet, l'air frais arrive par un conduit C ouvert sur son parcours en deux points *c* et *c'*; l'air s'échauffe alors au contact des lames *a* entre lesquelles il est obligé de passer, puis s'échappe par le conduit D, qui le distribue dans les pièces qu'il est destiné à chauffer.

On comprend qu'un tel appareil joint à un fourneau de cuisine ou autre est d'un emploi très-avantageux puisqu'il permet, sans augmenter la consommation de combustible, de chauffer de l'air que l'on pourra ensuite distribuer comme celui sortant d'un calorifère à air chaud, et que, en outre, le refroidissement produit par cette circulation d'air sur les parois amplifiées de l'appareil, le préserve de la destruction en l'empêchant de rougir.

Enfin le développement que ces lames donnent aux parois du foyer font, en les empêchant de rougir, que l'air chaud n'est plus brûlé, et n'a plus l'odeur insupportable qu'il possède lorsqu'il a été échauffé dans un calorifère ordinaire.

Il est bien entendu que la forme rectangulaire donnée à ce foyer n'est pas la seule que l'on pourrait employer, et que les formes rondes ou polygonales conviendraient également. En outre, quoique les lames qui garnissent les parois soient droites, dans l'exemple, on peut, si cela est jugé convenable, les faire obliques, hélicoïdales ou autrement.

PURIFICATION DES MINÉRAIS D'ÉTAIN

CONTENANT DU WOLFRAM

Le Bulletin d'août dernier de la *Société d'encouragement* contient les renseignements suivants, extraits du journal *The Chemical News* :

« En raison de sa grande densité et de l'impossibilité de le décomposer, le wolfram ne peut être séparé des minerais d'étain ni par les méthodes de préparation mécanique, ni par voie de grillage, ni même par l'attaque des acides. Lorsque sa proportion est considérable, il rend l'étain difficile à fondre.

« Dans les Cornouailles, on a recours à la méthode d'Oxland, à laquelle on peut faire subir deux modifications, en employant soit le carbonate, soit le sulfate de soude, pour arriver, dans l'un et dans l'autre cas, à former un tungstate de soude soluble.

« A la mine d'East Pool, l'opération se fait dans un four à réverbère, dont la sole est formée d'une plaque en fonte sur laquelle on charge les matières. Les choses sont disposées de telle sorte que les flammes, s'élevant au-dessus de l'autel, viennent couvrir toute la plaque de fonte; de là elles passent au-dessus d'un pont situé en face de l'autel, à l'autre extrémité du four, et revenant en sens inverse par-dessus la plaque, elles sont finalement conduites à la cheminée par un rampant.

« L'emploi de cette plaque de fonte a pour résultat d'apporter une notable économie dans la consommation du combustible, et de favoriser le grillage des minerais, en facilitant le départ du soufre et de l'arsenic qu'ils contiennent; en outre, cette sole métallique, substituée à une sole en briques réfractaires, remédie à l'inconvénient auquel cette dernière donnerait lieu, et qui serait de permettre à la soude de réagir sur la silice, pour former, en pure perte, un double silicate de soude et d'étain.

« Le minerai est chargé dans le four à l'état de schlick; suivant la pureté de ce schlick, cette charge varie de 6 à 9 quintaux (305 à 475 kilogrammes). Lorsque le minerai est déjà chaud, on ajoute du carbonate de soude à 48 pour cent d'alcali (8 à 10 kilogrammes par 100 kilogrammes de minerai), et en même temps on jette au bout de la sole, en face de l'autel, une ou deux pelletées de houille, dans le but d'obtenir une température aussi uniforme que possible.

« On chauffe à blanc pendant six heures environ, en ayant soin de remuer la masse de quart d'heure en quart d'heure, et de jeter à chaque demi-heure un peu de charbon sur la sole, après quoi on commence par sortir la moitié de la charge, puis on remue encore et l'on sort l'autre moitié. En quatre charges, on traite à peu près

une tonne et demie de minerai avec 330 livres (148 kilogrammes) de carbonate de soude, et on obtient à peu près 10 quintaux (508 kilogrammes) de minerai d'étain à l'état pur.

« La matière, qui est à l'état pâteux en sortant du four, foisonne en se refroidissant. On la casse en morceaux de la grosseur d'un œuf, et, après l'avoir mélangée avec 25 0/0 de quartz, on la broie à l'aide d'un bocard; le rôle de ce quartz est de faciliter mécaniquement la séparation du minerai d'étain des croûtes dures d'alcali qui y sont attachées. Tout ce qui sort du bocard est alors soumis à des lavages répétés; les parties les plus dures sont de nouveau broyées avec du quartz, et quelquefois même elles retournent au réverbère, où elles subissent un nouveau traitement avec le sel de soude.

« Cette méthode a l'inconvénient d'être coûteuse, car, au point de vue mécanique et chimique, elle donne lieu à une perte notable de minerai; la perte chimique provient de la formation d'une certaine quantité de stannate de soude soluble.

« En substituant le sulfate au carbonate de soude, cette perte est diminuée, et par conséquent le procédé est moins coûteux, mais l'opération est plus difficile à conduire, car il faut que la réaction soit alternativement oxydante et réductrice. On opère ainsi :

« Le minerai, amené à l'état de schlick comme ci-dessus, est mélangé avec une proportion de sulfate de soude qui varie suivant la quantité de wolfram qu'il renferme, de manière à faire passer tout ce wolfram à l'état de tungstate de soude, puis on ajoute un peu de houille pulvérisée et on charge le tout dans un fourneau à réverbère. D'abord, on donne au foyer une allure telle que les flammes arrivent chargées de fumée et opèrent par réduction pendant qu'on remue les matières. Le sulfate de soude est alors décomposé, la soude est rendue libre, et bientôt, grâce au changement d'allure des flammes qu'on rend oxydantes, on détermine la formation du tungstate de soude. L'opération dure six heures environ, après quoi on défourne et on fait tomber les matières toutes rouges dans une citerne remplie d'eau. Au bout d'un jour on fait couler la solution de tungstate de soude à travers un tamis, et il ne reste plus dans la citerne que le minerai d'étain purifié, qu'on a soin de laver de nouveau pour le débarrasser d'une certaine quantité de peroxyde de fer laissée par le wolfram. En vingt-quatre heures on peut traiter quatre charges de schlick de 36 quintaux chacune (1 800 kilogrammes), exigeant 4 ou 5 tonnes de houille.

« La solution de tungstate de soude peut recevoir quelques applications. Ainsi, en la faisant bouillir, on obtient des cristaux qui peuvent servir en teinture, et qu'on peut employer également soit

à rendre les tissus incombustibles, soit à blanchir le lin, soit encore à faire des couleurs de bronze.

« A Zinnwald, en Bohême, le wolfram est imparfaitement séparé par voie mécanique et vendu 10 sh. 6 d. par quintal (soit 25^{fr} 80 par 100 kilogrammes). En 1839 on a fait près de 26 tonnes.

APPAREIL SERVANT A DÉTENDRE LA VAPEUR

OU RÉGULATEUR DE PRESSION

par **MM. Thomas et T. Powell**, ingénieurs-constructeurs à Rouen.

(PLANCHE 493, FIG. 9)

Le second appareil régulateur de pression dont nous parlions plus haut, au sujet de la soupape régulatrice de MM. Schæffer et Budenberg, est celui de MM. Powell qui est représenté en section verticale sur la pl. 493, fig. 9.

Cet appareil, d'une construction très-simple et d'une installation très-facile, est applicable dans tous les cas où on a besoin de vapeur à une tension inférieure à celle du générateur ou récipient d'où elle provient; il peut aussi servir comme régulateur de pression dans tout emploi de vapeur.

La vapeur entre par l'orifice A, du détendeur, et sort détendue par l'orifice B; le piston C, qui fonctionne dans le presse-étoupe K, est relié au levier F par deux petites brides G. Ce piston porte, à sa partie inférieure, la soupape S, qui interrompt toute communication entre les orifices A et B lorsqu'elle est fermée. Le contre-poids P, placé à l'une des extrémités du levier F, équilibre le système dudit levier, des brides G, du piston C et de la soupape S.

Le bouchon L ferme le trou qui est nécessaire pour l'alésage du cylindre, du presse-étoupe et du siège de la soupape.

La section du piston C est égale à celle de la soupape S, de telle sorte que l'équilibre existe lorsque la vapeur vient presser contre ces deux surfaces, et, par l'effet du contre-poids P, la soupape S reste fermée, pour que la vapeur ne passe pas.

Si à l'autre extrémité du levier F on place un poids *p*, l'action de ce poids fera ouvrir la soupape S, et la vapeur passera; cette vapeur aura évidemment une tension en rapport avec la pression opérée sur le piston par le poids P, et elle variera avec la position de ce poids sur le levier F. On peut donc graduer le levier, de manière à faire varier la pression de la vapeur sortant par l'orifice B depuis la pression initiale existant en A jusqu'à zéro.

ÉTUDES SUR LA MACHINE A VAPEUR

présentées à l'Académie des sciences par M. Combes.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un volume intitulé : *Études sur la machine à vapeur* et contenant deux mémoires. Le premier a pour objet : la distribution de la vapeur dans les machines à cylindre et à piston, au moyen d'un tiroir unique, système qui, malgré ses défauts, est encore presque exclusivement appliqué aux locomotives, aux machines d'extraction établies sur les mines et dans beaucoup d'autres cas, où la simplicité de la construction est au premier rang des conditions auxquelles doit satisfaire le moteur.

« J'expose avec tous les détails nécessaires, les règles par lesquelles on détermine l'avance angulaire, l'amplitude de la course et les dimensions essentielles du tiroir à recouvrement ordinaire, mû par un excentrique circulaire fixé sur l'arbre auquel le piston imprime le mouvement de rotation, de manière que l'admission de la vapeur motrice dans le cylindre soit interceptée à un point donné de la course du piston. Je discute, en partant des formules trigonométriques ou du tracé graphique dû au professeur Zeuner, les circonstances de la distribution que procure le tiroir, ainsi construit, et j'examine les changements que subirait cette distribution si, tout restant égal d'ailleurs, on faisait varier l'avance angulaire du tiroir.

« Je traite en particulier du cas où, l'excentrique étant amené de l'autre côté de la manivelle dans une position symétrique à celle qu'il occupe, de façon à changer l'avance en un retard angulaire égal, la machine continue à marcher dans le même sens, par l'effet de l'inertie des masses en mouvement, et par l'impulsion des forces extérieures, malgré le travail résistant de la vapeur.

« Ces notions n'ont rien de nouveau ; elles sont familières aux ingénieurs qui s'occupent de machines à vapeur ; mais il est nécessaire de les rappeler, afin de faire mieux comprendre et apprécier les dispositions récemment proposées.

« M. Deprez, ingénieur, auteur d'un mémoire sur la distribution de la vapeur à un seul tiroir, avait imaginé, dès cette époque, un nouveau tracé graphique propre à représenter la marche d'un tiroir de distribution, mené par un excentrique circulaire, abstraction faite de l'influence, négligeable en pratique, de la longueur limitée de la barre d'excentrique.

« Voici en quoi consiste cette méthode :

« M. Deprez décrit un cercle d'un diamètre égal, non à l'excursion complète du tiroir, mais à cette excursion diminuée dans le rapport de l'unité, au sinus de l'avance angulaire. Il trace une tangente à la

circonférence du cercle, inclinée sur le diamètre fixe, parallèle à la direction du mouvement du piston et du tiroir, d'un angle égal à l'avance angulaire. La distance au centre du point d'intersection de la tangente et du diamètre, mesure ainsi la demi-course du tiroir. Couvrant ensuite le cercle d'une suite de cordes parallèles à la tangente, l'arc intercepté entre les extrémités du diamètre et chacune des cordes, compté dans le sens de la rotation directe de l'arbre tournant, mesure l'angle dont cet arbre a tourné depuis que la manivelle a passé au *point mort*, et la distance au centre du point d'intersection de la même corde et du diamètre représente la distance correspondante du tiroir à sa situation moyenne. En deux mots, le déplacement du tiroir est le même que celui de la projection oblique sur le diamètre de l'arc dont la manivelle a tourné à partir du *point mort*, faite par les cordes parallèles dont l'inclinaison sur ce diamètre est égale à l'avance angulaire.

« Or ce déplacement peut être effectivement réalisé au moyen d'un mécanisme très-simple. Un excentrique, dont le rayon (*d'excentricité*) est égal au produit de la demi-course du tiroir, par le sinus de l'avance angulaire, déterminées l'une et l'autre par les règles exposées dans la partie précédente du mémoire, est fixé sur l'arbre porteur de la manivelle principale à l'opposite de celle-ci.

« A l'extrémité de la tige du tiroir, que je supposerai guidée horizontalement, se rattache, par un boulon et une fourchette, une barre rigide dont l'axe est contenu dans le vertical de l'axe de la tige; l'autre extrémité de cette barre porte sur une coulisse fixe horizontale, parallèle à la tige du tiroir et dans laquelle elle est assujettie à glisser, d'où il suit qu'elle ne peut se déplacer que parallèlement à elle-même dans un plan vertical, en entraînant dans cette translation le tiroir par sa tige. Sa longueur est telle que sa direction soit inclinée sur la verticale d'un angle égal à l'avance angulaire. La bielle, solidaire avec le collier excentrique, est rattachée à cette barre par une liaison qui se prête à toutes les variations de l'angle compris entre les axes de ces deux pièces, et qui permet aussi à l'extrémité de la bielle d'excentrique un glissement d'une petite amplitude le long de la barre.

« Enfin une dernière tige rigide lie le boulon de la tige du tiroir auquel est attachée la barre, au milieu de la bielle du collier d'excentrique, qui s'appuie et peut glisser sur cette même barre. Les liaisons ont lieu par des boulons, de sorte que l'ensemble constitue un système articulé, ayant tous ses angles variables.

« De ces dispositions, il résulte que la ligne idéale, joignant le bouton de la tige du tiroir au centre de l'excentrique, reste toujours,

durant la marche de la machine, dans le plan vertical de la tige et de la barre, perpendiculaire à celle-ci, qui est transportée parallèlement à elle-même, et que cette ligne idéale forme avec le prolongement de la tige du tiroir un angle constant égal à l'avance angulaire donnée; le tiroir suit donc le mouvement de la projection oblique du centre de l'excentrique sur le diamètre horizontal de la circonférence que ce centre décrit autour de l'axe de l'arbre tournant.

« Jusque-là et tant qu'il n'est pas question de faire varier l'éten due de l'admission et de la détente de la vapeur motrice dans le cylindre, la combinaison de tiges articulées que nous venons de décrire n'aurait aucun avantage et ajouterait, au contraire, une complication inutile au système ancien, dans lequel la bielle d'un excentrique de rayon (*d'excentricité*) égal à la demi-course du tiroir et calé sur l'arbre tournant avec l'avance angulaire voulue, est rattachée directement à la tige du tiroir. Mais ce dernier système ne comporte aucune variation dans les phases d'admission et de détente de la vapeur, et exige un second excentrique ou quelque chose d'équivalent, pour changer le sens de la rotation imprimée par la machine à l'arbre tournant.

« La combinaison nouvelle de M. Déprez, se prête parfaitement à toutes ces exigences. Il suffit d'établir la coulisse dans laquelle se meut l'extrémité de la barre, dont l'autre extrémité est rattachée à la tige guidée du tiroir, de façon qu'elle puisse être à volonté abaissée ou exhaussée au moyen d'un levier de relevage ou d'une vis. Le changement de situation de cette coulisse, dans le plan vertical, entraînera le changement de l'inclinaison de la barre sur la verticale, et par conséquent un changement égal dans l'angle constant que la ligne idéale, joignant le centre de l'excentrique à l'extrémité de la tige du tiroir, forme avec l'axe de cette tige, angle qui, nous l'avons dit, représente l'*avance angulaire*. En même temps que l'avance angulaire, l'amplitude de l'excursion du tiroir est aussi augmentée ou diminuée; elle est à son maximum, lorsque la coulisse est amenée à la hauteur de la tige du tiroir, de manière que leur distance verticale soit nulle; la course du tiroir est alors réduite au double du rayon d'excentricité, et comme ce rayon est égal au recouvrement extérieur des lumières par les rebords du tiroir, dans sa situation moyenne, les lumières ne sont jamais démasquées du côté de la chaudière; la vapeur n'entre pas dans le cylindre, et la machine marche comme si le régulateur était fermé. Si la coulisse passe de l'autre côté de la tige du tiroir, le sens de la rotation imprimée par la machine est renversé, et la distribution de la vapeur dans cette marche rétrograde se fait exactement comme

dans la marche directe. Enfin, pour toutes les positions de la coulisse, le tiroir se trouve dans la même position au moment où le piston arrive aux limites de sa course, c'est-à-dire, en employant les termes du métier, que *l'avance linéaire à l'admission est la même pour tous les crans de détente.*

« Ainsi se trouvent réalisés tous les effets que l'on obtient des meilleurs appareils que l'on ait appliqués jusqu'ici aux machines locomotives, lesquels comportent deux excentriques pour chacun des cylindres, une coulisse qui relie les barres de ces excentriques, et un levier de relevage. Il est presque inutile d'ajouter que, dans la pratique, la seconde extrémité de la barre rattachée par l'autre bout à la tige du tiroir peut, au lieu d'être guidée en ligne droite par une coulisse, décrire, sans que la distribution en soit sensiblement altérée, un arc de circonférence d'un assez grand rayon, dont la corde soit horizontale ou plus généralement parallèle à l'axe de la tige du tiroir, et qu'il suffit pour cela de l'attacher à articulation au bout d'une barre suffisamment longue, qui, par l'autre bout, serait suspendue à l'extrémité d'un levier de relevage tournant autour d'un point fixe convenablement choisi. Le second bras de ce levier serait mû par le mécanicien directement, ou, ce qui est bien préférable, par l'intermédiaire de la vis, dont l'usage, déjà ancien, est aujourd'hui devenu presque général. Un modèle de demi-grandeur, très-bien construit par M. Clair, pour les collections de l'École des mines, met en évidence les propriétés et la simplicité de la combinaison nouvelle, imaginée par M. Deprez, et me semble démontrer que l'application aux machines locomotives ou fixes, ne rencontrera pas de difficultés dans l'exécution. Parmi ses avantages, il faut certainement compter pour beaucoup l'extrême simplicité de la théorie analytique et de l'épure, qui font connaître les dimensions corrélatives des pièces du mécanisme et toutes les circonstances du mouvement du tiroir et de la distribution de la vapeur. On sait, par le mémoire de M. Philipps, la complication que présentent la théorie et le tracé géométrique des déplacements simultanés du tiroir et du piston, avec les appareils à coulisse de Stephenson, qui sont presque exclusivement employés aujourd'hui.

« Quant aux défauts essentiels de la distribution de la vapeur dans les cylindres des machines locomotives, au moyen du tiroir unique à recouvrements, mené par deux excentriques circulaires et une coulisse de Stephenson, et qui consistent surtout dans l'accroissement considérable que prend l'étendue de la contre-pression et de l'échappement anticipé, à mesure que l'on réduit l'espace dans lequel la vapeur est admise au commencement de la course du pis-

ton, ils ne sont point évités par le mécanisme précédemment décrit; mais on peut les atténuer beaucoup par des dispositions additionnelles, qui permettent de réduire l'admission et de prolonger la détente de la vapeur, sans accroître dans une si forte mesure l'étendue de la période de contre-pression et d'échappement anticipé.

« Concevons que la tige du tiroir de distribution, au lieu d'être rattachée par une bielle au bouton de manivelle, ou au collier d'un excentrique circulaire fixé sur l'arbre tournant, le soit à un bouton qui serait assujéti à se mouvoir dans une autre courbe fermée, dans une ellipse, par exemple, dont le grand axe, orienté dans le sens du mouvement de translation alternatif du tiroir, serait égal au diamètre de la circonférence décrite par le bouton de la manivelle circulaire, tandis que le petit axe serait une fraction telle que la moitié ou le tiers du grand axe. Qu'on suppose, en outre, que ce bouton, mobile sur le contour elliptique, soit entraîné dans la rotation de l'arbre, comme le serait le bouton d'une manivelle ordinaire, dont la longueur varierait avec le rayon secteur de l'ellipse.

« Le tracé graphique de M. Deprez, consistant en une suite de parallèles, coupant sa courbe et son axe horizontal, sera manifestement applicable à l'ellipse ou à toute autre courbe, comme il l'est à la circonférence de cercle et fera connaître les déplacements du tiroir corrélatifs aux angles dont l'arbre aura tourné, à partir du passage du piston de la machine par le point mort, pour chaque inclinaison des cordes parallèles sur le grand axe de la courbe. Il est facile de voir que, plus l'ellipse directrice du bouton auquel la tige du tiroir est rattachée sera aplatie, en d'autres termes, plus le second axe de cette ellipse sera petit, par rapport à son grand axe, qui est toujours égal au diamètre de la circonférence de cercle prise pour terme de comparaison, plus la période de contre-pression et d'échappement anticipé sera restreinte, et la période de la détente de la vapeur accrue, pour une même étendue d'admission de la vapeur motrice. Ces considérations conduisent à plusieurs moyens d'améliorer la distribution de la vapeur que procure le tiroir unique à recouvrement, mû par un excentrique circulaire, tout en conservant la possibilité de faire varier l'étendue de l'admission et de renverser le sens du mouvement de rotation. Quelques-uns de ces moyens sont exposés dans mon mémoire. Ils ajoutent au système une complication qui rendra peut être leur application difficile aux machines locomotives et aux autres machines à grande vitesse. Mais j'espère qu'ils seront adaptés avec succès aux machines fixes et aux machines de bateaux, dont les pistons se meuvent plus lentement, et qu'ils pourront y procurer quelque économie de combustible. »

MACHINES POUR LA FABRICATION DES RESSORTS

ET BANDES D'ACIER

par **MM. Montandon** jeune et ses fils, manufacturiers à Paris.

(PLANCHE 493, FIG. 10, ET 11)

Dans le volume XXXIII de cette Revue, nous avons donné une note très-étendue sur la fabrication des ressorts d'horlogerie, telle qu'elle était pratiquée alors dans l'importante manufacture de MM. Montandon frères. Aujourd'hui nous allons décrire divers perfectionnements que MM. Montandon jeune et ses fils ont récemment fait breveter, et qu'une longue pratique leur a permis d'apporter dans cette même fabrication et dans les machines ou outils qui s'y rapportent. Nous mentionnerons, comme offrant de véritables avantages, une machine propre à donner aux ressorts et à toute espèce de bandes d'acier le recuit, ou revenu, ou bleuissage d'une façon toujours régulière et à les enrouler d'une manière entièrement automatique au fur et à mesure que ce recuit s'opère.

Le mécanisme de transmission est combiné de manière qu'on puisse facilement faire varier la vitesse d'enroulement des ressorts ou bandes d'acier, ce qui est un point très-important pour la régularité de l'opération relatée ci-dessus.

Si on se reporte aux fig. 10 et 11 de la pl. 493, on se rendra aisément compte des perfectionnements que nous allons décrire.

La fig. 10 est une élévation longitudinale de la machine.

La fig. 11 en est un plan vu en dessus.

Le mécanisme d'enroulement se groupe d'une manière intime avec le four à recuire, de façon à ne former qu'un seul appareil. Audessous du four J, il y a le sommier de fonte K chauffé directement par le foyer; *k* est une traverse qui exerce la pression sur le ressort *x*, par la combinaison du cadre formé des traverses *l*, *l'* reliées par des tringles *l'*, et du levier L à contre-poids variable *r*. Ce levier a son point d'oscillation en *L'*.

On peut faire cesser la pression de la traverse *k*, en appuyant sur la pédale *p* dont le levier oscille en *p'*, ce qui a pour but de relever le grand levier L. Au devant du four se trouve une bobine N sur laquelle est enroulé le ressort à recuire *x*.

Le ressort qui a subi l'opération du recuit peut s'enrouler ensuite sur une bobine E, d'où on le déroule pour l'enrouler à nouveau sur une bobine qu'on peut facilement enlever de dessus l'axe.

Le ressort *x* passe au-dessous du galet H qui le force à suivre la surface du sommier K, et vient directement s'enrouler sur la

bobine E, montée sur l'arbre D; cet arbre n'est claveté que dans le milieu de sa longueur et voici pourquoi : il reçoit deux bobines E, E' qui, à des moments déterminés, doivent être folles. En effet, si nous supposons que la bobine E est remplie, l'autre bobine E' ayant fourni le ressort qu'elle contenait à l'une des bobines E', E' montées sur l'axe mobile *e*, il arrive alors que, pour dérouler le ressort qu'elle a reçu, on doit la déplacer, ainsi que l'indiquent les lignes ponctuées, afin que ledit ressort puisse s'enrouler sur la bobine correspondante E'. Il est donc nécessaire que la bobine E devienne folle, et qu'au contraire celle E' fasse corps avec l'arbre D pour recevoir une nouvelle quantité de ressort recuit. L'opération est rendue ainsi continue.

L'axe D est mis en mouvement par la combinaison des engrenages *d, c, b* et du pignon *a* claveté sur l'arbre A, qui est commandé par une transmission à vitesse variable; cette transmission comprend un cône T' calé sur l'arbre A, et un autre cône T claveté sur l'axe principal, portant les poulies fixe et folle P, P', mises en mouvement par un moteur quelconque. En mobilisant au moyen d'un embrayage la courroie *t* qui réunit les deux cônes T et T', on peut modifier à volonté et aussi instantanément que possible la vitesse d'enroulement du ressort sur les bobines; l'arbre A reçoit une manivelle M, qui permet au besoin d'actionner le mécanisme à la main.

Les deux bobines E', E, quoique glissant sur leur axe *e*, font corps avec lui, chaque extrémité étant munie d'une clef; le tout, axe et bobines, est mobile, c'est-à-dire qu'on le soulève de manière à pouvoir facilement retirer l'une ou l'autre desdites poulies, au fur et à mesure qu'elles sont chargées du ressort déroulé de dessus les bobines de l'axe D; l'axe *e* reçoit sa commande de l'arbre principal A, au moyen des poulies G et G', de la courroie croisée *g* et des griffes *f*, qui constituent un manchon d'embrayage. Ces griffes sont établies de façon à pouvoir s'engager et se dégager facilement.

Les différents axes des bobines et des engrenages tournent dans des paliers fixés sur le bâti B de construction facultative.

En résumé, l'ensemble de cet appareil permet de recuire et d'enrouler les ressorts ou bandes d'acier dans les meilleures conditions possibles; la combinaison qui donne la faculté de faire varier la vitesse d'enroulement constitue un perfectionnement important.

Ce système peut recevoir des applications dans toutes les opérations où la vitesse doit varier, sans que le travail cesse d'être continu, ou d'être moins régulièrement bien exécuté.

APPAREIL AVERTISSEUR

DE LA RUPTURE DES FILS

par **MM. Thierry et Clocquemain**, chefs d'atelier à Bar-le-Duc.

(PLANCHE 493, FIG. 7 ET 8)

L'appareil avertisseur que MM. Thierry et Clocquemain ont fait breveter récemment et que nous allons décrire est destiné à toute fabrication dont les produits doivent être formés par un nombre exact de fils; à la rupture de l'un quelconque des fils, un petit marteau correspondant frappe sur un timbre qui avertit ainsi l'ouvrier.

Ce genre d'avertisseur est d'une grande simplicité, d'une fonction certaine, et présente l'avantage de pouvoir être appliqué sur tous genres de métiers, sans nécessiter d'installation particulière.

On pourra aisément se rendre compte de la combinaison et de la fonction dudit avertisseur en se reportant aux fig. 7 et 8, pl. 493.

La fig. 7 est une vue de face d'un appareil avertisseur disposé pour deux fils; la fig. 8 en est une vue de côté correspondante.

La colonnette A, qui se fixe sur le métier à toute place convenable, sert de bâti et porte deux tourillons B et C; sur le tourillon B sont fixés deux timbres D et D'. Le tourillon C reçoit deux petits palonniers à douilles E et E' dont les canons tournent très-librement sur le tourillon et se trouvent retenus en place par des goupilles.

La douille *a* de chaque palonnier reçoit une baguette d'acier *b*; la douille *c* reçoit une autre baguette *d* portant un petit marteau à son extrémité.

L'ouvrier prend la baguette *b* par le bout recourbé, il la rabat verticalement jusque contre la colonnette, de manière à passer le fil *x* entre la queue de ladite baguette et l'extrémité de l'œillet *o*; le fil passé, la baguette s'écarte un peu de la colonne et ferme l'œillet, comme l'indique sur le dessin la position de la baguette du palonnier E. Le petit marteau M est d'un poids tel que, dans cette position, il cherche à faire basculer le palonnier et appuie alors très-légèrement la queue de la baguette *b* contre le fil qui la maintient en place. Si celui-ci vient à se rompre, le palonnier bascule, le marteau vient frapper le timbre qui appelle l'attention de l'ouvrier.

Avant le choc contre le timbre, la baguette *d* touche un petit ressort à boudin *r* qui la relève aussitôt après le coup et écarte un peu le marteau; le choc de celui-ci est donc un coup sec produisant une vibration bien nette. L'absence du ressort laisserait le marteau

appuyé sur le timbre, ce qui empêcherait les vibrations et assourdirait le son.

Le dessin représente le palonnier E dans sa position normale lorsque le fil est entier, et le palonnier E' dans la position qu'il occupe après la rupture du fil correspondant et après le choc du marteau sur le timbre.

Il est facile de comprendre qu'on peut augmenter indéfiniment le nombre des timbres et des palonniers, suivant le nombre de fils dont on veut contrôler la rupture, en augmentant la longueur des tourillons.

MÉTHODE DE FABRICATION DES PEAUX

EN MÉGIE

brevetée, par **M. Clozel**, à Grenoble.

La méthode de fabrication de M. Clozel présente tout d'abord ce côté avantageux qu'elle permet d'opérer la substitution de la potasse caustique, ou de la soude caustique, ou du sulfure de sodium, ou de l'hypochlorite de potasse ou de soude, plus connu sous le nom d'eau de javelle, à la chaux, employée jusqu'ici pour effectuer le débouillage ou plutôt pour modifier l'état de la peau, qui permet ensuite le débouillage facile du poil.

Il est impossible de préciser rigoureusement la dose de potasse ou de soude caustique dont il faut faire usage, ou de sulfure de sodium, ou d'eau de javelle, parce que cette dose est évidemment variable suivant la nature des peaux; cependant la méthode consiste toujours à commencer par mettre les peaux dans une dissolution d'une de ces substances à un centième, c'est-à-dire que sur 100 litres d'eau, il doit y avoir 1 kilogramme de potasse ou de soude caustique, ou de sulfure de sodium, ou d'eau de javelle en dissolution, au risque d'augmenter la force de la dissolution ci-dessus indiquée.

Le sulfure de potassium et l'eau de javelle proprement dite, produits chimiques similaires aux précédents, peuvent aussi être employés en dissolution et à la même dose. La potasse ou la soude utilisée le plus souvent est caustique primitivement; ou bien l'auteur emploie une dissolution caustique de ces substances, en décarbonatant, au moyen de la chaux, une dissolution de carbonate de potasse ou de soude, ou de sulfure de sodium, et cela, quant aux doses de chaux, en suivant les proportions indiquées par la loi des équivalents chimiques; la dissolution caustique ainsi formée est

ensuite utilisée en ayant soin de soustraire les carbonates de chaux formés; toutefois, quoique cela soit moins avantageux, le fabricant pourrait plonger ses peaux dans une pareille dissolution, sans avoir besoin de se débarrasser des carbonates de chaux formés ou de la chaux caustique en excès.

Au bout de quatre à cinq jours en moyenne, les peaux qui ont séjourné dans les dissolutions constituées, comme il a été dit, sont aptes à être débourrées; on peut les faire dépiler ou non immédiatement, après les avoir plongées antérieurement dans un bain d'eau ordinaire, contenant un à trois millièmes d'acide sulfurique, ou nitrique, ou chlorhydrique, ou acétique; cette dernière opération abat les peaux et permet de les dépiler plus facilement.

L'usage de ces acides serait important pour les fabricants mégissiers qui se servent encore de la chaux dans la fabrication de leurs peaux; dans ce cas spécial, du nombre de ces acides, il faudrait excepter l'acide sulfurique, car les autres acides nommés forment avec la chaux des composés solubles, et permettent, aussitôt que le débouillage est fait, de dégorger les peaux beaucoup plus facilement.

Mais les peaux ainsi dépilées ou non immédiatement, sont plongées dans des bains contenant des substances animales ou végétales capables de fermenter rapidement et d'une manière putride; dans ces bains ou dans des milieux liquides capables d'une fermentation spécialement putride, et non surtout alcoolique, acétique ou lactique, comme cela se passe dans les confits de son ou de toute autre matière amylacée, dans lesquels les peaux plongées développent ou servent de ferments à une fermentation spécialement acide.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Patent-office des États-Unis en 1868-69.

Dans le rapport que vient de faire paraître l'honorable S. S. Fisher, directeur des patentes, pour l'année finissant le 30 septembre 1869, on trouve les chiffres suivants :

Recettes	doll. 686 388,62 = fr. 3 431 943,40
Dépenses.	472 462,60 = 2 362 313,00
Excédant des recettes.	213 926,02 = 1 069 630,40
Demandes de patentes	19 360
Patentes délivrées	13 672
Caveats (patentes provisoires)	3 686
Demandes de prolongations	135
Prolongations accordées.	125
Patentes accordées, mais retenues pour le paiement des taxes définitives.	899

Le nombre des patentes délivrées durant cette année est moins élevé de 481 sur le chiffre de l'année précédente.

Chaudière de marine.

M. Leroy, ingénieur, à Marseille, s'est fait breveter récemment pour certaines modifications qu'il a apportées à la construction des chaudières de bateaux. Les avantages qui en résultent peuvent se résumer ainsi : possibilité d'augmenter la pression de la vapeur au delà de deux atmosphères, ce qui ne peut avoir lieu avec les chaudières marines employées jusqu'à ce jour; suppression des cornières et entretoises; formes cylindriques les plus favorables à la résistance; foyer unique ou composé, à volonté, sans changer en rien la forme des chaudières; éléments de composition, les mêmes pour tous les générateurs, quelle que soit leur puissance; combinaison facile des gaz sous l'action directe du rayonnement du ou des foyers; économie de combustible.

On sait que la tendance générale des constructeurs de machines marines est, aujourd'hui, de marcher à des pressions supérieures à deux atmosphères. Certes, les avantages seraient considérables s'il n'y avait pas, dans les moyens employés jusqu'à ce jour, des obstacles matériels à la construction des chaudières marines à haute pression. Les cornières de renfort, les entretoises, les foyers eux-mêmes sont autant de sujets de non-réussite.

La chaudière imaginée par M. Leroy supprime complètement les cornières et les entretoises, et permet d'avoir des foyers assez grands pour obtenir une combustion parfaite; sans, pour cela, que la vitesse de la flamme et de l'air soit bien considérable. Toutes les parties, et c'est là un point essentiel, sont cylindriques et peuvent résister à un nombre déterminé d'atmosphères. Les tubes sont pleins d'eau, et les courants naturels qui s'établissent dans les différentes parties assurent un entretien facile et un dégagement presque complet des sels qui pourraient adhérer aux parois tubulaires. Les surfaces directes exposées à la flamme et au rayonnement du ou des foyers sont beaucoup plus grandes que dans aucune des combinaisons connues jusqu'à ce jour.

Les gaz et l'air ont des espaces très-grands pour se combiner, et leur combi-

naison est d'autant plus facile qu'elle s'opère toujours sous l'action d'une température assez élevée, quoique moindre que dans les foyers ordinaires. Toutes les parties profitent du rayonnement dans le rapport de leur distance au foyer; l'économie de combustible qui en résulte est par conséquent considérable.

Le poids des chaudières de ce système est beaucoup moindre que celui des chaudières actuelles de même puissance. Elles ont aussi un avantage très-important sur les anciens générateurs : c'est que les parties mises hors de service par l'usure et qui, par suite, doivent être changées, sont extrêmement faciles à démonter et à remplacer.

Il est évident que les enveloppes formées de parties cylindriques et peu exposées à la flamme dureront autant que dans le cas de chaudières cylindriques établies à poste fixe, comme dans les usines. Il suffira donc de changer un ou plusieurs faisceaux tubulaires lorsqu'ils seront en mauvais état. Ces faisceaux se démontent au moyen de deux joints, et il est d'autant plus facile de les remplacer par d'autres laissés dans les différentes stations desservies par les navires, qu'ils peuvent être les mêmes pour une chaudière de cent chevaux que pour une de cinq cents ou de mille; la seule différence est dans le nombre.

Instrument d'optique.

MM. A. Gasc et Charconnet, opticiens, à Paris, ont imaginé un nouvel instrument propre à agrandir et à projeter sur une surface plane les objets microscopiques transparents ou translucides.

Cet instrument s'emploie dans une chambre obscure et fonctionne en plaçant une lumière à l'une de ses extrémités; la lumière traverse une première lentille destinée à faire converger les rayons lumineux sur le point où est situé l'objet à reproduire; elle traverse ensuite une seconde lentille qui épanouit les rayons et les projette sur une glace dépolie située à l'autre extrémité de l'appareil ou sur un tableau disposé *ad hoc* dans la chambre où l'on opère. Cet appareil peut s'utiliser pour faire des clichés photographiques en remplaçant la glace dépolie par une glace collodionnée ou préparée à cet effet.

Fabrication des robinets.

Les moyens employés jusqu'à ce jour pour la fabrication des robinets de toutes dimensions et pour tous usages, ne laissent pas que d'être lents et défectueux; on procède de la même façon pour leur confection, c'est-à-dire qu'on alèse le boisseau soit à l'aide d'une fraise pour les petits diamètres, soit à l'aide d'un burin monté sur un chariot pour les gros diamètres. Ensuite on est obligé d'ajuster chaque clef sur un boisseau et avec de nombreux tâtonnements, car on doit s'assurer de la concordance des cônes, et ce travail ne peut être fait que par des hommes spéciaux; tous ces détails d'exécution entraînent à des lenteurs et à une main-d'œuvre relativement importante, et par suite à une production limitée.

MM. Robert et Raymond, fabricants d'appareils à gaz, à Paris, se sont fait breveter pour des perfectionnements qui ont précisément pour but de faire disparaître tous ces inconvénients, et ils consistent dans la création d'un outillage composé de fraises femelles qu'on adapte facilement à un mandrin de tour ordinaire, et qui exécutent le travail des clefs d'une façon mathématique, tandis que des équarisseurs, qu'on monte de la même manière sur un mandrin, alèsent complètement le boisseau des robinets suivant le cône.

La pièce en travail (clef ou robinet) est présentée aux outils à l'aide d'un chariot ou d'un levier que l'ouvrier conduit à la main; les équarisseurs sont munis de guides qui limitent la poussée ou plutôt l'avancement du boisseau afin que les diamètres alésés soient rigoureusement les mêmes pour tous les robinets.

De cette manière, la fabrication devient automatique, permet d'employer n'importe quel ouvrier; elle supprime les pertes de temps, réduit considérablement la

main-d'œuvre et augmente la production; car si, par les moyens ordinaires, un ouvrier habile façonne trente robinets d'un modèle déterminé par jour, l'outillage perfectionné lui donne la facilité d'en faire quinze ou vingt fois plus dans le même temps.

Camées en imitation.

M. Levasseur, graveur en pierres fines et lapidaire, à Paris, est l'inventeur d'un procédé qui lui permet d'obtenir les dessins et reliefs des bijoux imitant le camée, avec une grande économie comparativement aux moyens usités jusqu'ici.

On emploie, pour la fabrication des camées en imitation, des plaques ou masses en émail composées de couches superposées de couleurs différentes.

En admettant la section d'une telle masse composée de trois épaisseurs alternant par couleurs différentes, par exemple, si on voulait tirer, par le seul secours des outils habituels, un médaillon d'une certaine forme, mais qui présenterait, supposons, un rebord en saillie, on serait dans l'obligation d'opérer le champlèvement de toute la partie dans laquelle ce rebord devrait être pris, afin de découvrir la couche inférieure devant constituer le fond ou table du camée, et le procédé serait évidemment le même, quel que soit le genre de dessin, mais de plus en plus difficile à pratiquer, suivant que ce dessin serait lui-même plus ou moins compliqué.

Voici maintenant en quoi consiste le procédé imaginé et breveté par M. Levasseur dans le but de simplifier un tel travail, et même d'obtenir ce que la méthode usuelle ne permettrait dans aucun cas.

Étant donné, comme dans l'exemple ci-dessus, de produire un médaillon à table noire entouré d'un étroit filet blanc, et imitant, en somme, un camée en onyx pris dans une plaque à deux couleurs, il emploie une masse en émail à trois lits, dont le lit central est de la couleur que doit avoir le rebord, et les deux autres celle de la table même; après avoir découpé dans cette plaque un flanc de la forme du médaillon, ce flanc est porté à une température suffisamment élevée pour l'amollir, puis on l'applique chaud sur un moule en plâtre obtenu au moyen d'un fer du profil voulu. Le flanc appliqué sur le moule en plâtre en prend la forme et les reliefs, et, dans l'exemple proposé, les trois tranches qui le constituent se superposent, le cordon en question est obtenu, mais encore recouvert de la couche supérieure qui ne doit être conservée plus tard que pour la table.

Mais il est alors facile de faire disparaître cette couche superposée au moyen d'un simple moulage, opération pratiquée, en effet, tant pour la partie supérieure du rebord que pour le pourtour du médaillon. Ceci fait, et après avoir d'un léger coup d'outil éliminé la petite partie de la couche supérieure qui recouvre encore l'intérieur du rebord, le médaillon est terminé.

Ce procédé, comme on voit, consiste, en résumé, dans l'obtention de camées-imitation, en traitant des masses composées d'un nombre quelconque de tranches de plusieurs couleurs par une sorte d'emboutissage à chaud, après quoi on élimine, soit à la meule, soit à l'outil, certaines parties de ces couches pour découvrir les autres.

Horlogerie électrique.

M. W. S. Harrison, horloger à Peckham, (Angleterre) a imaginé et fait breveter récemment en France un mécanisme au moyen duquel un régulateur à pendule ou autre marquant le temps vrai ou normal peut régler ou corriger un nombre quelconque de mouvements d'horlogerie, dits horloges synchroniques, à n'importe quelle distance et au moyen d'un courant électrique qui se produit durant les dernières secondes de chaque heure (ou à tout autre moment convenable), et qui vient dudit régulateur ou moteur; ledit courant a pour but de débrayer le mécanisme des aiguilles du mécanisme moteur, en libérant le volant d'un mouvement spécial qui met à l'heure, à la minute, à la seconde; avant ou après le temps exact

voulu et qui les maintient dans cette position jusqu'au moment où le régulateur indique l'accomplissement précis du temps, et lorsque ce dernier interrompt le contact électrique, en libérant toutes les roues des autres horloges simultanément et en les plaçant instantanément sous l'influence du mécanisme moteur, de manière que le départ de toutes les horloges au temps voulu est synchronique et en accord parfait avec l'heure indiquée par le mécanisme du moteur ou régulateur.

La disposition du mécanisme qui permet d'arriver à ce résultat est la suivante : le régulateur est pourvu d'un goujon ou came placée sur la roue des minutes, qui, durant les dernières cinq secondes (ou tout autre nombre convenable) à chaque heure, presse sur un levier à ressort et établit et maintient ainsi un contact électrique avec une batterie, qui y est assemblée avec un fil spécial se rattachant à toutes les horloges qu'on veut régulariser ou régler (ou avec un fil électrique ordinaire employé à d'autres usages) et qui excite un aimant appartenant à chaque horloge qu'on veut régler, en forçant ledit aimant à attirer son armature.

Le mouvement de l'armature élève un levier et libère un « volant », ce qui permet à un mécanisme spécial de mise à l'heure de se mettre en marche; ce mécanisme, premièrement, débraye les roues du mécanisme de commande de l'horloge en déplaçant un manchon, et le maintient ainsi jusqu'au temps exact voulu. Le mécanisme de mise à l'heure peut être actionné soit par un ressort spécial ou séparé, ou par un poids, ou bien il peut être assemblé et commandé par le ressort ordinaire principal ou par le poids qui entretient le mouvement du balancier.

L'aiguille des minutes est mise en place au moyen d'un goujon fixé sur sa roue, et qui tombe dans une encoche ou mortaise pratiquée dans un levier actionné par le volant, cette encoche correspondant avec la position propre de l'aiguille à l'achèvement de chaque heure; ledit levier presse sur le goujon et en tournant ainsi la roue de minuterie et l'aiguille, soit en avant, soit en arrière, jusqu'à ce que le goujon tombe dans l'encoche, suivant que l'horloge est en retard ou en avance.

L'aiguille des secondes est mise en place au moyen d'un levier agissant sur une roue en cœur ou came, de manière à la faire tourner jusqu'à ce qu'un petit galet monté sur le levier tombe dans l'encoche de ladite came, lorsque l'aiguille des secondes doit être arrêtée au point voulu.

Au moment où le moteur ou le régulateur marque la fin d'une heure, il rompt le circuit électrique par sa came, qui échappe l'extrémité du levier à ressort. Au même moment, toutes les armatures quittent leurs aimants respectifs en libérant le volant de chaque horloge et en amenant les roues du cadran en action avec leur mécanisme de commande; ainsi toutes les horloges indiquent la même période de temps simultanément que le régulateur.

En ayant un cadran séparé toujours en relation avec le mécanisme de commande du « synchronisme » et en le comparant de temps en temps avec elle le cadran corrigé, la variation moyenne pour tout espace de temps peut être assurée et le balancier peut être corrigé en conséquence. Si on le désire, l'aiguille des heures peut être aussi réglée par les mêmes moyens et celles des minutes et secondes peuvent toutes être mises à l'heure par un mécanisme analogue, c'est-à-dire soit par un goujon et un levier à encoche, soit par une came en cœur.

Le moteur ou régulateur peut aussi être pourvu d'une came ou de tout autre organe, au lieu d'un goujon de contact qu'on peut ajuster, de manière que le courant puisse être établi à tout autre moment que pendant les dernières secondes de l'heure, si on le désire, et aussi avec un appareil pour renverser la direction du courant en évitant ainsi le danger du magnétisme permanent.

On remarquera aussi que l'office du courant électrique n'est que de libérer et d'arrêter le volant, et que la mise à l'heure ou correction des aiguilles s'accomplit par le mécanisme de commande de l'horloge elle-même. Or cela ne demande qu'une batterie d'une faible puissance; un très-faible courant d'électricité est établi et maintenu par la friction d'un goujon ou came contre un levier à ressort (et non par un contact momentané de points); là il n'y a pas danger que le courant

ne se produise pas par suite de l'oxydation des points de contact ou autrement, et quel que soit le nombre des horloges ou pendules qui doivent être mises à l'heure à la fois, il ne peut y avoir d'arrêt que par une rupture dans le courant sur toute la ligne, et celle-ci est sous la surveillance d'une personne qui soigne le régulateur et la batterie. Enfin si on jugeait convenable de mettre à l'heure les horloges au moyen d'un courant instantané ordinaire transmis à l'heure précise, on peut arriver à ce résultat en effectuant la mise à l'heure des aiguilles après un certain nombre de secondes (c'est-à-dire après l'heure), le volant étant disposé de manière à permettre au mécanisme d'horlogerie de compléter la mise à l'heure durant ce temps.

Société d'encouragement.

MACHINE A COUDRE LES SURJETS ET BOUTONNIÈRES. — M. J. Gutmann, mécanicien, développe devant la Société la construction de la machine à coudre qu'il a présentée et qui exécute les surjets et le point de boutonnière.

Elle est à navette, et comporte deux aiguilles fixées à l'extrémité d'un porte-aiguille rotatif, l'une au centre, et la deuxième excentrique; elle est ainsi à trois fils. Deux fils, celui de la navette et celui de l'aiguille du centre, ont une tension énergique et sont de même grosseur; ils agissent concurremment pour faire au bord de la boutonnière un enlacement ressemblant à une corde. Le troisième, celui de l'aiguille excentrique, est beaucoup plus fin, et sa tension est presque nulle; ce fil occupe tout le parcours entre les points où on a piqué l'aiguille et le bord de l'étoffe. Cette machine comporte quelques organes spéciaux; ceux qui assurent la rotation du porte-aiguille et qui permettent de le débrayer pour la couture ordinaire; un levier d'arrêt pour maintenir le fil de la navette tendu pendant le serrage du point; un levier protecteur des pointes d'aiguille pour empêcher qu'elles ne soient cassées par le choc de la navette; un étui-guide pour les boutonnières et les pièces qui le font mouvoir, etc. On peut utiliser cette machine pour faire des points de surjet ou bien des piqûres parallèles en débrayant les organes de la rotation; ou bien, en enlevant l'aiguille du centre, on peut coudre à une seule aiguille comme avec les machines à navette ordinaires.

TRAVAIL DES PEAUX ET DES CUIRS. — M. Edward Fitzhenry, ingénieur américain, présente une machine qui a pour objet d'exécuter par des moyens mécaniques le nettoyage, le lissage et le dressage des peaux au sortir de la fosse, opérations qu'on comprend sous la dénomination générale de *mise au vent*, et qui, jusqu'à présent, étaient faites à la main pour les peaux ordinaires. M. Ott, de Saint-Denis, a, en effet, construit une machine qui réalise ces préparations pour les peaux de gants et les petites peaux de mouton; mais ce procédé, tout différent du travail à la main, ne pouvait pas être appliqué aux cuirs et aux grandes peaux.

M. Fitzhenry, au contraire, opère d'une manière tout à fait analogue au travail à la main. Le cuir, encore mouillé, est étendu sur une grande planche ou table en bois dur, qui est munie, à son pourtour, de poignées en bronze, au moyen desquelles l'ouvrier peut la manœuvrer et lui faire prendre, dans le plan horizontal, toutes les positions qu'il devra lui donner. Cette planche repose sur des galets en fonte disposés de manière qu'on puisse les faire tourner dans le sens qui convient, et qu'on puisse régler leur hauteur avec précision, au moyen de vis de rappel. Ces galets sont supportés par un solide châssis en charpente.

D'autre part, au-dessus de cet appareil est suspendu, au plancher supérieur ou à des poutres indépendantes, un châssis portant des glissières, sur lesquelles un chariot porte-outils peut avoir un mouvement de va-et-vient au-dessus de la table sur laquelle le cuir est étendu. Le moteur de l'usine transmet son action à ce chariot par une bielle et, en même temps, produit un déclenchement particulier des outils fixés à ce chariot, de manière qu'ils n'agissent que pendant une partie de sa course oscillante et dans la direction qu'on veut leur donner.

On voit par cette description, que le travail produit est analogue à celui de la

main de l'ouvrier; le chariot remplace cette main, et le bâti, sur lequel pose la planche mobile qui porte le cuir, donne à l'ouvrier le moyen de présenter à l'outil la partie du cuir qu'il veut travailler, et de prolonger cette action autant qu'il lui plaira. Les peaux subissent ordinairement trois fois l'action de la machine avec des outils différents. Elles sont d'abord *mises d'épaisseur*. Pour cela, elles sont étendues sur la table toutes mouillées et la chair en dessus; à chaque oscillation du chariot, qui porte l'outil, elles subissent son action jusqu'à ce qu'elles soient dressées à l'épaisseur convenable. Dans une deuxième opération, les outils agissent sur la fleur du cuir, qui est alors presque sec, pour le nettoyer de tout ce qui peut y rester adhérent; et enfin, dans la troisième opération qui a pour but de polir le cuir, la fleur est encore en dessus. Les petites peaux ne subissent que deux opérations. En exécutant ainsi la *mise au vent* des peaux, on obtient plus de régularité que dans le travail à la main, et l'opération est faite à beaucoup moins de frais.

FERMETURE DES DÉPÊCHES. — M. V. Bois lit un rapport sur une fermeture des sacs de dépêches pour l'administration de la poste aux lettres, qui a été proposée par MM. Duvé et Lemaire, serruriers, à Paris.

Le rapporteur décrit d'abord le système employé actuellement par l'administration des postes. Ce système est fondé sur l'emploi d'une ficelle tressée, passant par un trou percé à l'extrémité d'un goujon qui retient tous les plis de l'ouverture du sac, et ayant ses bouts engagés sous un cachet en cire placé dans une cavité métallique; pour surcroît de sûreté, un de ses brins traverse une pièce à mordaches, qui ne lui laisse la faculté de se mouvoir que dans un sens. Ainsi fermé, le sac ne peut être ouvert qu'après la rupture de cette ficelle; ce procédé constitue donc théoriquement une fermeture très-sûre. Ses inconvénients consistent dans le prix élevé de la ficelle tressée, dont la consommation est assez grande, dans sa fragilité et dans la lenteur qui résulte de l'apposition d'un cachet après la fermeture du sac. Cette lenteur est assez grande, relativement au court espace de temps accordé à l'expédition hâtive d'un grand nombre de sacs, pour qu'on soit obligé souvent de faire les cachets par avance sur un seul bout de la ficelle, et de se contenter d'engager l'autre bout dans la pièce à mordaches, qui empêche son recul. Cette méthode donne une fermeture du sac bien moins certaine que le cachet posé sur les deux bouts de la ficelle.

Plusieurs inventeurs ont cherché à résoudre ces difficultés. L'un d'entre eux, M. Boulanger, ferblantier, à Paris, frappé de l'importance qu'il y a à ce que la fermeture soit prompte au moment de l'expédition, a formé le goujon du sac de deux pièces emboîtantes à dé clic, en maintenant pour assurer la fermeture du sac, la ficelle et le cachet qui peuvent être préparés à l'avance; mais l'administration des postes a refusé d'en faire l'essai, parce qu'elle n'admet pas l'emploi des ressorts dans ces fermetures.

MM. Duvé et Lemaire ont voulu satisfaire à la fois à toutes les conditions de la question. La pièce principale de leur appareil est un cadenas, dont le pêne doit pénétrer dans un cran qui termine le goujon, par lequel les plis du sac sont traversés, lorsque les deux parties de la fermeture sont pressées l'une contre l'autre à la main. Ce pêne ne peut être dégagé de cette position que par le jeu d'un verrou dont le bouton seul est extérieur; mais ce verrou est rendu inamovible, parce que, avant d'opérer la fermeture, on l'a traversé, solidairement avec la monture du cadenas, par un fil de fer recuit, de 1 millimètre environ de diamètre, qui est passé par des trous de même diamètre, et dont une extrémité est engagée sous un cachet tandis que l'autre est rabattue à angle droit.

Pour ouvrir le sac, il faut donc, avant tout, couper ce fil de fer, le retirer du verrou qu'il traverse, et, en employant cette pièce devenue libre, faire sortir le pêne du cadenas du cran du goujon. Pour la fermeture du sac, on prépare le cadenas, on passe le fil de fer recuit, on le cache à l'avance, et, au moment de fermer, on n'a plus qu'à presser les deux parties de la fermeture l'une contre

l'autre. Cette manœuvre est simple et expéditive, et l'appareil de MM. Duvé et Le-maire, qui donne de sérieuses garanties contre la fraude, paraît remplir très-bien le but à atteindre. Les inventeurs montrent, d'autre part, que le fil de fer est d'un emploi moins cher que la ficelle tressée actuellement en usage, et qu'il résulterait de l'emploi de leur cadenas une économie annuelle importante pour l'administration des postes.

FOUR A BRIQUES. — M. Hoffmann a pris, le 31 décembre 1864, un brevet d'invention pour un four destiné à cuire d'une manière continue les pâtes céramiques et les matériaux de construction. Ces fours ont été appliqués d'abord à ce dernier usage; ils se prêtent à l'emploi de toute espèce de combustible et réalisent une économie considérable sur les frais de cuisson. Pour les briques, il faut que l'échauffement des matières soit gradué et soit fait avec une grande lenteur. Ce n'est, en effet, qu'après une dessiccation complète que le feu peut être poussé activement, au risque de voir opérer, dans les briques, des ruptures ou des vitrifications qui causeraient beaucoup de déchets. Lorsque l'opération est terminée, il faut laisser refroidir la masse entière avant de défourner, et il résulte de ces deux causes une déperdition de chaleur non utilisée extrêmement considérable.

M. V. Bois, rapporteur, décrit la construction des fours à briques ordinaires; il fait remarquer tout ce qu'elle a de primitif, et il décrit les tentatives faites à plusieurs reprises pour obtenir un emploi meilleur de la chaleur; il fait connaître, en particulier, les fours à deux étages, dans lesquels deux foyers superposés fonctionnant alternativement permettent de déplacer le feu et de faire aller la flamme successivement dans les compartiments différents et de tirer ainsi parti de la chaleur perdue.

M. Hoffmann a développé cette pensée; il en a fait la base de son procédé. Son four est de forme circulaire ou elliptique. Il se compose d'un vide annulaire enveloppé, à l'extérieur, par des murs épais et partagé par des registres métalliques en cases ou compartiments dans lesquels on empile les briques à cuire et entre lesquels on établit, à volonté, des communications faciles. Chacune de ces cases communique avec l'extérieur par une embrasure voûtée qui peut être fermée complètement; d'autres ouvertures, en plus grand nombre, recouvertes par des tampons en fonte, sont placées à la partie supérieure, au-dessus de chaque case, et servent à introduire par petites pelletées le charbon dans ceux des compartiments où le feu est allumé. Enfin des carneaux, en nombre suffisant, sont disposés de manière à faire arriver l'air chaud, après la combustion, d'une quelconque de ces cases à la cheminée qui est placée au centre du four.

Cette disposition permet de réaliser les conditions indiquées par des considérations théoriques comme étant celles qui doivent obtenir, aux moindres frais, le meilleur résultat possible.

Supposons un four à douze compartiments, partageons-le en quatre sections. Toute la surface annulaire est pleine de briques qu'on a eu soin de ranger de manière à laisser, entre chacune des piles, des espaces vides suivant des lignes concentriques aux murs. La houille neuve qui est jetée dans le compartiment qui est en plein feu y est entièrement brûlée, et les produits de la combustion passent dans les cases suivantes en circulant autour des briques empilées, et là y abandonnent la chaleur qu'ils possèdent de manière à leur faire acquérir une température continuellement décroissante à partir du foyer; ils se rendent ensuite, du dernier compartiment voisin de celui où se fait l'enfournement, dans la cheminée centrale; en ce moment ils n'ont plus qu'une température de 50 degrés environ, c'est-à-dire la limite maximum de ce qui est nécessaire pour le tirage. La combustion parfaite de la houille est favorisée par la circonstance que l'air n'arrive au compartiment en feu qu'en venant de la case où se fait le défournement et après s'être échauffé successivement en passant sur les briques contenues dans les cases suivantes, lesquelles, à des époques successives, ont été abandonnées par

le foyer, et ont conservé une température plus ou moins élevée suivant leur distance, à partir du compartiment qui est en feu.

On voit donc que la chaleur de la brique qui se refroidit est utilisée, que celle des gaz à la sortie du foyer est employée à élever graduellement la température des briques non encore cuites et même à achever la dessiccation de celles qui viennent d'être enfournées, et que la seule perte est celle qui est produite par la conductibilité des parois du foyer et du sol, perte aussi faible que possible et qui ne peut pas être évitée.

La mise en train d'un four de ce genre et sa conduite pour un fonctionnement régulier exigent des précautions et une surveillance spéciale. Les chauffeurs ne doivent mettre qu'une ou deux poignées de charbon dans les trois ouvertures tamponnées qui sont à la voûte du compartiment en feu; ce chargement doit être fait de cinq en cinq minutes; toutes les ouvertures closes doivent être bien fermées, et les registres doivent être disposés de façon qu'il n'entre dans le four que la quantité d'air nécessaire pour une bonne combustion. Par là on arrive, sans perte de combustible, à obtenir dans le compartiment en feu une température très-élevée, qui, agissant sur des briques parfaitement desséchées et graduellement échauffées, les cuit d'une manière parfaite.

Le nombre des fours construits d'après ce système était de 540 en juin 1869; ils sont employés à la cuisson de la brique, des tuiles, de la chaux, du ciment, de la poterie et du plâtre. Un four de cette espèce, dont la circonférence est de 120 mètres, contient dans chaque compartiment 10 500 briques et peut en cuire 4 568 000 par an; l'économie de combustible est de 50 pour cent à 60 pour cent par an d'après les renseignements fournis par M. H. Drasche.

ÉTAMAGE GALVANIQUE. — Les premiers essais d'étamage par des procédés galvaniques datent de 1841, les brevets de M. de Ruolz les décrivent et le bain qu'il employait fonctionnait très-convenablement. Des procédés analogues furent repris par différentes personnes et employés dans l'industrie à faire la fonte argentine, les épingles en fer étamé, les plumes métalliques de M. Blanz y de Boulogne, etc. M. Steele proposa, en 1852, de se servir de bains d'étain alcalins.

Ce sont des solutions alcalines que M. Maistrasse a employées avec succès à Lorient et à Toulon pour la préparation du zingage des fers de la marine et plus tard pour la fabrication de la poterie de fonte étamée. Il employait, pour cela, des éléments de pile à grande surface composés de deux lames de zinc et de cuivre de 1^m20 sur 0^m70, disposées horizontalement dans de grands bacs en plomb et isolées l'une de l'autre par un châssis en bois; la feuille de cuivre était chargée d'un mélange de parties égales d'acétate plomb et de sel marin, et l'élément baignait dans une solution d'acide sulfurique à 8 degrés: ces éléments fonctionnent régulièrement pendant huit jours et donnent lieu à une dépense de deux francs pendant cet intervalle de temps.

L'étamage galvanique a l'avantage de déposer l'étain sur des objets de toute forme; il permet d'augmenter l'épaisseur du métal déposé autant qu'on le veut, et, comme il ne forme qu'une couche d'étain pur, il offre une garantie complète au point de vue de la salubrité. Il a réalisé d'ailleurs une économie de près de 15 pour cent sur les procédés anciens.

Pendant l'examen des résultats auxquels M. Maistrasse est arrivé, il a signalé au rapporteur quelques faits nouveaux qui méritent d'attirer d'une manière spéciale l'attention de la Société.

En chauffant les pièces métalliques étamées galvaniquement jusqu'à la fusion de l'étain, on a donné aux pièces ainsi traitées l'aspect et la solidité de l'étamage à chaud, et on a développé quelquefois en elles des propriétés utiles. Ainsi, par ce procédé, l'étamage des toiles métalliques, qu'on ne pourrait faire avec de l'étain fondu sans boucher les mailles, réussit parfaitement, et, par la soudure des fils, il donne à la toile une rigidité spéciale. En élevant la température jusqu'à la fusion de l'alliage que l'étain ferait avec le métal sous-jacent, on réalise un

véritable alliage superficiel, ayant l'aspect et les qualités de celui qu'on aurait obtenu, par la fusion, dans un creuset. Par exemple, sur le cuivre on obtient un véritable bronze, dont la couleur varie avec la quantité d'étain déposée et la température à laquelle la pièce a été portée et maintenue. Avec du cuivre zingué, on fait, de la même manière, des couches superficielles de laiton. Cette méthode trouvera une application dans la fabrication d'objets en cuivre rouge par l'estampage ou la galvanoplastie, avec des formes adoptées pour les objets en bronze, auxquels on donnera ensuite, après coup, par l'étamage recuit, l'aspect de toutes les propriétés extérieures du bronze lui-même. Le zinc étamé, que M. Maistrasse nomme du *zinc blanc*, par analogie avec le *fer-blanc*, sera aussi d'un emploi utile. Lorsqu'il est recuit jusqu'à l'alliage de l'étain, il est plus malléable que le zinc ordinaire; il peut être laminé et estampé à froid, et supporte bien la soudure. Ces qualités nouvelles seront aussi, sans nul doute, l'objet d'applications utiles dans l'industrie.

SOMMAIRE DU N° 229. — JANVIER 1870.

TOME XXXIX^e. — 20^e ANNÉE.

Séchoir tubulaire et à ventilation applicable au séchage des grains et autres matières, par M. A. Robert . . .	1	Procédé d'électro-argenteure au nickel, par M. Remington.	30
Machine destinée à la fabrication des boulons et rivets, par M. J. Byl . .	3	Machine à couper le papier, par MM. Jouffray aîné et fils. . . .	34
Bouée de salut destinée à opérer le sauvetage des hommes tombant d'un navire à la mer, par M. Blanchet . .	5	Fourneau de cuisine à foyer métallique à lames rayonnantes, par M. Michel Perret	33
Banc de verrier, par MM. Collignon et Clavon	9	Purification des minerais d'étain contenant du wolfram.	35
Procédé pour la conservation des carènes des navires en fer, par MM. Demance et Bertin.	10	Appareil servant à détendre la vapeur ou régulateur de pression, par MM. Thomas et T. Powell . . .	37
Soupape régulatrice de la pression de la vapeur, par MM. Shæffer et Bundenberg	12	Études sur la machine à vapeur, présentées à l'Académie des sciences, par M. Combès	38
Le pétrole rendu non inflammable, explosible, par M. E. Granier . . .	13	Machines pour la fabrication des ressorts et bandes d'acier, par MM. Montandon jeune et ses fils . . .	43
Chaudière tubulaire verticale, par M. Messinger	15	Appareil avertisseur de la rupture des fils, par MM. Thierry et Cloque-main	45
Production industrielle et directe du phosphore, par MM. Aubertin et Boblique	17	Méthode de fabrication des peaux en mégie, par M. Clozel	46
Appareil pour la fabrication du gaz, par M. Dundergale	18	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . .	48
Jurisprudence industrielle. — Action en contrefaçon intentée par M. Bouligne à MM. Delamotte et Faille . .	21		

SYSTÈME DE VENTILATION DITE NATURELLE

AU MOYEN D'APPAREILS FIXES

par M. V. Berne, architecte à Levallois-Perret.



Le problème qui consiste à obtenir le renouvellement de l'air par une introduction permanente et un dégagement constant, sans le secours d'aucun agent mécanique, et surtout sans qu'il soit besoin de dilater l'air pour obtenir de l'impulsion, M. V. Berne paraît l'avoir résolu au moyen d'un appareil très-simple, auquel il donne le nom de *trisiphon* et auquel il joint un insufflateur.

Le *trisiphon*, dont la forme et les proportions ne pourraient être impunément modifiées, peut se prêter néanmoins à recevoir une ornementation qui peut en modifier l'aspect et permettre de l'approprier, dans une certaine mesure, au style de la construction sur laquelle il est appliqué.

Cet appareil, destiné à préserver les tubes d'évaporation ou de dégagement des influences atmosphériques, soleil, vents, brouillards, etc., maintient ces tubes dans un état constant d'aspiration; aussi s'applique-t-il très-avantageusement sur les cheminées, dont il règle le tirage.

Il se compose, ainsi qu'on le voit fig. 1, d'un tuyau légèrement conique, terminé inférieurement par une base à collerette qui se substitue au mitron couronnant la cheminée; ce tuyau porte trois tubes coniques ou siphons, disposés normalement à sa circonférence et avec une inclinaison destinée à diriger le courant d'air, de manière à empêcher la fumée d'être refoulée dans les appartements.

On comprend que, quelles que soient la disposition du vent et son intensité, il rencontre soit un, soit deux des siphons; il en résulte qu'en glissant le long des parois inclinées de ces siphons, il fait appel et entraîne la fumée.

Même par un temps calme et par la seule disposition de cet appareil, l'air s'y trouvant constamment agité d'un mouvement rotatif rejette la fumée par les siphons, en même temps que par l'orifice supérieur.

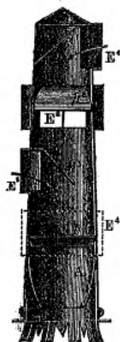
Ce fait, constaté par M. E. Gayot, membre de la Société d'agri-



culture, a été l'objet d'un article *ad hoc* inséré au *Journal d'agriculture pratique* (août 1867).

L'insufflateur est montré en coupe fig. 2. Il se compose d'un tuyau légèrement conique de même dimension que le trisiphon, qui est employé pour produire l'évacuation de l'air introduit dans la pièce.

Fig. 2.



Ce tuyau porte quatre ouvertures E', E², E³, E⁴, présentant chacune une section un peu moindre que celle du tuyau. Ainsi, pour un insufflateur de 0^m 25 environ de diamètre on donne de 0^m 16 à 0^m 18 de côté à ces ouvertures qui sont symétriquement disposées, et aux quatre côtés du tuyau principal, de telle sorte que l'ouverture supérieure étant tournée vers l'ouest, celle inférieure le soit vers le sud.

Cette disposition assure l'introduction de l'air venant des quatre points cardinaux. Pour les directions mixtes, les ouvertures sont garnies de pavillons dont les côtés ont une dimension et une inclinaison qui les fait correspondre verticalement deux par deux, offrant ainsi deux demi-ouvertures équivalant à un entier, à chacune des pressions venant des points N. O., N. E., S. O. et S. E.

La partie supérieure de l'insufflateur est fermée, et, afin d'empêcher le renversement du courant d'air ainsi que la sortie par les orifices inférieurs, dans le cas où il tendrait à prendre cette direction, et en même temps faciliter la pression du haut en bas, aux quatre ouvertures sont adaptés des diaphragmes métalliques p' , p'' , p''' , p'''' , inclinés à 45 degrés; dans le même but, une douille conique A, dont le diamètre va en diminuant par le bas, est placée au-dessous de l'orifice inférieur.

De même que le trisiphon, l'insufflateur est pourvu d'une buse destinée à en faciliter le montage.

Plus l'insufflateur occupera une position élevée, plus il donnera d'air; sa puissance dépend également du carré de ses ouvertures verticales, de même que la voile d'un navire du carré de sa toile.

Dans les salles où quotidiennement se réunissent un grand nombre de personnes (les théâtres, par exemple), ce système en assure, sans aucuns frais d'entretien, la ventilation permanente de jour et de nuit. Avec le renouvellement de l'air, il assure de même le dégagement de celui qui est vicié sans incommodité pour les personnes.

Pour ces salles, où l'oxygène de l'air est absorbé par la respiration, on peut augmenter la proportion de l'oxygène introduit par le

système en faisant passer l'air insufflé au travers d'une mince nappe d'eau tombant en forme de pluie dans un récipient dit réservoir d'air.

Les courants peuvent être arrêtés ou modérés au moyen de bouches ou trappes à coulisses.

Ce système, par sa simplicité et son efficacité, peut avoir de nombreuses applications; il convient aux établissements publics insalubres, écoles, usines, hôpitaux, théâtres, ateliers, écuries, étables, égouts, fosses d'aisance, etc.; dans les fosses d'aisance, la présence d'un courant d'air permanent garantit des effets désastreux de l'hydrogène sulfuré ou plomb.

Pour ventiler une pièce quelconque, on dispose par exemple à l'une des extrémités un trisiphon, et à l'autre un insufflateur.

Le tuyau qui fait communiquer le trisiphon avec la pièce à ventiler s'arrête à sa partie supérieure tandis que le coffre qui doit réunir cette pièce à l'insufflateur descend à environ 1^m 80 du sol; cette disposition est nécessaire aux écuries et étables, pour empêcher que le courant ne frappe sur les animaux qui rentrent en état de transpiration.

Une trappe, mobile entre des rainures et pouvant se mouvoir soit verticalement soit horizontalement, sert à régler ou intercepter le courant; il est bon de garnir ces orifices d'une toile métallique.

Pour les fosses d'aisance, il convient que les issues d'évaporation soient proportionnelles à la capacité de la fosse, et qu'on sorte enfin de cette routine qui fait adapter un tuyau d'évent de 0^m 25 de diamètre à toutes les fosses d'aisance, quelle que soit leur contenance.

L'insufflateur, couronnant les tuyaux des chutes, refoule les gaz, qui, entraînés par le courant, s'échappent alors par le tuyau d'évaporation couronné du trisiphon, et ce, quel que soit l'état de la température.

M. Berne a combiné dix-neuf modèles de trisiphons, ainsi que quatre d'insufflateurs, de façon à correspondre à presque toutes les exigences des constructions, et l'expérience a démontré, par toutes les applications déjà faites, que le succès des appareils était assuré dans tous les cas.

GÉNÉRATEUR A VAPEUR

par **M. B. C. Crawford**, de Newcastle-upon-Tyne.

(PLANCHE 494, FIG. 1 A 3)

Aux nombreux systèmes de générateurs à vapeur que contient déjà cette Revue, nous allons en ajouter un nouveau, dont nous empruntons le dessin au *Practical Mechanic's Journal*.

Les fig. 1, 2 et 3 de la pl. 494 représentent de face, en section longitudinale et en section transversale faite par la ligne 1-2, ce générateur dont nous allons donner une description détaillée.

Le réservoir cylindrique A forme le corps de la chaudière, et ses deux extrémités B servent de plaques tubulaires pour recevoir, à la manière ordinaire, un nombre convenable de tubes T; ce réservoir peut être placé soit horizontalement, soit légèrement incliné, et les tubes qui le remplissent plus ou moins servent aussi d'entretoises, tout en laissant assez d'espace à l'eau à vaporiser.

À la partie supérieure C, il y a, au-dessus du niveau d'eau normal, un espace suffisant pour servir de récipient de vapeur au fur et à mesure de sa formation, lequel est en communication au moyen des tubulures C' avec la grande chambre à vapeur ou réservoir spécial D, qui sert à surchauffer la vapeur ou au moins à la sécher.

Le foyer E est disposé au-dessous du corps principal du générateur, et ses côtés sont constitués par des boîtes de fer F remplies d'eau. Ces côtés ou parois sont garnies de briques réfractaires G, ou de toute autre substance non conductrice; le dessous du corps cylindrique A constitue ainsi la voûte du foyer; les barreaux de la grille sont portés par la traverse en fonte e fixée aux parois G, et au-dessous sont les cendriers I.

À l'extrémité d'arrière du corps cylindrique A se trouve la chambre de combustion J, derrière laquelle se trouve une caisse métallique K remplie d'eau jusqu'à une certaine hauteur, et communiquant avec les côtés de la chaudière; cette chambre, qui est garnie de briques réfractaires, entoure complètement la plaque tubulaire d'arrière. Les extrémités des tubes ont leur embouchure dans cette chambre, pour recevoir la flamme et les gaz engendrés dans le foyer; ceux-ci, après avoir parcouru les tubes, débouchent dans la boîte à fumée L, et sont conduits par un ou plusieurs carreaux qui entourent le réservoir à vapeur, jusqu'à la cheminée H.

L'eau contenue dans les espaces latéraux formant les parois du foyer, et dans la caisse placée derrière la chambre de combustion J, ne doit pas monter en pression; elle ne fait qu'absorber le surplus

de la chaleur que lui transmet la garniture en briques, et elle est destinée à alimenter des réservoirs maintenus à un niveau uniforme ou bien à être envoyée dans le générateur. S'il se formait de la vapeur dans ces espaces, elle pourrait trouver un libre échappement par le tuyau M disposé à cet effet à la partie supérieure.

Afin de protéger la partie du générateur qui forme le dessus ou ciel du foyer contre les coups de feu ou contre les dépôts de sédiments, M. Crawford place un ou plusieurs tubes N qui servent de poches et dans lesquels s'accumulent les dépôts. Ces poches peuvent être protégées, si on le juge convenable, contre l'action du feu par une garniture de briques réfractaires. Le fond du corps cylindrique A peut aussi être soustrait à la chaleur intense du foyer par une garniture de briques, de manière que la flamme et les gaz engendrés dans le foyer soient concentrés dans la chambre de combustion J, vers le point où débouchent les tubes.

Quand on veut employer deux ou plusieurs générateurs, on peut les placer côte à côte, ou l'un derrière l'autre, de façon qu'une seule chambre de combustion J soit commune à deux chaudières ; les autres parties des générateurs restent les mêmes.

Les principaux avantages que, suivant l'auteur, présentent ces générateurs sont : 1° simplicité de construction ; 2° facilité d'emploi, avec toute la sécurité possible, de la vapeur et des gaz à de très-hautes pressions, aucune des parties du générateur ou de la chambre à vapeur n'étant sujette à se détériorer, car les tubes étant d'un très-petit diamètre peuvent résister très-bien à la pression ; 3° la non-utilité de purger, la circulation étant aisée et un grand espace à vapeur étant ménagé ; 4° la légèreté de la chaudière en proportion de la pression à laquelle elle travaille, et la grande réduction du poids de l'eau à emporter.

Le prix d'un tel générateur est bien moindre que celui de toute autre chaudière à haute pression de même puissance.

Quoique la forme cylindrique soit préférable à toute autre, on peut reconnaître que le corps du générateur et celui de la chambre de vapeur peuvent être ovales ou de toute autre forme, étant renforcés dans ce cas par des entretoises ou des tirants.

La garniture en briques réfractaires des parois du foyer et de la chambre de combustion produit le même effet que celle des fours à réverbère, en ayant pour but de réverbérer et d'augmenter la chaleur des gaz, et elle agit comme réservoir pour la chaleur qui doit être restituée suivant les besoins de l'évaporation.

MACHINE A HACHER LA VIANDE

LES LÉGUMES ET AUTRES SUBSTANCES

par **M. J. A. Darenne**, à Paris.

(PLANCHE 494; FIG. 4 A 6)

Déjà dans cette Revue, nous nous sommes occupé des machines à hacher les substances alimentaires; on trouvera dans le II^e vol. les hachoirs de MM. Seraine et Fouet, et dans le XXXIV^e vol. les machines de M. Spencer, destinées à la fabrication de la charcuterie, lesquelles figuraient à l'exposition universelle de 1867. M. Darenne, sans changer le principe de fonctionnement des anciennes machines à hacher de M. Fouet, les a modifiées de façon à en rendre la manœuvre plus facile, et en même temps à leur faire produire un meilleur travail; résultats obtenus particulièrement par la simplification et le petit nombre des organes de la transmission de mouvement.

Les fig. 4 à 6 de la pl. 494 permettront de se rendre compte des dispositions de cette machine, qui a fait récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention;

La fig. 4 est une coupe longitudinale et verticale de la machine;

La fig. 5 en est un plan vu en dessus, l'enveloppe supérieure étant enlevée;

La fig. 6 est une coupe transversale faite suivant la ligne 1-2.

La machine, telle qu'elle est représentée, se compose d'un bâti en fonte B, portant une auge demi-circulaire A, dans laquelle tournent des couteaux cintrés C; le tout est recouvert d'une enveloppe E. L'axe D muni des couteaux porte aussi à l'une de ses extrémités un pignon F, qui engrène avec une roue G, sur l'axe *v* de laquelle est monté le volant V, muni d'une poignée P pour le commander à la main. Sur le même axe D est monté un pignon d'angle H, engrenant avec une roue I; sur cette roue est fixé un bouton excentré *i*, qui sert de point d'attache à une bielle J se reliant à l'auge A; on donne ainsi à ladite auge le mouvement de va-et-vient nécessaire pour le travail.

Après avoir coupé les matières contenues dans l'auge, les couteaux traversent une grille K destinée à les débarrasser des matières qui y adhèrent; cette grille est montée sur un châssis en fonte L ainsi que l'axe D des couteaux. Ce châssis est à charnière en I, de telle sorte qu'on peut le faire basculer en dehors de l'auge pour nettoyer ou vider cette dernière; il est retenu en place par le levier *m*, muni d'une encoche dans laquelle s'emboîte le verrou *n*. On manœuvre ledit châssis à l'aide de la poignée *o*.

La disposition du châssis L est un perfectionnement important, en ce sens que jusqu'ici le volant était monté sur l'axe D, et qu'on ne pouvait soulever le châssis qu'avec la plus grande difficulté. En outre, l'emplacement de la machine devait être beaucoup plus grand pour permettre le déplacement dudit volant. Par la disposition perfectionnée, le volant peut être reporté sur l'axe intermédiaire *v* et n'a plus besoin d'être déplacé.

La porte *p* est disposée tout à fait au-dessous de l'auge A, pour qu'il soit facile d'enlever les matières hachées. Le chargement s'effectue par la trémie M, disposée sur l'enveloppe E, et se refermant par un couvercle à charnière pendant le travail.

FABRICATION DE L'ALUN

ET AUTRES COMPOSÉS ALUMINEUX

par **M. Pemberton.**

L'hydro d'alumine, qui est obtenu du kryolite ou autres minéraux, par la décomposition de l'aluminate de soude au moyen d'un acide, est mélangé avec l'acide sulfurique et l'eau dans les proportions atomiques nécessaires, pour former le sulfate neutre d'alumine ou légèrement basique ($\text{al}^+ \text{O}^- + 3\text{So}^+ + 18\text{Ho}$), en prenant soin d'employer une quantité d'eau seulement suffisante ou un peu plus que suffisante pour fournir l'eau de cristallisation requise.

Les proportions reconnues les plus convenables, sont environ 150 kilogrammes d'alumine humide contenant 38 pour cent d'hydrate et 200 kilogrammes d'acide sulfurique de 58° Baumé; ceci produira de 325 à 340 kilogrammes de sulfate.

Une partie considérable de l'eau s'échappe sous forme de vapeur pendant le procédé, une réaction chimique puissante a lieu, eu égard à un grand développement de chaleur et à l'échappement de l'acide carbonique résultant de la décomposition des traces du carbonate de soude, retenu en combinaison chimique par l'alumine préparée, comme il est dit ci-dessus de l'aluminate de soude; aussitôt que cette action chimique cesse, la masse, qui d'abord est parfaitement fluide et à l'état d'écume, commence à se solidifier rapidement, et en quelques minutes elle est convertie en une masse poreuse blanche.

Cette matière ainsi obtenue est un sulfate neutre d'alumine ou légèrement basique, et elle est presque instantanément, à l'exception des traces d'alumine, en combinaison avec la silice, l'acide phosphorique, etc., s'élevant en tout à moins de 1 pour cent, entière-

ment soluble dans l'eau. Si, dans le procédé décrit, la quantité d'eau qui se trouve dans l'hydrate d'alumine et l'acide ensemble est juste suffisante pour former le composé ci-dessus décrit, la masse séchera assez pour être mise en paquets aussitôt qu'elle est refroidie, ou bien elle peut, si on le préfère, être moulue en poudre fine, et dans cet état être emballée pour la vente et son emploi; si cependant il y avait un léger excès d'eau au delà de ce qui est requis pour les cristallisations, la masse en refroidissant serait légèrement humide, et pourrait être placée un jour ou deux dans une chambre chaude pour enlever l'excès d'humidité.

Il faut observer que ce nouveau procédé évite entièrement l'emploi de la chaleur artificielle pour la mise en ébullition de la mixtion ou pour l'évaporation ultérieure de l'eau; le sulfate d'alumine ainsi produit contient de 15 à 19 pour cent d'alumine à l'état soluble; il est applicable à toutes les destinations pour lesquelles l'alun ordinaire ou le sulfate d'alumine communément préparés sont employés.

Lorsque le procédé est exécuté, comme il est expliqué ci-dessus, sur de grandes quantités de matières, soit 250 kilogrammes environ au plus pour une seule opération, l'action chimique est tellement violente, que la chaleur développée élève la température de la masse beaucoup au-dessus du point bouillant actuel de la solution concentrée produite. Il en résulte que le mélange devient tellement fluide et que l'ébullition se prolonge si loin, que tous les gaz, ou à peu près, provenant de la décomposition, se trouvent enlevés; la conséquence en est que la masse, en refroidissant et en se solidifiant, ne peut pas avoir la porosité qu'elle aurait autrement, lorsque le procédé est appliqué sur une plus petite échelle; c'est pourquoi, afin d'augmenter la porosité, le mélange peut être agité jusqu'à ce qu'il devienne plus froid et qu'il commence à s'épaissir; alors on peut répandre une petite quantité de bicarbonate de soude en poudre fine dans la proportion de 1 kilogramme de bicarbonate pour 500 kilogrammes d'alun, sur la surface de la masse et l'agiter rapidement pour opérer un mélange intime.

La décomposition de la soude détermine la formation des gaz qui pénètrent la masse et la rendent suffisamment poreuse, de telle sorte que, déchargée dans des vases convenables à refroidir, on la trouve, lorsqu'elle est durcie, à l'état vésiculaire, comme il est décrit plus haut.

MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS

Le *Bulletin mensuel de la Société des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers* contient le résumé suivant, qui présente au point de vue statistique un véritable intérêt.

Le matériel des six grandes compagnies de chemins de fer comprenait au 1^{er} janvier 1869, 4 683 locomotives, 11 126 voitures à voyageurs et 116 388 fourgons et wagons à marchandises.

La compagnie du chemin de fer de Lyon possède le matériel le plus important, et il est intéressant de noter le poids des wagons et voitures à vide en le comparant au poids utile dont on peut les charger.

Le nombre des voitures et wagons pour les trains de grande vitesse est de 3 575; ils pèsent en moyenne à vide 6 691 kilogrammes, ce qui donne un poids total de 23 920 325 kilogrammes. Le poids moyen de chargement est de 3 343 kilog., ce qui, pour les 3 575 voitures, donne un poids total utile de 11 951 225. Le poids utile ne représente donc pas même 50 % du poids qu'il faut transporter inutilement.

Pour les trains de petite vitesse, on emploie 40 740 wagons dont le poids moyen à vide est de 4 806 kilog., ce qui donne un poids total de 195 796 440 kilog. Le poids utile dont peuvent être chargés ces wagons est presque le double de leur propre poids, soit en moyenne 8 002 et pour 40 740 wagons, 326 001 480 kilog. de poids de chargement.

Les divers wagons utilisés pour le service de la voie sont au nombre de 1 366, leur poids moyen à vide est de 3 425 kilog., soit au total 4 671 658 kilog. Le poids moyen du chargement qu'ils peuvent recevoir est de 6 422 kilog., soit pour les 1 366 wagons 8 759 000 kilogrammes.

La traction doit donc traîner un poids mort décomposé comme suit :

Wagons grande vitesse	23 920 325 kilog.
Wagons petite vitesse	195 796 440 »
Wagons du service de la voie . .	4 671 658 »
Soit au total	224 388 423 kilog.
Pour un poids utile de . . .	346 711 705 »

Il résulte de ces chiffres, qu'en pratique avec les chargements incomplets, le poids utile du chargement est sensiblement égal au

poids du matériel qui le renferme et qu'on doit transporter en pure perte.

Ces chiffres démontrent combien il serait utile d'établir sur le Rhône et sur la Saône un service de traction à vapeur pour le transport par chalands des marchandises encombrantes et de peu de valeur. En effet, en dehors de l'économie sur les frais de traction, on trouverait également un avantage considérable sur le prix d'acquisition du matériel, et le rapport entre le poids mort et le poids utile à transporter serait bien moindre qu'avec les wagons de chemins de fer; dans les conditions les moins favorables, le poids de chargement serait trois fois supérieur au poids à vide des chalands.

UNION DES CHEMINS DE FER SUISSES. — EXERCICE 1868.

STATISTIQUE D'EXPLOITATION.

Durant l'année 1868, 15 735 trains ont parcouru. 1 008 760 kilom.

Le parcours des locomotives était de . . . 1 064 705 »

La différence provient des trains à double traction.

Les recettes brutes d'exploitation en 1868 ont été :

Par kilomètre-train 4 fr. 34 c.

Par kilomètre-machine . . . 4 fr. 11 c.

Les dépenses d'exploitation de 1868 ont été :

Par kilomètre-train 2 fr. 07 c.

Par kilomètre-machine . . . 1 fr. 96 c.

Les recettes nettes d'exploitation en 1868 sont par suite :

Par kilomètre-train 2 fr. 27 c.

Par kilomètre-machine . . . 2 fr. 15 c.

La proportion des dépenses d'exploitation par rapport à la recette brute est de 47,8 %.

Le service de la traction a absorbé les dépenses suivantes :

Non compris l'entretien des wagons :

Par kilomètre-train 0 fr. 61 c.

Par kilomètre-locomotive. . 0 fr. 60 c.

Compris l'entretien des wagons.

Par kilomètre-train 0 fr. 78 c.

Par kilomètre-locomotive . . 0 fr. 76 c.

MACHINE A NETTOYER ET PRÉPARER LE COTON

ET AUTRES SUBSTANCES FIBREUSES

par **M. F. A. Calvert**, ingénieur à Manchester.

(PLANCHE 494, FIG. 7 ET 8)

La machine que nous allons décrire, et qui a fait récemment en France le sujet d'une demande de brevet d'invention, fait partie des appareils dits de préparation du premier degré, des substances fibreuses; elle est destinée principalement au nettoyage du coton et se distingue par les combinaisons suivantes :

- 1^o Par l'application d'un appareil spécial pour alimenter le peigne fin ou cylindre débourreur des machines à nettoyer le coton.
- 2^o Par un moyen d'élever et de dépouiller les barres peignées ;
- 3^o Par l'application de peignes rotatifs sur les peignes fins ou cylindres débourreurs ;
- 4^o Par l'application d'une grille animée d'un mouvement oscillant intermittent.

Ces dispositions se reconnaîtront aisément à l'inspection des fig. 7 et 8 de la pl. 494, qui représentent, vue extérieurement et en coupe verticale, cette nouvelle machine à nettoyer le coton.

Le premier organe de cette machine est le cylindre débourreur ou peigne fin A, dont la circonférence est munie de plaques-peignes concentriques; ce cylindre est alimenté des matières fibreuses à nettoyer par la trémie B, dans laquelle est un agitateur *b* pourvu de quatre ailes ou palettes. Au-dessous de cet agitateur est monté un rouleau à nervures *d*, et entre les deux organes, il y a un peigne ou grille *e* dont le bord est pourvu de dents.

Au-dessous du rouleau *d* se trouve une sorte de coquille *c*, qui oscille en *d'* et porte un bras D armé d'un contre-poids; ce contre-poids a pour but de maintenir le bord de la coquille contre les fibres lorsqu'elles sont portées en avant par le rouleau *d*, qui les présente aux dents ou peignes du cylindre A destiné à les décortiquer.

Au-dessus de ce cylindre, il y a une série de barres et de peignes *f* divisés en deux séries qui sont élevées alternativement par des goujons disposés sur la face de la roue D' calée sur l'axe du rouleau *d*; les goujons agissent sur des saillies inclinées appartenant aux segments *g*, et desquels saillent d'autres parties inclinées qui agissent sur les extrémités des barres-peignes *f*.

Ces peignes sont dépouillés par une barre fixe reposant dans l'encastrement de la mortaise pour les barres à peignes. Les

déchets qui s'échappent du dernier peigne *f* tombent et sont rejetés en partie par le rouleau ordinaire cannelé *h*, et les impuretés restantes sont poussées en avant et passent sur les rouleaux *i*, *j* et *k* garnis de dents fines qui retiennent tous les déchets, tandis que les fibres sont dépouillées et portées en avant par le cylindre principal *A*.

Un second cylindre cannelé *l* est placé derrière le dernier peigne tournant *k* pour faire tomber tous les déchets, et alors les fibres sont retirées de dessus le cylindre *A* par la brosse *m* qui les dépose sur le doffer *M*, dont la circonférence est garnie de préférence de dents en fil métallique. Ce doffer amène les fibres en avant jusqu'aux rouleaux *o* et *p*, ce dernier donnant le mouvement à la courroie sans fin *p'* qui supporte un rouleau maintenu par les leviers *P*.

Les longues fibres sont reportées en haut du doffer par la courroie *p'* et amenées en avant par les rouleaux *o* et *p*, pour être ensuite disposées de n'importe quelle manière déjà connue, tandis que les courtes fibres restant dans les dents dudit doffer sont enlevées par la brosse rotative *q*, et déposées sur le tablier *r*, d'où elles sont enlevées et placées dans tout récipient convenable.

Pour les laines courtes, le doffer *M* et les parties qui agissent en combinaison avec lui sont supprimés.

Au-dessous des peignes tournants *i*, *j* et *k* il y a une grille *N*, à laquelle on donne un mouvement oscillatoire intermittent au moyen d'une manivelle ou de tout autre organe de même nature.

La poussière libre et les autres matières étrangères tombent à travers cette grille, mais les fibres et les impuretés auxquelles elles peuvent adhérer sont tamisées en avant par la grille et tombent sur le bord inférieur, d'où on les enlève pour les placer de nouveau dans la trémie. Dans d'autres cas, quand la grille n'est pas beaucoup au-dessous des cylindres rotatifs, les fibres sont prises par eux et reportées sur le cylindre *A*, ce qui leur fait subir un autre nettoyage.

Pour débourrer les laines courtes, il est convenable de renverser la position des cylindres rotatifs *i*, *j* et *k*, c'est-à-dire de placer celui *i* à la place de celui marqué *k*.

La transmission qui donne le mouvement aux différents organes de la machine est représentée clairement fig. 7.

Le cylindre principal est commandé par une courroie qui vient directement de la transmission de l'usine; une roue dentée calée sur son axe commande le cylindre cannelé *l* et la brosse *m*; un pignon, claveté sur l'axe du cylindre principal, commande une roue montée sur l'axe du peigne tournant *i*. Sur cet axe est un pignon qui actionne les peignes *j* et *k* ainsi que le cylindre cannelé *h*.

Le rouleau à nervures *d* de l'appareil alimentaire est mis en mouvement par une courroie qui vient d'une poulie calée sur l'axe du peigne *i*, et l'agitateur est commandé par un pignon engrenant avec la roue *D'* calée sur l'axe du rouleau *d*.

On voit donc, en résumé, que les perfectionnements apportés par M. Calvert, comprennent :

1° L'appareil destiné à alimenter le peigne fin ou cylindre déboureur des machines pour nettoyer et préparer le coton et les autres substances fibreuses; 2° la mobilisation des barres-peignes alternativement et par séries, ainsi que l'application des barres dépouilleuses *f*; 3° l'application des peignes rotatifs *i*, *j* et *k*, ou de tous autres agents équivalents et produisant un même résultat, lorsqu'ils sont placés au-dessous du peigne déboureur, et combinés avec un ou plusieurs cylindres cannelés; 4° l'emploi d'une grille ayant un mouvement intermittent oscillatoire, que cette grille soit appliquée aux machines à débouurer ou à toutes autres machines propres à nettoyer ou préparer les substances fibreuses; 5° le doffer *M* et les parties agissant en combinaison avec les organes qui s'y rapportent, alors qu'ils sont appliqués aux machines à nettoyer et préparer la laine et autres substances fibreuses à filaments longs.

APPAREIL POUR EMPÊCHER L'ENTRAÎNEMENT DE L'EAU

AVEC LA VAPEUR DANS LES CYLINDRES DES MACHINES

ROBINET DESTINÉ AU GRAISSAGE DE CES CYLINDRES

par **MM. Page et East**, de Nine-Elms-Wharf.

(PLANCHE 494, FIG. 9 ET 10)

Les deux petits appareils que nous allons décrire ont été appliqués par les inventeurs, MM. Page et East, au toueur à vapeur l'*Ariel*, pourvu d'une machine motrice de 25 chevaux. Cette machine, dont la marche était souvent gênée par suite de l'entraînement de l'eau avec la vapeur dans les cylindres, a fonctionné avec une parfaite régularité aussitôt que sa chaudière a été munie de l'appareil de prise de vapeur de MM. Page et East.

Cet appareil a en effet pour but d'empêcher la projection d'eau mélangée de vapeur dans les cylindres des machines; à cette fin, la vapeur plus ou moins mélangée d'eau circule dans un réservoir ou récipient ayant plusieurs chambres communiquant entre elles au moyen de perforations pratiquées alternativement en haut et en bas

de leur pourtour ; par cette disposition, la vapeur se trouve séparée de l'eau avant de pénétrer dans le tuyau conduisant au cylindre de la machine.

Le second appareil inventé par MM. Page et East est un godet graisseur disposé de manière à empêcher la matière lubrifiante d'en être chassée par la vapeur.

L'appareil de prise de vapeur est représenté en section verticale par la fig. 9 de la pl. 494 ; il consiste en une chambre cylindrique en fonte A, fixée sur la chaudière ou le dôme. Au plafond de cette chambre sont fixés trois cylindres concentriques en cuivre B, C, D, terminés par une calotte sphérique ; un espace est ménagé entre chacun de ces cylindres pour le passage de la vapeur venant de la chaudière ; elle y pénètre par des trous percés à cet effet et comme l'indiquent les flèches sur la figure. Au cylindre extérieur est relié un tuyau E pour la décharge de l'eau et des matières étrangères.

Le tuyau à vapeur D' conduisant au cylindre de la machine est ajusté étanche au cylindre central D.

La vapeur pénètre dans le cylindre extérieur B par les perforations, puis elle descend et entre par les perforations dans les cylindres concentriques C, et elle passe enfin du tuyau D dans celui de prise de vapeur D'.

L'appareil de graissage est représenté en section verticale fig. 10 ; il se compose d'un godet en bronze A, destiné à contenir la matière lubrifiante ; son couvercle est disposé pour recevoir les soupapes à vis B, un robinet C pour l'introduction de la matière lubrifiante et un bouchon à vis D pour l'admission de l'air.

Le fond du godet est vissé comme à l'ordinaire par un raccord *a* dans la chape du cylindre ; il communique avec l'intérieur de celui-ci par la soupape à vis B, dont le siège est ménagé dans le fond du godet ; cette soupape sert à régler l'ouverture de l'orifice *b* ; sa tige traverse la boîte à étoupe *c* qui la rend étanche à la vapeur, de façon à pouvoir être commandée de l'extérieur par le volant à main V. Ce godet fonctionne de la manière suivante :

Pour verser l'huile, on ferme la soupape B et on dévisse le bouchon D, afin de laisser l'air atmosphérique y pénétrer ; on soulève alors la soupape du robinet C et on verse la matière lubrifiante dans le godet jusqu'à ce qu'il soit plein ; l'air chassé du godet s'échappe par l'ouverture du bouchon D ; ceci fait, on ferme ce tampon et on ferme le robinet *c*, puis l'on soulève de son siège la soupape B.

DÉBRAYAGE ÉLECTRIQUE POUR MÉTIER À TRICOT

par **MM. Radiguet et Lecène**, à Paris.

(PLANCHE 495, FIG. 1 A 8)

Dans le vol. XXXVI de cette Revue, numéro de décembre 1868, nous avons signalé, dans une courte notice, un débrayeur électrique que MM. Radiguet et Lecène venaient alors de présenter à la Société d'encouragement. Le rapport de M. Alcan sur cette invention a paru récemment dans le Bulletin de cette société, et nous allons emprunter à ce Recueil, avec les considérations du rapporteur, le dessin et la description de l'appareil.

Jusqu'ici les moyens employés pratiquement pour opérer le débrayage spontané sont purement mécaniques et n'existent pas encore dans tous les cas désirables. Ils fonctionnent dans les machines à préparer les matières textiles pendant les étirages et dans le tissage seulement; si un accident arrive à la trame pendant le travail; mais ces débrayeurs mécaniques n'agissent pas toujours assez promptement : il se passe un temps sensible entre le moment de l'accident et l'arrêt; de plus, on n'a pas trouvé de moyens pour suspendre automatiquement le travail lorsque la perturbation a lieu dans des conditions autres que celles que nous venons de mentionner. Lorsqu'un fil de la chaîne, par exemple, vient à casser pendant le tissage, rien n'en prévient l'ouvrier et, si la surveillance fait défaut, le mauvais travail continue; s'il s'aperçoit, au contraire, de l'accident, il est obligé de détiisser pour le réparer. Un pas a été fait cependant dernièrement dans cette direction par l'application d'un casse-fil à mouvement d'arrêt, adapté à l'ourdisssoir automatique.

Les propriétés du courant électrique, son extrême sensibilité et l'instantanéité de son action ont dû naturellement y faire songer pour s'en servir dans les circonstances que nous mentionnons; cependant jusqu'ici les moyens électriques, par des causes dans lesquelles nous ne croyons pas devoir entrer pour le moment, n'ont pu se faire adopter par la pratique.

MM. Radiguet et Lecène, qui s'occupent depuis plusieurs années de cette question, ont pris de nombreux brevets pour l'application des débrayeurs aux différentes transformations usitées dans la fabrication des tissus: ils sont arrivés, dès à présent, à les adapter avec succès aux différents systèmes de métiers à faire les tricots.

Grâce à des dispositions aussi simples que sûres, les machines, quelle que soit leur vitesse, s'arrêtent spontanément et instantané-

ment dans les diverses circonstances qui produiraient des accidents si le mouvement n'était suspendu. Ainsi le travail cesse si un fil vient à casser, s'il s'accumule en un point d'une aiguille, s'il présente une irrégularité sensible, si la maille ne se fait pas ou se réalise mal, et enfin si une perturbation quelconque se fait sentir dans les organes du métier.

Le moyen fondamental pour arrêter le travail, dans ces différents cas, reste le même ; le courant électrique, interrompu pendant la marche normale, se trouve rétabli par la cause accidentelle en faisant rapprocher les surfaces de contact destinées au circuit qui doit agir sur un levier relié, soit à la fourchette d'une courroie pour la faire passer de la poulie fixe sur la poulie folle, soit à la demi-griffe d'un manchon débrayeur pour en désengrener les dents.

Si le principe fondamental ne change pas, il n'en est pas de même des dispositions de détails, destinées à établir les relations entre le point de départ qui cause l'accident et les éléments de l'appareil destiné à le faire cesser. La manière de rétablir et de suspendre le courant suivant les besoins fait l'objet d'une série de combinaisons ingénieuses.

Ces moyens sont tellement efficaces que, malgré la répugnance que rencontre, en général, l'usage de la pile dans des ateliers qui n'ont pas l'habitude de s'en servir, plusieurs fabricants de bonneterie emploient néanmoins, à leur grande satisfaction et depuis plus d'un an, les débrayeurs électriques de MM. Radiguet et Lecène. Il est vrai qu'une petite pile au mercure de quatre éléments suffit à une cinquantaine de métiers. La dépense de la pile est si minime que les inventeurs l'estiment à moins d'un centime par jour et par métier.

La perfection des produits et l'économie de la main-d'œuvre paraissent au contraire considérables. Il ne faut qu'une personne là où deux à trois seraient indispensables sans le concours du débrayeur.

DESCRIPTION DU DÉBRAYEUR ÉLECTRIQUE POUR MÉTIERS A TRICOT.

(REPRÉSENTÉ PAR LES FIG. 1 A 9 PL. 495)

La fig. 1 est une élévation partielle d'un métier circulaire muni du système de débrayage électrique, du révélateur des fils cassés, ainsi que de l'appareil révélateur des aiguilles trop chargées, des trous ou mailles coulées.

Les fig. 2 et 3 représentent de profil et de face le même système de débrayage dessiné à une plus grande échelle.

La fig. 4 est une élévation vue de côté de l'appareil révélateur des fils cassés.

La fig. 5 représente le même appareil suivant une vue perpendiculaire à la précédente, avec section de la boîte des contacts ;

La fig. 6 est une section verticale faite suivant la ligne 1-2.

La fig. 7 est un plan du révélateur de trous et d'aiguilles chargées dans la position horizontale qu'il occupe lorsqu'il est monté sur le métier.

La fig. 8 montre ce même révélateur en élévation, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à celui de la figure 7.

DÉBRAYEUR (FIG. 1, 2 ET 3). — Le support A de cet appareil est fixé au métier circulaire à tricot dont la figure 1 donne une élévation partielle. Une fourchette B, chargée de maintenir en prise le manchon d'embrayage de l'arbre moteur, est articulée entre les oreilles C munies de l'axe de rotation, de telle sorte qu'elle peut s'incliner en avant lorsqu'elle abandonne le manchon d'embrayage (voir le ponctué de la figure 2) :

De petits galets D, fixés à l'intérieur de la fourchette B, viennent s'engager dans la gorge du manchon d'embrayage E, afin, soit de le maintenir en prise avec la poulie motrice M, soit de le laisser échapper suivant que le courant électrique ne passe pas ou passe dans l'appareil, positions qui correspondent respectivement au fonctionnement ou à l'arrêt du métier.

Pour cela, une lame de ressort F est fixée au support A, et tend constamment à repousser la tige B de la fourchette en dehors de sa position verticale.

A la partie supérieure du support A est encore articulé un levier G G' qui peut basculer de haut en bas ; lorsqu'il est dans la position horizontale, le crochet G enclanche la tige B de la fourchette en comprimant le ressort F, et par suite le manchon E est embrayé.

Toujours sur le support A, sont montées les bobines H d'un électro-aimant, dont la tige I de l'armature I' est chargée, quand le courant ne passe pas, de soutenir la queue G' du levier G, afin de produire l'enclanchement de la tige de la fourchette B.

L'axe de l'armature I' oscille sur les points J, et la petite vis butte L sert à régler l'angle d'oscillation.

Le fil X de l'un des pôles de la pile est attaché à la borne K.

Les choses sont ainsi disposées pour qu'il y ait fermeture du circuit au moindre accident : si un fil vient à casser, si un trou vient à se produire dans le tricot ou bien si une aiguille se trouve indûment chargée de plusieurs mailles, immédiatement le courant arri-

vant par la borne K, l'armature I I' est attirée et instantanément le levier G G' s'abaissant, la fourchette B est rendue libre et le manchon E débrayé. L'ouvrier répare alors l'accident, puis il remet facilement le métier en marche en relevant avec la main la tige de la fourchette B, pour l'enclancher de nouveau sous le crochet G.

Il reste maintenant à expliquer comment les accidents dont nous venons de parler font passer le courant dans le débrayeur; pour chacun de ces accidents, il y a un petit appareil spécial.

APPAREIL RÉVÉLATEUR DES FILS CASSÉS (FIG. 4, 5 ET 6). — L'appareil révélateur des fils cassés est placé en N dans la disposition générale du métier (voir fig. 1); cette lettre est celle par laquelle est désignée la boîte des contacts. Cette boîte circulaire, en corne, renferme les deux lames de contact O placées en regard l'une de l'autre, de manière à ne pouvoir se toucher lorsqu'elles sont au repos; chacune d'elles correspond respectivement à l'un des pôles de la pile, en sorte que de leur contact dépend la fermeture du circuit.

De petites tiges en fil de fer P sont recourbées en forme de longs crochets; dans chacun d'eux passe un des fils Q du métier, en sortant de sa bobine alimentaire Q'. Sur un disque de laiton, au centre de la boîte N, est fixé un axe R autour duquel les crochets P peuvent tourner librement et indépendamment les uns des autres.

A cet effet, ces crochets sont montés sur des bagues ou virolés, folles sur l'axe R; ils ne sont maintenus debout que par le fil qui les traverse en les soutenant, si bien que, lorsqu'un fil casse, le crochet correspondant tombe aussitôt. L'excessive et indispensable mobilité de ces crochets leur a fait donner par l'inventeur le nom de danseurs. Pour les solliciter à tomber, de petites lames de ressort sont montées sur une broche en fer S fixée en haut d'un appendice de la boîte N, parallèlement à l'axe R, de même qu'un fil de fer contre-coudé T qui traverse le centre de la boîte N autour duquel il peut tourner; c'est sur ce fil de fer que tombe chaque crochet, toutes les fois que le fil qui le soutient vient à se casser.

Dans l'intérieur de la boîte, à l'extrémité du fil de fer T, est fixée une petite masse de cuivre U qui occupe la position indiquée fig. 6, lorsque tous les crochets P sont debout, et que par conséquent le fil de fer T n'a pas été sollicité à descendre par la chute de l'un d'eux. Une goupille u est fixée, comme un doigt, à la tête de la petite masse U.

Lorsque cette masse, par suite de la chute d'un crochet, se relève dans la position indiquée en ponctué fig. 6, le doigt u descend, et, appuyant sur le ressort supérieur O, le met en contact avec le ressort inférieur. Or, comme ce dernier est, comme il a été dit, en

rapport avec l'un des pôles de la pile, et que le premier correspond au débrayeur en relation lui-même avec l'autre pôle, le circuit se trouve fermé, et instantanément le débrayage du métier a lieu.

La communication électrique est établie par la borne inférieure *W*, où vient s'attacher l'un des fils de la pile et portant le ressort inférieur *O*; à celui supérieur se rattache, par la vis *w*, le fil qui correspond au débrayeur.

L'appareil est fixé sur le métier par la broche en fer *Y*, laquelle à son extrémité inférieure porte, à cet effet, un anneau qu'on serre dans une tête de vis.

APPAREIL RÉVÉLATEUR DES AIGUILLES TROP CHARGÉES ET DES TROUS OU MAILLES COULÉES (FIG. 7 ET 8). — Cet appareil est placé en *z* dans la disposition générale du métier représenté fig. 4; il est monté concentriquement à la périphérie du tambour qu'enveloppe le tissu en cours de fabrication, et se relie, d'une part, à la pile, et de l'autre, au débrayeur. Il est construit de la manière suivante :

Une petite console en laiton *a*, composée d'une table horizontale et d'une table verticale, est placée sous la fonture horizontale, de telle sorte que, dans leur rotation, les aiguilles passent au-dessus et tout près d'elle sans la toucher.

Dès que, pour une cause quelconque, une aiguille ne renvoie plus la maille pour en laisser former une autre, plusieurs mailles s'accumulent sur son bec et la font ployer de haut en bas, si bien qu'en arrivant au-dessus de la console *a*, elle produit un frottement d'où résultent la fermeture immédiate du circuit et, par conséquent, le débrayage du métier.

Un levier en laiton *b* est fixé sous la table horizontale de la console *a*, à un axe *c* autour duquel il peut tourner, et qui est isolé de la console par des rondelles en ivoire. Une vis buttante *d*, portée par le talon du levier *b*, sert à régler l'angle de rotation de ce levier.

Pendant la rotation des aiguilles, le levier *b*, placé dans la position de la figure 7, c'est-à-dire en dehors de la console dont il est complètement isolé, frotte sur le tissu qui passe devant lui; mais, si un trou ou une maille coulée se présente pendant la fabrication, il pénètre, par son extrémité, dans la solution de continuité du tissu et, entraîné alors dans la rotation, il rentre sous la console *a*, contre la table verticale de laquelle il vient butter; ce contact ayant pour résultat de fermer le circuit, le débrayeur fonctionne instantanément.

Le fil *x* de la pile est attaché à la borne *e*, et un second fil *f* est en relation avec le débrayeur.

L'appareil est relié au métier par le support *g*, qui est formé d'une règle en fer, de forme circulaire, se plaçant suivant la périphérie du tambour qui porte le tissu.

POSE DES APPAREILS ET DES FILS ÉLECTRIQUES. — La poulie motrice et son manchon n'ont qu'une dent taillée à 45 degrés pour faciliter l'embrayage et pour éviter tout frottement provenant de la vitesse acquise. Le débrayage se fixe sur son support, de manière que les galets de la fourchette viennent prendre le manchon dans l'axe de l'arbre du métier.

La poulie tourne folle entre une bague perdue sous sa dent entraînant et la manivelle placée au bout de l'arbre de commande.

Le manchon va et vient sur une clavette fixe de la longueur de sa dent entraînée, qui se dégage de celle entraînant de la poulie quand le métier se débraye.

Le *révélateur des fils cassés* se dispose en avant du fournisseur ou du guide-fil, et se règle en l'inclinant légèrement sur son axe de support, de façon que les danseurs soient toujours prêts à tomber dès que les fils qui les soutiennent viennent à casser.

Le support du révélateur de trous et d'aiguilles chargées se place sous une des roues repousseuses du métier, de telle sorte que la table horizontale de la console entre de 4 à 5 millimètres sous la fonture, et se trouve éloignée de 4 millimètre de chaque aiguille qui passe devant elle.

Deux *fils conducteurs* correspondant aux deux pôles de la pile sont disposés dans l'atelier, ce sont les conducteurs généraux. Au moyen d'une torsion faite avec soin, on greffe alors sur ces deux conducteurs tous les fils des appareils que porte chaque métier, et le fonctionnement électrique a lieu comme si les métiers avaient chacun une pile séparée.

DÉ LA PILE. — On prend du bisulfate de mercure et on en met 100 grammes dans chaque vase de verre; puis on verse, dans ceux-ci, de l'eau ordinaire, de manière que les charbons s'y trouvant, le niveau ne s'élève pas à plus de 1 centimètre au-dessus du col; le tout est placé dans une boîte. Tous les charbons étant disposés du même côté, on relie au moyen d'un fil conducteur le charbon d'un élément au zinc de l'autre, et ainsi de suite. Enfin on met en communication avec le charbon l'une des bornes extérieures de la boîte, qui représente l'un des pôles, et avec le zinc l'autre borne, qui est l'autre pôle; on serre le tout et la pile est montée.

La pile doit se placer dans un endroit sec, où la gelée et le soleil puissent le moins l'atteindre. Tous les douze ou quinze jours, on doit ouvrir la boîte et, sans rien démonter, faire tomber les efflorescences salines qui pourraient se former hors de l'eau après les charbons et les zincs.

PROCÉDÉ

DE PANIFICATION DIRECTE DU BLÉ SANS MOUTURE

par M. Sezille.

Le grain de blé, d'après un illustre savant, ne contient que 4 à 5 % de pellicule épidermique non digestible. Il résulte que toutes les parties du fruit du blé qui restent sont un aliment plus complet pour en faire le pain lorsqu'elles sont mélangées ensemble ; c'est ce principe que M. Sezille met en pratique.

Le système employé jusqu'ici pour transformer le blé en pain, en passant par la réduction en farine, n'a guère permis que d'utiliser 80 % de pain bis-blanc, équivalant à 112 kilogrammes de pain bis-blanc pour 100 kilogrammes de blé.

M. Sezille, par son système qui supprime la mouture, dit obtenir un rendement de 145 à 150 kilogrammes de pain bis-blanc pour 100 kilogrammes de blé, lequel rendement dépasse de 33 % le rendement ordinaire et permet dans ce cas d'économiser, rien que pour la France, près de 25 millions d'hectolitres de grain, quantité qui se chiffre par centaines de millions, et rendrait impossibles à l'avenir les crises commerciales provenant du déficit dans la récolte des céréales et principalement du froment.

Voici comment l'auteur procède :

« *Première opération.* — On verse de l'eau dans une cuve ou tout autre récipient ; on y plonge le blé que l'on agite dans l'eau, pendant quelques minutes, au moyen d'une pelle ; s'il y a des grains avariés ou trop maigres, ils surnagent et on les enlève. L'agitation a encore pour but d'enlever la poussière ou toute autre impureté qui se dissout dans l'eau ; après une demi-heure de séjour, on fait écouler l'eau qui est toute trouble, même dans les blés les mieux nettoyés ; après avoir laissé le blé égoutter, on le fait passer dans un cylindre en tôle piquée, les aspérités étant, bien entendu, dans l'intérieur du cylindre, ce qui permet d'enlever rapidement et presque sans force 2 ou 3 % de la première pellicule épidermique qui est la plus grossière ; quant à la deuxième pellicule et à celle qui se trouve dans la rainure longitudinale, elle ne dépasse pas 2 % et comme elle se trouve mélangée à la fin des opérations dans 150 kilogrammes de pain, elle a peu d'importance au point de vue nutritif.

« *Deuxième opération.* — La deuxième opération consiste à mettre le même blé, dont une partie de l'épiderme a été enlevée, dans une cuve pleine d'eau à la température de 20 à 25° centigrades,

dans les proportions de 200 kilogrammes de blé, afin qu'il y ait une certaine quantité d'eau au-dessus du blé.

Au préalable, et c'est là le point capital du système, on mélange dans cette eau 1 kilogramme de levure demi-sèche et 150 à 200 grammes de glucose; alors la matière fermentescible en dissolution dans l'eau, agit peu à peu sur le grain de blé, le pénètre lentement, et après vingt à vingt-quatre heures d'immersion, suivant les espèces de blé et la température, ce même grain de blé, qui a absorbé de 50 à 70 % d'eau, se trouve propre à la fermentation panaire; immédiatement on décante l'eau, qui est rougeâtre et on procède à la troisième opération; cette eau rougeâtre provient de la matière colorante qui se trouve sous l'épiderme du grain et qui se dissout en partie sous l'action probablement du ferment, ce qui vient encore en aide à ce système pour faire du pain blanc.

« *Troisième opération.* — Après l'égouttage du blé, on le met dans une trémie qui, au moyen d'un distributeur, le fait passer entre une ou deux paires de cylindres. Le grain qui est mou et a à peu près la consistance du fromage de Gruyère se met facilement en pâte. Cette opération a encore pour but de réduire en parties excessivement fines la deuxième pellicule et celle de la rainure du blé, dont il a été question plus haut, afin de les mélanger intimement.

L'opération de la réduction en pâte étant terminée, on prend la quantité de sel nécessaire pour donner du goût au pain et on le délaye dans l'eau, puis l'on verse le tout sur la pâte qui est déposée dans un pétrin; on donne deux ou trois tours de main pour réunir et bien mélanger toutes les parties de la pâte, et l'on procède pour le reste comme dans le procédé ordinaire, c'est-à-dire que l'on divise la pâte en pâtons, on la tourne, on laisse terminer la fermentation et au moment voulu on met au four.

Le blé prenant de 50 à 70 % d'eau suivant les espèces de blé et suivant la température, on conçoit que lorsqu'il n'en prend que 50 % il n'en a pas la quantité voulue pour se panifier; il convient d'ajouter de 15 à 20 % d'eau suivant ce qui sera jugé convenable, et cette introduction n'exigera aucun travail en plus, puisqu'il est nécessaire, après la réduction en pâte du blé, de donner quelques tours pour mieux mélanger le tout; l'absorption de l'eau par le gluten se fait rapidement par la même occasion. »

APPAREIL DIT BRISE-MOUSSE

APPLICABLE AUX INDUSTRIES DANS LESQUELLES ON EST OBLIGÉ
DE COMBATTRE LA PRODUCTION DES MOUSSES DANS LES LIQUIDES
par **M. A. Toulet**, ingénieur-constructeur, à Albert (Somme).

(PLANCHE 495, FIG. 10)

Dans toutes les industries où on est obligé d'introduire des gaz dans un liquide visqueux, comme dans celles où des gaz se produisent dans le liquide, il se forme une mousse dont les globules ont d'autant plus de difficulté à crever que la densité du liquide est plus grande.

Divers procédés ont été employés pour obvier aux inconvénients de cette production de mousse (1).

Dans les sucreries notamment, lors de l'opération appelée carbonatation, on a recours à l'emploi des graisses ou de l'huile, qui forme à la surface du liquide une couche contre laquelle les globules viennent se briser à cause de la différence de densité.

Mais il faut que l'ouvrier ait la précaution de surveiller l'opération, sans quoi, il se produit un dégagement de mousse très-rapide et très-vif, et la mousse se répandrait hors des chaudières. D'ailleurs l'emploi de la graisse constitue une dépense assez importante.

Dans les salines, on a recours à l'emploi de batteurs, qui, animés d'un mouvement de rotation, brisent les globules au fur et à mesure qu'ils se produisent ; mais il faut, pour les mettre en mouvement, une dépense de force motrice.

Dans certaines usines, on combat les mousses à l'aide de la vapeur ou d'un jet de gaz, qui constitue encore une dépense.

L'objet de l'invention de M. Toulet, que nous allons décrire, est donc de combattre la production de la mousse, sans emploi de graisse, sans dépense de force motrice ou de vapeur, et au moyen d'un appareil qui fonctionne de lui-même, sans avoir besoin d'être surveillé par l'ouvrier.

La fig. 10 de la pl. 495 et la description détaillée qui suit permettront de se rendre aisément compte des dispositions de cet appareil et de son mode de fonctionnement. Il se compose essentiellement d'une série d'enveloppes concentriques ou excentriques, présentant la forme de cônes ou de pyramides tronqués, suivant la forme ronde ou carrée des chaudières.

(1) Dans le vol. XXXVII, numéro de juin dernier, nous avons donné un dessin et la description d'un appareil dû à M. Evrard et destiné à ce même usage de briser et détendre la mousse.

Ces enveloppes A, qui sont reliées entre elles de distance en distance par des entretoises a maintenant leur écartement, sont disposées de telle façon que l'enveloppe extérieure recouvre la presque totalité de la surface de la chaudière C, sauf un intervalle de un ou deux centimètres laissé entre cette enveloppe et les parois de ladite chaudière.

En second lieu, ces enveloppes doivent être construites de telle sorte que l'inclinaison de leurs génératrices par rapport à l'axe de figure varie pour chacune d'elles et aille en diminuant de l'enveloppe extérieure à celle intérieure; on réalise ainsi une diminution de section depuis la base jusqu'au sommet, entre deux enveloppes consécutives. Les bases inférieures des enveloppes peuvent être situées dans le même plan; mais l'auteur préfère les étager, comme le représente la fig. 10, de manière que ces bases soient situées sur un conoïde dont la grande base serait précisément celle de l'enveloppe intérieure.

Quant aux bases supérieures, il est très-important qu'elles se trouvent également situées sur un conoïde renversé dont la base serait la base supérieure de l'enveloppe intérieure.

Cette enveloppe intérieure porte à sa base supérieure, une espèce de collerette E, dont la dimension varie suivant celle de l'appareil; le serpentín de gaz acide carbonique B est placé à la partie inférieure, et le serpentín de vapeur D au-dessus du premier.

Le brise-mousse, appliqué ainsi que nous le prenons pour exemple aux chaudières à carbonater, est placé de manière que la base de l'enveloppe intérieure pose à peu près sur la dernière spire du serpentín à vapeur, et plonge par conséquent de 0^m 15 à 0^m 20 dans le liquide; du reste, la hauteur de cette immersion n'a rien d'absolu. Il est maintenu par un certain nombre de tirants F, qui sont rivés, d'une part, sur l'enveloppe, et, d'autre part, sur un bout de fer d en forme de T, qui vient poser sur les bords de la chaudière. Sur la collerette E, on rive également une anse M, qui sert à enlever l'appareil au moyen d'un petit palan P, pour permettre le nettoyage de la chaudière, des serpentins et du brise-mousse lui même.

Le liquide que l'on introduit dans la chaudière est un liquide sirupeux, présentant par suite une certaine viscosité et chargé en outre d'une quantité de chaux variable, mais assez considérable.

Le gaz acide carbonique est injecté au milieu de la masse liquide, en même temps qu'on fait passer un courant de vapeur destiné à réchauffer le jus; il se forme donc des bulles de vapeur, mais surtout une très-grande quantité de mousses provenant de

l'entraînement d'une portion du liquide par le gaz qui se dégage; il en résulte nécessairement une très-grande augmentation du volume du liquide; et si on ne l'empêche, cette masse de mousse passera par-dessus les bords de la chaudière.

Mais si on présente à cette masse de mousse un obstacle formé par la série des enveloppes qui constituent l'appareil, les mousses sont obligées à mesure qu'elles se forment de les traverser; et comme elles tendent à se rendre à la partie supérieure, elles rencontrent des sections de plus en plus réduites, qui les forcent à se laminér, à rouler les unes sur les autres et à se diviser; de là, séparation nécessaire entre le gaz et le liquide qui, arrivé à la partie supérieure des enveloppes, reprend sa densité primitive et retombe dans la chaudière en suivant la paroi intérieure.

Le phénomène décrit est celui qui se produit entre deux enveloppes consécutives; mais à celui-là vient s'en ajouter un autre résultant de la disposition en échagère donnée aux bases supérieures des diverses enveloppes.

En effet, les mousses qui sont engagées dans l'enveloppe intérieure A arriveront vers son sommet déjà divisées, et en partie brisées, et le liquide, redevenu libre par le fait de la séparation du gaz, passe par-dessus les bords de la base supérieure et redescend en suivant la paroi de cette enveloppe; mais en retombant, il rencontre les mousses qui montent entre les deux cônes A et contribue encore à les briser et à les diviser. Il y a donc une double action destructive : celle qui résulte du laminage des mousses entre deux enveloppes, et celle qui résulte de la retombée du liquide redescendant en gerbe au sortir de chaque enveloppe.

On conçoit donc que l'appareil est d'autant plus efficace que le nombre des enveloppes est plus multiplié et que, par conséquent, on réalise une division plus grande des mousses.

On conçoit également que le nombre des enveloppes est en raison de la densité du liquide et que leur inclinaison varie également avec cette densité.

Il est bon de faire observer ici que, outre les avantages énoncés ci-dessus, le brise-mousse possède encore celui d'activer de beaucoup la carbonatation et de réduire considérablement le temps de l'opération. Cette accélération résulte de ce qu'il s'établit dans le cône brise-mousse un courant très-vif, qui fait que la masse liquide sans cesse renouvelée autour du serpentin à gaz acide carbonique, se trouve plus souvent en contact avec ledit gaz; la combinaison de la chaux avec l'acide a donc lieu très-rapidement.

L'économie de temps réalisée peut aller jusqu'à 30, 40 et 50 %.

du temps employé ordinairement; cela dépend de la difficulté plus ou moins grande que présentent les jus à se laisser travailler, difficulté qui résulte des circonstances mêmes de la fabrication.

Ce qui vient d'être dit des chaudières à carbonater n'est qu'un exemple, mais ce qui a fait le sujet du brevet est encore, indépendamment de l'appareil en lui-même, son emploi et son application dans toutes les industries dans lesquelles il est nécessaire de combattre la production des mousses.

On voit donc, en résumé, que l'idée principale qui sert de base à cet appareil *brise-mousse* réside dans l'emploi d'une série d'enveloppes laissant entre elles un certain intervalle, qui diminue de bas en haut, de manière à présenter à l'action des globules une grande quantité de surfaces contre lesquelles ils se brisent, et à les forcer à se laminer en passant dans des sections de plus en plus réduites.

Une enveloppe en forme de spirale (si ce n'était les difficultés de la construction) réaliserait par conséquent l'idée sur laquelle repose cette invention.

EMPLOI DU SUINT

POUR FABRIQUER LES PRUSSIATES OU CYANURES

par **M. Paul Havrez**, professeur de chimie à Verviers.

Le suint, qui forme le tiers du poids des laines brutes, est la matière première pour la fabrication du prussiate, attendu que, quand il est calciné, le suint (valérienate de potasse mêlé de crottins) constitue un mélange naturel et extrêmement intime de potasse et de charbon azoté. Rappelons qu'on produit le cyanure

jaune $\text{Fe}^{\text{K}^4} \text{Cy}^6, 3 \text{H}^2 = (\text{CA})^6 \text{FK}^4, 3\text{H}^2\Theta$ ferroso-potassique en cal-

cinant $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ kil. des matières animales azotées } \left(\begin{array}{l} \text{cuir} \\ \text{sang} \end{array} \right); \\ 75 \text{ kil. } \text{K}^2\Theta, \text{C}\Theta^2; \\ 3 \text{ kil. limaille de fer.} \end{array} \right.$

On chauffe, fond et remue à l'abri de l'air. L'eau chaude extrait de la fonte obtenue est le cyanure. Les deux tiers de la potasse se retrouvent intacts dans ces eaux, un tiers seul est devenu prussiate.

En conséquence, M. Havrez a pensé que l'emploi réel du suint n'est pas, comme cela a lieu actuellement, de fournir la potasse, mais de fabriquer directement les prussiates et cyanures, matières qui valent trois fois plus qu'elle; en effet, tout pour cette dernière fabrication est remarquablement utile dans le suint : c'est de la

potasse, 38 à 45 %, du gaz combustible, 35 %, du cyanogène et du charbon atomique, 13 %, réducteur par excellence.

Ce charbon, qui est un embarras et une cause de frais de la fabrication de la potasse, devient ici matière nécessaire ; il est en outre (ce que la pratique a confirmé), plus efficace que le charbon mêlé artificiellement et grossièrement à la potasse. Enfin le carbonate de potasse, au lieu d'être l'objet de la fabrication, est obtenu comme résidu d'une autre fabrication, celle du prussiate.

Établissons ce que valent réellement les matières contenues dans 100 kil. de suint pour la fabrication du prussiate :

100 kil. de suint sec contiennent de 37,2 à 40 % de potasse pure à 78 fr. les 100 kil., soit au moins fr.	29,00
Cette potasse contient déjà 1 à 2 de prussiate (1 kil. de prussiate vaut plus de 3 fr.) sans addition de matières azotées, soit.	2,00
Elle économise de ce chef un tiers des cuirs, sabots, etc., soit	1,00
Plus d'un tiers du suint est formé d'hydrocarbures combustibles qui économisent la houille; ils équivalent à plus de 40 kil. de houille, attendu qu'ils brûlent dans le four même à chauffer, qu'ils ne perdent pas d'escarbilles et qu'ils sont constitués par beaucoup d'hydrogène (trois fois plus chauffant que le charbon).	1,00

Valeur totale de 100 kil. de suint . . fr. 33,00

Il est facile d'établir qu'il y a 50 % de bénéfice à obtenir en fabricant avec le suint du prussiate et de la potasse, au lieu de fabriquer celle-ci seule.

En effet, 100 de potasse peuvent être accompagnés de plus de 18 à 20 de prussiate de potasse, lesquels demandent 65 % de carbonate ou 13 kil. de carbonate pour se produire, donc l'on obtient :

20 kil. de prussiate à 3 fr. 25 = 65 fr.

100 kil. de carbonate à 0 fr. 90 = 90 fr.

soit 155 fr. au lieu de 113 kil. de carbonate à 0 fr. 90 = 101 fr. 70 c. Soit 50 fr. au moins de produit net à adjoindre à 100 fr. qu'aurait donné la fabrication de la potasse, soit 14 fr. à adjoindre aux 29 fr. obtenus ci-dessus pour la valeur potassifère de 100 kil. de suint, et qui constituent le bénéfice certain de la fabrication du prussiate, puisque le suint ne vaut que 15 fr. les 100 kilogrammes.

Ainsi 15 fr. de suint rapportent $29 + 14 = 43$ fr., et pour obtenir cet excédant, il ne faut que : 1° chauffer un peu plus longtemps; 2° ajouter 50 % de résidus azotés, cuirs, etc., à 9 fr. les 100 kil.; 3° concentrer des liquides. (Du suint ayant été calciné avec des déchets de laine $\left(\frac{C}{A}\right)$ dans les cornues à gaz de l'usine

Feltzer, à Verviers $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ p. de carbonate de potasse extrait de cette} \\ \text{fabrication étaient accompagnées, d'après} \\ \text{deux analyses, de 17,3 de cyanure de potas-} \\ \text{sium donnant K.} \end{array} \right.$

RÉSULTATS DES ESSAIS FAITS À L'USINE DE BOUXWILLER, PRÈS STRASBOURG. — M. Havrez ayant fait transporter 100 kil. de suint sec à la grande fabrique de prussiate du Bas-Rhin, M. Schattenmann, qui est le savant le plus autorisé sur cette matière, les a fait substituer dans un four à la potasse qu'on y emploie. L'opération a marché d'une manière extrêmement satisfaisante, à cause de la flamme ardente que dégageaient les gaz combustibles du suint.

Le 14 juin 1865, M. Schattenmann écrivait à M. Havrez : « Nous avons constaté, en retirant par cristallisation le prussiate de la matière fondue provenant de l'opération avec addition de suint en remplacement de potasse, que le rendement en prussiate a été supérieur de quelques pour cent à nos opérations ordinaires (on sait qu'elles ne rendent que 15 à 16 %)... Nous avons une bonne opinion de l'emploi direct du suint comme potasse dans cette fabrication (en adjoignant des matières animales à celles qu'il contient déjà)... On ne pourrait employer plus d'un tiers de suint comme potasse, parce que les deux autres tiers se retrouvent en cours de fabrication par la concentration des eaux mères (1). Nous apprécions beaucoup le suint comme une *bonne potasse* à employer dans la fabrication des prussiates. »

(1) On pourrait, dit M. Havrez, vendre avantageusement cette potasse, qui est très-pure, au lieu de l'adjoindre au suint, lequel est une *bonne potasse*, mais deux fois moins coûteuse et malgré cela bien plus efficace que la potasse ordinaire. Il est important d'ailleurs d'observer que la masse de suint qui pourrait être traitée annuellement dans les fours à prussiate est énorme. En effet, d'après le rapport de la chambre de commerce de Verviers, 1869, p. 29, la Belgique, qui traitait par an 42 000 000 de kil. de laine vers 1857, en a employé 37 000 000 de kil. en 1867 et 49 000 000 de kil. en 1868. De son côté, l'Angleterre a reçu du Cap et de l'Australie seuls 63 000 000 de kil. de laine en suint. Le tiers de cette masse est du suint, lequel aurait pu fournir plus de 1 400 000 kil. de prussiate, soit plus de 4 200 000 fr. accompagnés de 700 000 000 à 800 000 000 de kil. de potasse pure, soit plus de 6 400 000 fr.

Total, plus de . . . 10 600 000 fr.

pour l'Angleterre seule. Ce revenu annuel pour un seul pays parle suffisamment en faveur de la fabrication du prussiate de suint.

COMPTEUR-RÉGULATEUR D'EAU

par **MM. Boutelou et Piau**, à Angers.

(PLANCHE 498, FIG. 9)

En renvoyant nos lecteurs pour étudier plus amplement la question au vol. XXXV de cette Revue, qui contient la description des compteurs d'eau de MM. Vrillière, et Siemens et Halske, la dernière signalant le compteur de M. Clément, donné dans le vol. XXXI, et au sujet duquel nous avons donné la liste des articles antérieurs, nous venons leur faire connaître les dispositions d'un nouveau compteur-régulateur inventé par M. Piau et récemment breveté; de nombreuses expériences faites par les titulaires du brevet leur permettent d'assurer qu'il fonctionne avec la plus grande exactitude et fournit les indications les plus rigoureuses, soit qu'il mesure de l'eau sans pression ou à la pression la plus élevée.

Les organes sont combinés de façon à éviter toute chance de dérangement, et à ne demander aucune surveillance, car ils sont à l'abri de la malveillance, étant renfermés complètement dans une sorte de cloche qui constitue le corps de l'appareil.

La fig. 9 de la pl. 498 représente en section verticale ce compteur-régulateur perfectionné.

L'eau à mesurer arrive à la partie inférieure de la cloche A par la tubulure C, qui fait partie de la base A', pour s'écouler ensuite par la tubulure B; le tuyau c, qui est en communication avec la tubulure C, est surmonté d'un tuyau D d'une section sept ou huit fois plus grande que celle des tuyaux souterrains, et s'évasant en déversoir pour que l'eau qui a perdu sa vitesse en montant s'écoule en nappe dans les augets F de la roue H. Les tuyaux c et D sont réunis par une pièce de bronze, servant en même temps de siège à la soupape T dont nous parlerons plus loin.

La roue H forme trois augets F qui sont chacun de la capacité d'un litre; quand l'un d'eux est plein, il tend à faire tourner la roue pour se déverser lui-même, mais à ce moment un taquet L, fixé sur l'une des joues de la roue H, butte sur la queue d'un levier à contre-poids I, et ce n'est que lorsque ledit auget contient *rigoureusement son litre*, que sa pesanteur lui donne assez de force pour que son taquet soulève le levier I qui s'opposait au mouvement de rotation.

L'auget en déversant son eau baigne dans une large cuvette métallique P, placée au-dessous de la roue H, et qui est remplie d'eau, pour servir ainsi de matelas liquide, et empêcher la roue

d'acquérir par son poids une certaine vitesse de rotation, si minime qu'elle soit, ce qui ne manquerait pas de se produire si ladite roue à auget devait se mouvoir dans le vide.

Il y a un taquet à chaque auget, et le nombre de ces derniers n'est pas limité à trois, car il peut être augmenté sans qu'il y ait aucune modification à apporter.

L'axe de la roue H porte à l'une de ses extrémités un taquet, qui, à chaque tour, mobilise une dent de l'une des roues d'un compteur à cadrans X, d'une disposition analogue à ceux qu'on emploie pour les compteurs à gaz.

Par ce qui précède, on doit voir que l'eau ne peut sortir de la cloche qu'après avoir été minutieusement pesée, car dans aucun cas le levier de pesage I, qui s'oppose au mouvement de la roue à augets, ne peut être soulevé par une charge d'eau incomplète, puisqu'elle serait par cela même inférieure au poids qu'il supporte, et qui correspond à un kilogramme, poids du litre d'eau.

Pour empêcher le mécanisme d'être submergé, ce qui enlèverait toute précision dans le pesage, dans le cas, par exemple, où le tuyau d'arrivée d'eau serait ouvert, tandis que celui de sortie serait fermé, les auteurs ont imaginé la disposition suivante : un flotteur lenticulaire et métallique R correspond à la tige brisée S, S', S'', sur laquelle il agit selon la hauteur qu'il occupe dans l'appareil, en obéissant lui-même au niveau de l'eau. Si ce niveau reste normal, le flotteur n'a aucune influence sur la tige à laquelle il est relié, mais dans le cas contraire, il s'élève en opérant une traction de haut en bas, sur la tige S', S'', ce qui force la tige s à maintenir fermée la soupape T s'opposant à l'entrée de l'eau dans l'appareil.

L'indépendance du mécanisme est donc parfaitement assurée; de là garantie dans la régularité de son service; cette régularité ne peut pas être altérée par le sable ou les matières calcaires qu'entraîne l'eau, car si ces matières ont pu se frayer un passage dans le tube d'arrivée, le tube de sortie, qui est d'un diamètre égal, leur livrera un libre accès, et leur séjour dans le compteur n'est pas de nature à rien entraver, le mécanisme ne pouvant être submergé.

Ce compteur peut mesurer et peser avec la plus grande exactitude l'eau sans pression comme l'eau à la pression la plus élevée, lorsqu'il s'agit de la faire monter à la hauteur de plusieurs étages.

Ce dernier résultat est obtenu par l'emploi de l'air comprimé à la partie supérieure de la cloche A, qui est fermée de toutes parts; dans ce cas, l'épaisseur du métal formant la cloche doit être augmentée pour résister à la pression en jeu, mais rien n'est changé au mécanisme, dont les pièces constitutives sont calculées pour résister aux pressions les plus puissantes.

La cloche étant primitivement pleine d'air, à mesure que l'eau est introduite, elle vient occuper le même espace que cet air qui se refoule vers le sommet de la cloche d'où il ne peut sortir; cet air agit à son tour sur la surface de l'eau qu'il refoule de toute la force dont il dispose vers la base, pour la faire sortir par la tubulure B.

Si les eaux qui pénètrent dans l'appareil sont fétides et malsaines, elles peuvent s'emparer des principes de l'air renfermé dans la cloche et lui enlever ainsi de sa force, en le décomposant dans une certaine mesure; mais, dans ce cas exceptionnel, au moyen d'une petite pompe à main on peut, par le trou que bouche la vis *v*, envoyer une quantité d'air suffisante pour lui rendre son élasticité; enfin on peut vider l'appareil par le trou que ferme la vis *v*'.

En résumé, les avantages que présente le compteur-régulateur perfectionné sont : régularité parfaite dans le pesage ou mesurage, par suite de l'indépendance que conserve le mécanisme; pression à volonté dans le tube de sortie; mesurage précis des eaux de toute espèce, quelles que soient les matières qui s'y mêlent; simplicité dans l'agencement des pièces constitutives, et par suite longue durée.

FABRICATION DES FONTES SPÉCIALES

Note de **M. S. Jordan**, présentée à l'Académie des sciences.

« Cette note a pour objet l'étude des phénomènes calorifiques qui se produisent par l'injection dans un bain de fonte de jets multiples d'air comprimé, de vapeur ou d'oxygène, suivant divers procédés employés ou essayés depuis quelques années dans les aciéries. Cette étude, malgré l'absence ou l'incertitude de quelques coefficients, permet de se rendre compte de divers faits reconnus par la pratique des usines.

« Un des principaux est la distinction des fontes aciéreuses en *fontes chaudes* et *fontes froides*, d'après leur teneur en silicium, distinction sur laquelle M. Fremy a attiré l'attention dans son rapport sur la dernière exposition : *L'acier en 1867*. Mon travail met en évidence le rôle calorifique du silicium, dont la présence, loin d'être nuisible, est essentielle pour la fabrication des aciers Bessemer doux, et fait ressortir l'utilité qu'il y aurait pour la métallurgie qu'un savant autorisé fit connaître la capacité calorifique de ce métalloïde, et la quantité de chaleur qu'il engendre en brûlant pour former l'acide silicique.

« La présence du manganèse, si recherchée dans les fontes qu'on

affine au bas foyer ou au four à puddler, n'est point aussi utile dans les affinages où le chauffage se fait par combustion intermoléculaire, si l'on peut ainsi parler. Ce métal et le silicium ne peuvent du reste se trouver à côté l'un de l'autre dans la même fonte en proportions notables. Lorsque, dans un haut fourneau, on cherche à produire de la fonte siliciée avec un lit de fusion chargé en manganèse, on ne peut y arriver, parce que le métal retient le silicium dans les laitiers à l'état de silicate de manganèse.

« Les fontes les mieux appropriées à la fabrication de l'acier Bessemer ne conviennent pas de même dans l'affinage pour fer au feu comtois. Celles que recherchent les fabricants d'acier puddlé ont été quelquefois repoussées par des maîtres de forges, qui ne pouvaient en fabriquer aisément des fers marchands ou des tôles ordinaires. Pendant de longues années, on s'est contenté de dire : les fontes de tel ou tel haut fourneau sont propres à tel ou tel usage, sans chercher à se rendre compte des raisons qui faisaient qu'il en était ainsi. Maintenant, les usines à fontes qui sont au courant du progrès composent leurs lits de fusion d'après les données de l'analyse chimique, au lieu de procéder à l'aveuglette. De l'étude attentive de certains minerais, célèbres par la qualité des fontes qu'ils fournissent, on a déduit la composition que doivent présenter des mélanges pour obtenir des fontes analogues. De l'étude et de la composition de certaines fontes reconnues plus appropriées à telle ou telle méthode d'affinage, à telle ou telle application ou qualité de fer, on a déduit la nature des lits de fusion propres à donner des fontes *spéciales* à ces emplois.

« Les hauts fourneaux de Saint-Louis, près Marseille, que j'ai construits en 1855, sous la direction de MM. Burat et Briqueler, pour traiter au coke les riches purs minerais du littoral méditerranéen, sont entrés les premiers dans cette voie. Dès 1856, ils fabriquaient des fontes manganésées au moyen des minerais de fer manganésifères des provinces d'Almeria et de Murcie (Espagne); mais ces fontes n'ont pas eu de suite des applications spéciales dans les forges, qui ignoraient encore leurs qualités distinctives. En 1842, l'usine de Saint-Louis inaugurait la fabrication de fontes au coke désulfurées, obtenues par le mélange de minerais oligistes de l'île d'Elbe, et d'une proportion de bioxyde de manganèse, variable avec la teneur en soufre des minerais et des coques. Dans cette même année (et antérieurement aux diverses communications faites à l'Académie sur ce sujet dans ces dernières années) M. Gailliard et moi nous prenions des brevets d'invention pour la désulfuration des fontes au coke par le manganèse, puis pour la fabrication des

fontes manganésées blanches et grises, pour le débouché aux bioxydes de manganèse pauvres, ferreux ou calcaires, repoussés par les fabriques de chlorures décolorants.

« Nous avons étudié, dans le laboratoire installé à l'usine depuis sa création, l'action désulfurante du manganèse, et reconnu qu'il retenait le soufre dans les laitiers basiques à l'état de sulfure de manganèse. Mais, quelques mois plus tard, ayant pu mieux étudier les travaux de nos devanciers, en Allemagne surtout, je reconnaisais que notre invention n'était pas nouvelle, et nous abandonnions nos brevets, qui contenaient, du reste, à côté des faits déjà indiqués, des prévisions non justifiées par la pratique.

« Les fontes au coke, épurées et manganésées de Saint-Louis ont été rapidement appréciées par les fabricants d'acier. Dès l'année 1861, un des grands fabricants d'acier puddlé du bassin de la Loire, M. Verdier, les employait au lieu et place des fontes au charbon de bois venant de Corse et d'Algérie, qui alimentaient sa fabrication. Bientôt d'autres aciéries en faisaient autant, et on cessa de dire que les fontes au charbon de bois étaient indispensables pour l'obtention des aciers puddlés.

« En 1862, nos fontes étaient essayées pour acier Bessemer, dans l'usine de Saint-Seurin, par MM. Jackson et C^{ie}, importateurs de cette méthode en France; et, après quelques tâtonnements, elles entraient dans la consommation de cette usine en concurrence avec les fontes d'hématite anglaises, qui, jusqu'alors, avaient été les seules employées, et dont j'avais pu voir la fabrication dans le district des Lacs (Angleterre). Depuis 1862, la fabrication des fontes à Bessemer, guidée par les recherches analytiques constantes des ingénieurs de l'usine, a continué à progresser, et les hauts fourneaux de Saint-Louis fournissent des fontes chaudes et froides à plusieurs aciéries.

« En 1863, nous commençâmes à faire essayer les fontes de Saint-Louis, pour la fabrication des fers fins au bois dans les feux d'affinerie de Franche-Comté, en concurrence avec les fontes du pays au charbon de bois, qui coûtaient alors plus de 165 francs les 1 000 kilogrammes. Après une réussite complète dans les forges de M. Meiner-Japy, à l'Isle-sur-le-Doubs, la substitution des fontes au coke s'est effectuée, et actuellement on n'emploie presque plus, dans l'est de la France, pour fabriquer des fers fins au bois, que des fontes au coke coûtant 125 francs environ la tonne rendue dans l'usine; sans cette substitution, les forges comtoises eussent dû s'éteindre devant l'invasion des fers de Suède, due aux derniers traités de commerce. Le succès des fontes de Saint-Louis leur amena des

concurrents : les hauts fourneaux de Bessége, de Givors, du Creuzot, suivirent plus ou moins vite l'exemple donné, et maintenant l'emploi des minerais manganésés d'Espagne et d'Algérie est presque général.

« A la suite d'un voyage fait en 1864 dans le pays de Siegers, l'usine de Saint-Louis fit un pas de plus dans la voie de la fabrication des fontes spéciales, en abordant la production si difficile des fontes miroitantes à forte teneur en manganèse (7 à 10 pour cent), dites *spiegeleisen*, qui jusqu'alors était localisée dans les usines prussiennes de Westphalie. Actuellement les *spiegeleisen* de Saint-Louis ont remplacé les fontes prussiennes dans presque toutes les aciéries Bessemer de France. On a pu encore fabriquer d'autres fontes spéciales, telles que celles pour moulages de grande ténacité, et celles pour fontes malléables qui ont en partie remplacé les fontes d'hématite anglaise au charbon de bois, dites *lorn*, les seules employées par beaucoup de fabricants. Actuellement, on fabrique dans beaucoup d'usines des fontes similaires à celles des hauts fourneaux de Saint-Louis, auxquels reste l'honneur d'avoir montré le chemin.

« Il faut ajouter, à propos de l'action désulfurante du manganèse, qu'elle n'est point absolue, et qu'elle est plus sensible peut-être dans l'affinage des fontes manganésées que dans la fabrication des fontes avec des lits de fusion manganésifères. Les analyses suivantes de fontes de Saint-Louis, faites à l'usine par M. de Vathaire, le montreront :

	Carbone total.	Graphite.	Silicium.	Manganèse.	Soufre.
Fonte truitée, n° 5, pour moulage .	2,972	1,581	1,001	0,545	0,200
— grise extrasiliceuse, pour Bessemer.	5,656	5,426	4,893	0,856	0,045
— grise fine n° 4, pour feu comtois	4,445	5,245	1,700	2,872	0,025
— Blanche miroitante, n° 2. . . .	5,206	0,527	0,402	7,270	0,005

« La fonte pour Bessemer, peu manganésée, est moins sulfureuse que la fonte grise pour feu comtois, qui est manganésée, et cela grâce au laitier ultrabasique avec lequel la première est fabriquée. »

JOINT ÉLASTIQUE ET COMPENSATEUR POUR TUYAUX

par la Compagnie des forges d'Audincourt et dépendances.

(PLANCHE 495, FIG. 11 ET 12)

Sans rappeler les nombreux systèmes de jonction que contient déjà cette Revue, nous signalerons à nos lecteurs un nouveau système de joint élastique et compensateur pour conduites d'eau forcée, de gaz, etc., permettant de réaliser une économie notable sur les tuyaux à joints au plomb qui laissent beaucoup à désirer sous bien des rapports; ce système est d'une pose très-facile et très-rapide que le premier ouvrier venu peut opérer.

La dilatation et la contraction sont entièrement libres, et la propriété qu'a le joint de s'infléchir évite dans bien des cas l'emploi des raccords spéciaux, souvent difficiles à prévoir, et dont l'exécution entrave les poses.

Les fig. 11 et 12 de la pl. 495 représentent en section longitudinale et transversale les parties constitutives de ce joint.

La partie mâle A porte à son extrémité deux petits ergots *a, a'*, pénétrant dans les entailles de la bague de fonte D, qui se place sur le tuyau, cette bague ainsi retenue ne peut pas participer au mouvement de rotation imprimé à l'écrou C pendant le serrage. C'est contre la bague D que se place la rondelle de caoutchouc vulcanisé ou de gutta-percha E destinée au joint.

La partie femelle B présente extérieurement un pas de vis *b* et deux nervures *d* et *d'* à sa partie postérieure; l'écrou mobile C se visse sur la partie femelle.

Les pièces étant disposées comme on le voit fig. 11, on opère la jonction comme suit : on emboîte le bout femelle B sur le bout mâle, de manière qu'il porte sur la rondelle de caoutchouc E.

On visse alors à la main l'écrou C sur le bout femelle, puis on complète le serrage à l'aide d'une clef *ad hoc*, qui agit sur les nervures extérieures dudit écrou, en maintenant la partie B fixe à l'aide d'une seconde clef qui s'adapte aux deux nervures *d* et *d'*.

On obtient alors un joint élastique et compensateur, c'est-à-dire qui laisse entièrement libres la dilatation et la contraction; les tuyaux ainsi assemblés peuvent s'infléchir dans tous sens sans nuire à l'étanchéité parfaite du joint.

Les expériences diverses qui ont été faites ont prouvé que ce joint pouvait résister aux plus fortes pressions utilisées ordinairement pour les conduites d'eau, de gaz, etc., etc.

POMPE CENTRIFUGE

par **M. C. Brakell**,

construite par la Compagnie North Moor Foundry, à Oldham.

(PLANCHE 495, FIG. 15)

M. C. Brakell, de North Moor Foundry Company, est l'inventeur d'un ventilateur centrifuge présentant des dispositions nouvelles, qui ont permis d'obtenir de très-bons résultats ; en apportant certaines modifications à cet appareil, il a pu rendre la construction applicable aux pompes centrifuges.

La fig. 13 de la pl. 495 représente en section faite par l'axe une pompe de ce système.

Ce qui la rend digne d'attention, en dehors de la forme toute spéciale des aubes, c'est que le graisseur se trouve en dehors du corps de pompe, de sorte que ni l'aspiration ni la pression à l'intérieur ne peuvent avoir d'action sur le graissage.

Dans les autres pompes, il y a des supports intérieurs qui ne peuvent être lubrifiés que par le fluide à élever ; tandis que le mode de graissage de M. Brakell est absolument indépendant ; les supports ne peuvent pas être détériorés, et finalement cette pompe est d'un prix bien moins élevé que celui des appareils de même nature.

On voit par la fig. 13 que la pompe Brakell se compose de deux disques tournants D et D', fonctionnant dans une seule enveloppe E, laissant entre eux une chambre vide ; cette chambre est fondue avec les canaux *e* assemblés avec les tuyaux d'arrivée de l'eau. Le moyeu *a*, auquel ces deux disques munis de leurs palettes sont fixés, est claveté sur un arbre creux A ajusté à frottement doux sur un long support ou axe horizontal B, en fer forgé ou en acier doublé extérieurement d'un métal spécial employé ordinairement pour faire des coussinets. Cet axe est creux lui-même et maintenu par les vis *b* engagées dans les supports C et *c* fixés au corps de pompe.

L'arbre creux A, qui porte les disques à palettes, tourne donc sur l'axe fixe B au moyen de la poulie de commande P.

Le graissage, point important du système, s'effectue avec toute matière lubrifiante convenable versée dans le godet F ; elle s'écoule à l'intérieur de l'arbre creux fixe B, d'où elle est répartie sur toute la longueur de l'arbre mobile par un certain nombre de trous *o*.

Il résulte de cette disposition que, quelle que soit la vitesse qu'on imprime aux disques, il ne se produit aucune vibration ni échauffement préjudiciable.

CONSIDÉRATIONS SUR LES LOCOMOTIVES ROUTIÈRES

par M. le vicomte **Henry de la Laurencie**.

Nous allons reproduire, d'après le *Journal de l'Agriculture*, des considérations de M. de la Laurencie, sur les locomotives routières, qui viendront ajouter aux renseignements contenus déjà dans cette Revue, d'utiles éléments sur cette importante question.

« Depuis quelques années, la locomotion sur routes ordinaires au moyen de la vapeur a repris faveur dans l'esprit public; il se fait incessamment des essais et inventions pour résoudre pratiquement ce problème, et cependant, malgré les succès qu'affirme chaque inventeur, malgré l'organisation d'une compagnie spéciale, on s'obstine, en France, à ne pas sanctionner les affirmations des constructeurs par l'achat courant de leurs machines. Naguère encore, nous entendions, au champ de Mars, tel représentant d'une fabrique anglaise expliquer avec conviction ce fait par le peu de hardiesse des industriels français. Évidemment cela doit être la faute de l'acheteur et non pas celle des fabricants. Ne soutient-on pas, avec des arguments analogues, les torts des agriculteurs vis-à-vis de la grande machinerie agricole? Et comment accueille-t-on souvent ceux qui, osant prétendre que la possession du sol n'est pas répartie chez nous comme en Angleterre, ont l'audace de penser qu'à d'autres besoins il faut d'autres moyens?

« D'aucuns, à un certain degré plus logiques, n'hésitent pas de dire : « Modifiez vos besoins, morbleu, et vous verrez que mes machines vous iront à merveille! » Les arguments pour ou contre sont exactement de la même nature, quand on agite la question des routières; et il nous semble qu'avant de dire : « Prenez mon instrument, » il serait un peu plus pratique, même dans l'intérêt des constructeurs, d'étudier à fond s'il n'y a vraiment pas moyen de satisfaire aux besoins actuels, tels qu'ils existent. Quelles sont, en effet, les premières conséquences du système opposé? — Les problèmes peu discutés sont mal définis; il en découle des constructions dont les frais de modèles et d'études sont incessamment renouvelés. Frais généraux excessifs, prix de vente peu rémunérateurs, quoique élevés; acheteurs défiant et en petit nombre... et voilà le cercle vicieux formé!

« Cependant l'intérêt qu'on apporte à cette question est une preuve de son à-propos. Le besoin d'une solution assez courante se fait vivement ressentir en agriculture comme dans l'industrie; il doit être opportun d'inciter au choc des opinions à ce sujet.

« Dans une lettre écrite ex-professo dans le *Journal de l'Agriculture*, M. Albaret énumère les qualités que l'on doit demander à une routière de labour, et il conclut en ce que « le labourage à « vapeur, tel qu'il est aujourd'hui, n'est pas suffisamment pratique. » En nous associant humblement à cet avis, dont la formule est essentiellement vraie, nous pensons qu'il peut y avoir lieu de faire des réserves pour les routières non de labour, bien qu'elles aussi ne paraissent pas assez pratiques, mais parce que le problème, beaucoup moins complexe, ne doit pouvoir résister à des études et controverses un peu suivies.

« Dans la construction des routières, quelques ingénieurs s'inspirent complètement de la locomotive; d'autres prennent plus simplement dans leurs ateliers de modèles pour locomobiles, ici un cylindre, là une autre pièce, puis, ajoutant une chaîne et un gouvernail, arrivent à créer une machine très-compiquée, peu rustique, et qui, somme toute, a ensuite peu de sœurs jumelles. D'une part, les conditions de fonction et d'existence de la routière sont si différentes de celles de la locomotive, qu'il ne saurait y avoir entre elles une solution vraiment commune, but, vitesse, amplitude des mouvements, trépidations, entretien, personnel, etc., tout est différent. D'autre part, la locomobile devenant routière, nous paraît être la réciproque peut-être erronée d'un principe vrai; une bonne routière fera une locomobile passable, le contraire est discutable.

« Quelle est donc la destination la plus générale qui semble dévolue aux routières, en France toujours et en dehors du labourage à vapeur? En présence de la fièvre régnante pour obtenir des chemins de fer locaux économiques, etc., les routières ne sauraient prétendre exploiter des parcours longs et fructueux. Les rapports si remarquables de MM. Lan, Brossette, Bergeron, sur les chemins de ce genre en Angleterre et en Allemagne, nous montrent suffisamment que, les exigences des populations aidant, ces parcours auront tôt ou tard leurs rails et leurs trains de vitesses, que ne pourront égaler les routières, faute de rails directeurs. Quand les petits réseaux seront achevés, il ne restera plus guère à desservir que des parcours de 15 à 20 kilomètres, et en dehors de la direction des grandes usines, près desquelles s'infléchissent les tracés ou qui se font elles-mêmes des embranchements. Il faut donc étudier les routières en vue du but suivant : desservir les petits centres agricoles ou industriels dont la production moyenne est depuis une jusqu'à, au plus, dix tonnes par jour, ou dont les voyageurs se contenteraient forcément de vitesses modérées. Avec ces chiffres considérés comme maxima, il y a encore d'assez nombreux besoins à

satisfaire pour assurer la vente d'une bonne solution et l'amortissement des frais de premier établissement.

« Il semblerait donc indiqué de créer deux types spéciaux : l'un pour le roulage, l'industrie et l'agriculture, à vitesses faibles ; l'autre à vitesses un peu plus rapides. Toutefois, si l'on observe que les *petites machines à vapeur* ne rendent tout leur effet utile qu'à grande vitesse et haute pression, ce qui entraîne l'urgence d'employer des organes intermédiaires pour transformer le travail, on aperçoit la possibilité de n'avoir qu'un type de machine et de chaudière. Les bâtis et l'appareil directeur sont en bois ou métaux forgés ; ils peuvent se modifier sans qu'il y ait pour cela renouvellement de modèle. La vitesse qui semble le plus raisonnable de demander aux routières de roulage est celle de 7 kilomètres à l'heure ; un peu moins dans les montées, un peu plus dans les descentes. A cette vitesse, on peut encore diriger des masses de cinq à six tonnes, et que d'industries pourrait ainsi desservir même une seule machine, les reliant à la gare voisine ! Il nous paraît moins facile d'organiser des services de voyageurs, qui ne pourraient avoir des vitesses inférieures à 11 ou 12 kilomètres. Il y a des essais importants à suivre au préalable, et il faut s'unir au regret, manifesté par M. Albaret, de ne pas encore avoir vu en complète activité la compagnie des messageries à vapeur.

« Si l'on considère les forces réelles effectives de la plupart des routières qui ont plus ou moins brillé depuis quelques années, on reste surpris de l'énorme disproportion qu'elles accusent relativement au travail plus modestement fourni par les chevaux de labour, de roulage ou de messageries. Le cheval moyen pèse de 500 à 700 kilogrammes et sur nos routes bien entretenues traîne facilement une tonne utile à la vitesse, déjà dite, de 7 kilomètres. Les chevaux de diligences transportent 500 kilogrammes, véhicule compris, à raison de 11 ou 12 kilomètres. Les charrettes de rouliers pèsent à peu près le quart de la charge qu'elles ont la force de supporter. Pour mener cinq tonnes utiles, on met en mouvement plus de six tonnes, et il suffit de cinq chevaux dont le poids d'adhérence est de 3500 kilogrammes répartis sur environ 0^{m.4}.10 (nous posons à cet effet la surface du fer à cheval égale, en chiffres ronds, à 0^{m.4}.01). Prenons pour nombre abstrait de la force d'adhérence d'un pareil attelage le produit $3500 \times 0,10 = 350$ et comparons cette force à celle d'une routière remorqueuse ordinaire. Même avec des jantes très-larges et de 0^m30, comme la surface du contact est très-restreinte, sur les routes bien pavées, un peu moins sur les routes moins fermes (avantage bien annulé du reste) nous pensons

exagérer cette surface au gré des plus difficiles en l'évaluant de 0^{m.4}03 à 0^{m.4}04 pour les deux roues. Or le nombre abstrait 350 divisé par 0,04 donne un poids de 8 à 9 tonnes, nécessaire pour que la remorqueuse puisse approcher de la puissance des cinq chevaux précités, qui eux ne sont estimés ne valoir guère plus de 3 ou 4 chevaux vapeur. Neuf tonnes! le poids d'une machine de 25 chevaux, au moins, ... pour faire le service de quatre.

« Point n'est besoin d'étudier bien longuement les prix de revient de part et d'autre, capital, amortissement, intérêt personnel et réparations, pour se convaincre que si, à forces effectives égales, l'avantage est immense en faveur de la vapeur, dans les conditions des constructions actuelles, le public n'est pas si absurde en se tenant, à regret, aux moteurs animés. La locomotive des voies ferrées est obligée d'enlever des poids très-considérables et souvent encombrants à des vitesses excessives. Pour ne pas augmenter outre mesure les poids et prix des rails, pour ne pas exagérer les difficultés et prix des travaux d'art, on a dû partager les masses sur le plus grand nombre possible de supports, et alors avoir à remorquer de nombreux wagons. Rien n'entraîne une pareille nécessité pour la routière française, et malgré les essais médiocres tentés dans cette voie, il y a lieu d'étudier encore, nous le croyons fermement, la routière wagon en opposition avec la routière remorqueuse.

« Pour la plupart des gens qui ne sont pas *mécaniciens nés*, comme les Anglais, les routières ont paru d'un mécanisme fort compliqué; et pour peu qu'on veuille ces machines sans points morts, alors les doubles cylindres, tiroirs, coulisses, leviers, tiges, en font des locomotives complètes, nous en convenons, mais en font aussi des engins si délicats, si difficiles à bien manier qu'ils n'atteignent pas le but, qui, avant tout, est la rusticité et la simplicité des organes, dût-on obtenir ces qualités au prix de quelque autre sacrifice intelligemment choisi; sauf de rares exceptions, on n'a employé comme organes intermédiaires entre l'arbre premier et les roues, que des engrenages ou des chaînes. Celles-ci sont un fort triste élément mécanique, coûtent fort cher et passent vite à la ferraille. Bref, elles ne constituent pas une solution pratique. Si les engrenages paraissent plus solides, ils ont eu jusqu'ici l'immense inconvénient de s'opposer à l'emploi de suspensions très-élastiques, et il ne faut pas avoir suivi bien longtemps les routières les plus réputées pour être frappé de l'insuffisance de leur suspension. Il y a de ce chef un intérêt si important que, chaque jour, on voit surgir de nouveaux essais pour tourner et non vaincre cette défectuosité.

« Une bonne solution est loin de nous paraître aussi introuvable; mais son exposé rentrant dans l'étude des organes pris isolément, exigerait des bois gravés à l'échelle et sortirait du cadre général de cette simple note. Quant à la forêt de pièces qui caractérisent la moindre petite machine à vapeur, rappelons en courant l'attention sur quelques machines assez remarquées à la dernière exposition, malgré le dédain qu'elles ont inspiré à ceux de nos savants officiels qui n'ont pas voulu les étudier. Ce sont les moteurs de MM. Molard (ancien *disc-engine* anglais), Thomson, Behrens, ou Dart, Hicks, Pilliner, et Hill (1); ces machines offrent une solidité compacte qui les rend insensibles aux trépidations; d'une simplicité vraiment surprenante, elles n'exigent que des quantités de vapeur très-acceptables pour petites forces. Pas de points morts, marche en avant et en arrière instantanée, garnitures nulles ou élémentaires, poids faibles, emplacements très-restreints, et enfin, chez une d'elles, au moins, l'usure des organes est un avantage. Voilà bien des qualités pour racheter des défauts qui seraient peut-être sérieux dans les grandes puissances, mais qui sont illusoire pour de petites forces. Sans donc vouloir d'une manière absolue opposer ces machines à celles qu'a sanctionnées l'usage, nous devons insister sur ce que leurs qualités, peu appréciables dans certains cas, sont extrêmement remarquables pour la solution du problème qui nous occupe, bien qu'à des titres divers pour chacune d'elles.

« Les routes sur lesquelles ces machines sont appelées à circuler atteignent des pentes de sept à sept et demi pour cent. Dans les chaudières à corps horizontal, la dénivellation de l'eau, facilement doublée par les secousses, devient une cause de prompt détérioration. La disposition verticale du générateur est donc indiquée. De récents essais faits en ce sens, en Angleterre, ont permis de franchir sans traces d'inconvénients des pentes de douze et demi pour cent. Du moment qu'il faut utiliser deux hommes par machine, il n'est plus aussi indispensable de rechercher des chaudières capables d'emmagasiner beaucoup de vapeur latente. Du reste, le chauffage au pétrole viendra peut-être simplifier beaucoup ce service. Pourvu que la vapeur soit bien sèche, en quantité et en tension convenable, qu'il soit facile de visiter et réparer l'intérieur, une chaudière sera d'autant meilleure qu'elle sera plus légère et moins spacieuse. Ces qualités existent bien suffisamment dans les générateurs du système

(1) On trouvera, dans la *Publication industrielle*, le dessin complet de la machine de M. Molard et celle du système relatif de M. Behrens. Notre ouvrage sur les *Progrès de l'industrie à l'Exposition de 1867*, contient le dessin de la machine Thomson et le modèle plus récent de M. Molard.

tubulaire de Field. On n'a sans doute pas oublié les pompes à vapeur exposées par MM. Merryweather (1). Les chaudières verticales mesuraient $1^m40 \times 0^m70$ de diamètre, leur force était de 25 chevaux ! Le poids total, compris pompes, machines, roues, truc, chaudière pleine d'eau, 1730 kilogrammes ! Dans les conditions dont nous venons de parler, il ne peut être difficile d'atteindre une puissance bien nette de 5 ou 6 chevaux sous des poids relativement faibles. Mettons au pis aller 400 kilogrammes d'eau pour relais de 3 ou 4 heures ; 100 kilogrammes de charbon pour 6 heures, et enfin une charge utile maximum de 4 à 5 tonnes, et nous serons encore loin des 10 tonnes qu'il est possible de faire supporter à une couple d'essieux. Au surplus, rien n'empêcherait, pour certains cas spéciaux, l'addition, si besoin est, d'un demi-wagon de remorque établi sur un seul essieu pour répartir les poids ou l'encombrement. La longueur de cet attelage serait encore loin de celle d'une charrette à cinq chevaux, laquelle transporte cinq tonnes utiles.

« On a remarqué, avant nous, qu'il y a presque autant de mécanismes de direction que de constructeurs. Ce simple fait indique suffisamment que personne n'est bien franchement satisfait des solutions précédentes. Le problème est en effet très-complexe, et notamment pour les vitesses de 12 kilomètres, on n'aperçoit pas grand'chose à l'horizon.

« 1° Le conducteur doit pouvoir diriger longtemps et sans fatigue cette lourde masse. — Si l'organe sur lequel il agit se ressent des chocs que chaque caillou imprime à un avant-train mobile, ses bras sont vite brisés, quelque affaiblies que soient les secousses par les organes ;

« 2° Le jeu nécessaire au bon fonctionnement des engrenages est lui-même nuisible et rend difficile de conduire sans faire des lacets et sans souffrir des trépidations. — On doit donc pouvoir agir facilement sur l'avant-train, qui, lui, ne doit pas pouvoir réagir ;

« 3° L'action doit être à volonté lente et faible ou rapide et énervique ;

« 4° La résistance ne doit pas sensiblement augmenter pour le conducteur, avec une plus ou moins grande vitesse du véhicule.

« En Angleterre, quelques constructeurs ont adopté le système à disque, vrai gouvernail d'avant, auquel on ne peut refuser l'avantage d'une solide simplicité. Son grand défaut, à mon sens, est de séparer les deux hommes d'équipe, qui, en alternant au besoin leurs fonctions, peuvent mieux supporter la fatigue corporelle inséparable

(1) Voir le premier volume des *Progrès de l'industrie* pour le dessin de cette machine.

d'un service un peu actif sur ces trépidantes voitures. L'intensité d'action du disque est bien un peu proportionnelle à la vitesse acquise et peut n'être pas tout à fait parfaite dans les passes délicates, sur pavés bien nivelés, franchis lentement.

« En France, la solution la plus usuelle s'obtient par vis et engrenages. Quand l'action n'est pas trop lente, elle est fatigante pour un service de durée, car on ne peut accélérer l'effet des engrenages sans en diminuer la puissance. Pour que l'organe de direction soit franchement accepté, il serait à désirer que sa manœuvre fût aussi peu pénible que la conduite d'un attelage, et fût aussi nette dans ses effets que le gouvernail marin. L'appareil en question n'étant en effet qu'un vrai gouvernail, il peut être utile de remémorer un des détails du mode d'action de cet organe sur un vaisseau.

« Quelque bien construit qu'il soit, un navire a, tant par ses formes propres que par l'action de sa voilure, une tendance à venir sur un bord ou sur l'autre, il est *mou* ou *ardent*, disent les marins. Cette dernière tendance surtout aide à gouverner droit quand elle est modérée; il suffit, en effet, d'une très-légère opposition de barre; on dit alors « qu'on sent bien son navire en mains. » Cette expression n'a-t-elle pas son identique dans l'art de mener les chevaux? Qu'au contraire, le bâtiment soit pour ainsi dire « fou » dans les allures, on ne commence à réagir qu'après avoir aperçu le mouvement défectueux. La masse, déjà ébranlée, exige une réaction relativement considérable, le sillage accuse des ondulations constantes, l'homme de barre, enfin, se fatigue beaucoup.

« Il serait facile de donner aux routières une tendance à se porter à droite, par exemple, et de préférence. L'avant-train, toujours appuyé alors sur son premier organe de commande, « se sentirait en main » et serait plus nettement attaquable. L'emploi d'une vis sans fin comme intermédiaire est ici presque commandé par le besoin d'atténuer les réactions. Mais cette pièce, lente dans ses effets, devrait pouvoir à volonté être actionnée par le moteur, en un sens ou dans l'autre, sans préjudice de l'attaque manuelle directe, pour les passages difficiles à vitesses très-raenties. Cela se peut faire avec moins de complications qu'il ne semblerait à première vue, et cette disposition, convenablement résolue, satisferait à peu près aux quatre conditions énoncées au début de ce chapitre, sans cependant être parfaite.

« CONCLUSIONS. — La routière dont nous avons essayé de préciser le type, tout en restant dans des généralités, se résumerait donc ainsi : routière-wagon, et non pas routière remorqueuse, soit un seul truc de 7 à 7^m50 de long. — Deux essieux : l'un moteur

porte-charge, l'autre directeur porte-machine, en partie du moins. — Petites puissances, relativement aux essais antérieurs. — Mécanismes rustiques. — Légèreté exagérée sans nuire à la solidité, ce qui permettra l'emploi de fers spéciaux bien choisis, aciers fondus, etc. — Prix abordables pour une masse d'acheteurs. — L'espace nécessaire pour arrimer et desservir convenablement une chaudière verticale et ses accessoires est de 2^m 50; il laisserait une plate-forme de charge de 4^m 50 à 5 mètres, suffisante pour une très-grande variété de dispositifs ultérieurs. L'organe de transformation, et transmission du travail peut être facile à isoler ou à modifier; on obtiendra soit des vitesses différentes et appropriées à chaque besoin commandé, soit la locomobile ordinaire pour utiliser les chômages, sans créer exprès des modèles distincts.

« Une semblable machine serait enfin susceptible de fort nombreuses applications. Sa plate-forme peut recevoir des engins agricoles divers : batteuses, grues, distilleries mobiles, etc. Outre les gros transports agricoles et de roulage, cette routière rendrait aux usines, aux ports, d'importants services d'intérieur. Nous le répétons donc, sa construction répondant à des besoins existants d'ores et déjà elle devrait être rémunératrice. »

COMPOSITION DE LA PEAU

MODIFICATIONS QUE LE TANNAGE LUI FAIT SUBIR

• ET FERMENTATION DU TANNIN DANS LES FOSSES

Note communiquée à l'Académie des sciences par **M. A. Müntz**.

La peau a été examinée dans les trois phases principales de la préparation du cuir : après le nettoyage et l'épilage, après le gonflement et après le tannage complet.

« Fraîche, elle contient $\frac{2}{3}$ à $\frac{3}{4}$ de son poids d'eau; séchée à 110 degrés, elle devient une des substances les plus avides d'eau qui existent; séchée à l'air, elle retient une forte proportion d'humidité, qui varie avec l'état hygrométrique de l'atmosphère.

« L'analyse immédiate a donné pour sa composition :

Tissu cellulaire non attaqué par l'eau bouillante	3,080
Matière grasse	1,058
Matières minérales	0,467
Matière transformable en gélatine.	95,395

100,000

« Le tissu cellulaire est soluble dans le réactif de Schweitzer,

d'où l'acide acétique le précipite; il contient plus de 10 % d'azote; traité par l'acide sulfurique très-étendu, il donne du glucose.

« Pendant le gonflement, la peau est tannée partiellement, elle fixe une substance plus hydrogénée et moins oxygénée que le tannin; elle perd une proportion notable de matières grasses.

« Pendant le tannage, une certaine quantité de peau est décomposée; l'azote qui lui correspond se trouve à l'état de sels ammoniacaux; la peau fixe les matières minérales, et un poids à peu près égal au sien de matière ayant la même composition que celle qui est fixée dans la jusée (1) :

Carbonate	54,56
Hydrogène	4,71
Oxygène	40,73
	<hr/>
	100,00

« La composition centésimale du tannin est exprimée par

Carbone	52,42
Hydrogène	3,56
Oxygène	44,02
	<hr/>
	100,00

« Ce qui se fixe sur la peau n'est donc pas du tannin, mais une matière qui en dérive, qu'on peut appeler matière tannante, et qui en diffère en ce qu'elle contient moins d'oxygène et plus d'hydrogène.

« Le précipité que forme le tannin avec la gélatine est très-différent du cuir par sa composition.

« Les changements éprouvés par les matières minérales sont curieux à étudier. Dans la liqueur acide qui constitue la jusée, la peau perd presque la totalité de sa silice combinée, de sa chaux, et une partie de son acide phosphorique et de ses alcalis. Pendant le tannage, elle reprend de la silice soluble dans les acides, de la chaux et une quantité d'acide phosphorique et d'alcalis beaucoup plus considérable que celle qu'elle avait perdue. Les matières minérales qui augmentent dans la peau, pendant le tannage, correspondent à celles qui diminuent dans le tan.

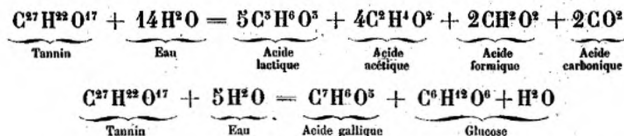
Ces recherches tendent à établir que la force de sélection des tissus organisés est une propriété inhérente à ces tissus, et peut se manifester sans le secours du phénomène vital; elles tendent aussi

(1) Toutes ces quantités se rapportent à la matière sèche absolue.

à faire supposer que cette force est différente de celle qui produit les faits d'endosmose et de dialyse.

« Dans les fosses, le tannin se décompose en partie avant d'avoir pu être absorbé; il subit une fermentation acétique; gallique, formique, carbonique, dont on a constaté la présence dans le jus de tan des fosses.

« La formation de ces acides peut s'expliquer par les équations suivantes :



La formation, d'acide gallique, sans intervention d'oxygène et avec production de glucose, tend à rendre au tannin sa nature de glucoside, qu'on lui a contestée.

« Une petite quantité d'acide propionique paraît se former dans cette fermentation, et c'est à sa présence qu'on pourrait attribuer l'odeur acide particulière qu'exhalent les tanneries. »

MORDANT PROPRE A PRODUIRE LE MAT

A LA SURFACE DU LAITON

par M. le Dr Stolzel.

D'après une note du *Dingler's polytechnisches Journal*, que nous trouvons dans le Bulletin de la Société d'encouragement, M. le Dr Stolzel aurait communiqué à la Société industrielle de Nuremberg les résultats de ses expériences sur les moyens de produire, à l'aide d'un mordant, un grain mat à la surface des objets en laiton, et pourrait obtenir, par suite, sur ces objets, la dorure ou l'argen-ture mate.

Depuis longtemps, il est vrai, on emploie, pour donner cet aspect à diverses pièces d'horlogerie, un mélange d'argent très-divisé, de sel marin et de crème de tartre, que l'on humecte et dont on frotte le laiton. Paris, Vienne, Gmund (en Souabe) ont même, assez récemment, commencé de verser dans le commerce, des objets en laiton revêtus d'une belle dorure mate.

Des expériences de M. Hany ont démontré que, quand on déroche le laiton, les métaux qui le composent ne se dissolvent pas dans les proportions qui constituent l'alliage, mais que l'acide entraîne une quantité de zinc relativement plus considérable, et laisse la surface plus riche en cuivre et d'un jaune plus prononcé. Si l'on réfléchit d'ailleurs que l'opération varie l'aspect de la surface et tend à la rendre tantôt polie, tantôt rude et mate, on entrevoit la possibilité d'obtenir le mat demandé.

Parmi les divers moyens d'y parvenir, le suivant se recommande par la facilité et l'économie de son exécution; les objets sont plongés, pendant douze heures et plus, dans un mélange de un volume d'acide sulfurique concentré, un volume d'acide azotique concentré ordinaire du commerce, et huit volumes d'eau; ils doivent être disposés de manière à ne pas se toucher, et recevoir de toutes parts l'action du liquide. Après l'immersion, ces objets se trouvent couverts d'un dépôt gris noirâtre et pulvérulent, qu'on lave bien avec de l'eau et sous lequel on reconnaît la texture légèrement feuilletée et moirée du laiton; c'est alors que l'on procède au dérochage qui doit développer le mat.

Après avoir préalablement décapé les objets, on les plonge donc dans l'acide azotique, affaibli par des opérations précédentes; puis on les immerge rapidement, l'un après l'autre, dans l'acide azotique ordinaire concentré, et enfin dans un mélange destiné à donner du brillant, et composé de deux volumes d'acide azotique concentré,

et de un cinquième de volume d'acide sulfurique concentré, auquel on ajoute un peu de sel marin; de là on les porte promptement dans l'eau pure.

Pour neutraliser complètement les dernières portions des acides qui peuvent encore adhérer au métal, il est à propos de ne sécher les objets dans la sciure de bois qu'après les avoir fait passer dans une solution faible de carbonate de soude, ou dans un lait de chaux; il est, d'ailleurs, facile de comprendre que la formation du mat, indépendamment de l'exécution, dépend aussi de la composition du laiton.

Il est même remarquable que les planches minces de laiton donnent un mat plus fin et moins prononcé que les planches épaisses, parce que la texture originairement grenue et cristalline du laiton devient progressivement nerveuse sous l'action répétée du laminoir.

On a essayé d'autres procédés principalement en vue d'abrégier l'opération du premier décapage.

On a notamment recouru à divers acides, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide azotique, l'eau régale à différents degrés de concentration, ou bien à des mélanges de bichromate de potasse et d'acide sulfurique ou de bichromate de potasse, de sel marin et d'acide sulfurique, ainsi qu'à d'autres compositions.

Plusieurs de ces moyens ont donné des résultats satisfaisants, quant à la durée de l'opération qui a pu être exécutée en deux heures avec un mélange de un volume de solution saturée de bichromate de potasse et de deux volumes d'acide chlorhydrique concentré ordinaire.

On augmente aussi beaucoup la rapidité de l'action en attachant les objets au pôle cuivre ou au pôle charbon d'une pile et en les faisant plonger dans un mélange étendu d'acide sulfurique et d'acide azotique, ou bien de chromate de potasse et d'acide chlorhydrique, et en plaçant en regard un électrode en laiton.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES
COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES
INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Bascule à fondations métalliques.

MM. Lucien Vander Elst et C^{ie}, constructeurs à Braine-le-Comte, ont pris récemment un brevet pour un système de bascule à fondations métalliques et couteaux horizontaux qui se distingue par les combinaisons suivantes :

1^o La disposition en équerre des quatre leviers principaux, disposition qui permet de transmettre les efforts de la charge par des couteaux horizontaux, et de diminuer ainsi considérablement la hauteur des fondations ; 2^o la disposition du tablier dont les deux traverses principales portant tout le système sont suspendues librement par des brides aux couteaux du petit bras des leviers en équerre, de manière à pouvoir osciller sur les arêtes de ces couteaux, sans les fatiguer inégalement ; 3^o la disposition de toutes les pièces du mécanisme dans quatre compartiments en dehors du tablier, recouverts par des plaques de bouche-trous avec anneaux, ce qui permet de visiter toutes les parties de l'appareil qui travaillent, sans lever le tablier ; 4^o enfin la cuve en fonte entourant toute la bascule et sur laquelle s'ajustent les paliers des leviers en équerre, et les coussinets des couteaux de l'arbre horizontal, de manière à pouvoir placer la bascule sans maçonnerie sur le ballast ou sur un châssis en bois placé à niveau dans le ballast.

Soupapes de sûreté.

M. W. C. Church, ingénieur, comté de Derby, a pris récemment un brevet en France, pour des appareils de sûreté destinés à empêcher les accidents dans les chaudières à vapeur. L'invention consiste à disposer la sortie pour l'échappement de la vapeur de forme annulaire, et à la recouvrir par une soupape de forme correspondante maintenue abaissée comme d'ordinaire par un poids, un levier chargé, ou des ressorts. Quand la vapeur s'échappe par le soulèvement de cette soupape, elle passe intérieurement, et a ainsi une sortie plus libre que dans les soupapes de sûreté ordinaires. Pour plus de sécurité, et afin d'empêcher la pression d'augmenter au delà du point fixé, la partie intérieure de la soupape est enfermée, de sorte que la vapeur qui s'échappe s'accumule et ouvre la soupape entièrement, le degré auquel cette force doit agir étant réglé en formant une sortie de la soupape ou une sortie en communication avec la cavité de la soupape, et couvrant cette sortie par une autre soupape chargée par un ressort ou poids pour en régler le soulèvement.

En ce qui concerne l'appareil pour empêcher les accidents des chaudières à vapeur, l'invention consiste à injecter la vapeur ou l'eau ou tous deux sur le feu quand l'eau baisse trop, de manière à éteindre le feu. A cet effet, l'auteur emploie un flotteur dans la chaudière, lequel agit sur un levier relié avec une soupape qui s'ouvre par l'action dudit flotteur quand l'eau s'abaisse au-dessous du niveau normal, ce qui permet à la vapeur d'agir sur un piston, et d'ouvrir une soupape glissante, laquelle permet à l'eau ou à la vapeur de s'échapper et, par un tuyau, de se rendre dans le foyer.

L'invention consiste aussi à combiner l'appareil ci-dessus désigné avec les perfectionnements apportés aux soupapes de sûreté, en plaçant la soupape actionnée par le flotteur au centre du siège de la soupape de sûreté, le piston se branchant horizontalement. Lorsqu'elle est ainsi combinée, la soupape actionnée par le flotteur admet aussi la vapeur dans la cavité intérieure de la soupape de

sûreté, et en même temps permet à la vapeur de s'en échapper. Le flotteur et la soupape peuvent s'employer seuls pour permettre à la vapeur de soulever la soupape de sûreté quand l'eau est trop basse et de soulager ainsi la chaudière. On fait usage de dispositions par lesquelles la soupape à flotteur peut être ouverte à tout moment de l'extérieur de la chaudière, mais ces arrangements n'empêchent pas le flotteur d'agir pour ouvrir la soupape quand le niveau de l'eau est trop bas ou trop haut.

Locomotive routière.

M. A. Cochot, ingénieur-mécanicien, à Paris, s'est fait breveter récemment pour un système de locomotive routière, qui présente les particularités suivantes :

1^o Les roues de devant sont motrices et peuvent à volonté recevoir les quatre cinquièmes du poids de la machine, ce qui est essentiel pour obtenir une grande adhérence et éviter toute chance de renversement comme cela a lieu avec les systèmes proposés jusqu'ici. Cette qualité est due aux points d'écartement des roues, qui ne cessent, dans n'importe quelle position, de conserver leur écartement perpendiculaire à l'axe de la voiture. Ainsi la machine peut tourner sur elle-même sans qu'on ait rien à craindre, tandis que les voitures ordinaires labourent le sol, et versent en inclinant de quelques degrés leur avant-train.

2^o La direction se fait avec un seul homme, ce qui est un point capital; les roues motrices de l'avant-train sont pourvues de secteurs dentés qui leur permettent d'être dirigées ensemble et de parcourir dans le même temps des distances inégales quand on veut tourner soit à gauche soit à droite. Il est bon de remarquer que l'avant-train, dans n'importe quelle position, peut être abandonné à lui-même, sans que pour cela il puisse se tourner ou se détourner tout à fait et engendrer de graves accidents, comme cela a lieu avec les autres systèmes; de cette même cause il résulte que la manœuvre est douce et facile, et qu'elle laisse des instants de repos au conducteur.

3^o Un mécanisme particulier, installé à l'arrière de la machine, permet d'élever ou d'abaisser à volonté et avec la plus grande facilité l'arrière de la voiture, afin que, dans les rampes, l'eau conserve son niveau normal dans la chaudière, et que ladite voiture offre moins de résistance en montant, et soit moins entraînante en descendant.

Machine à battre les céréales.

MM. Albaret et C^{ie}, constructeurs-mécaniciens, à Liancourt-Rantigny, viennent de se faire breveter pour une *machine à battre portative à grand travail et à double effet*, qui conserve la paille, vane, crible, ébarbe l'orgé et le scurgeon et enfin rend le blé propre à la vente. Par machine à double effet il faut entendre que la batteuse peut faire le vannage simple comme les machines françaises, et à volonté le nettoyage et le triage comme dans la plupart des machines anglaises.

Les machines à battre établies jusqu'à présent laissent encore à désirer dans leur ensemble, notamment pour le secouage de la paille lorsque l'on veut produire de grandes quantités et le nettoyage du grain.

La nouvelle machine, perfectionnée opère le battage comme les machines ordinaires des mêmes constructeurs, et la mobilité du contre-batteur contribue puissamment à la conservation de la paille. La paille battue, arrivée sur la grille du secoueur reçoit un double mouvement d'une grande énergie, et arrive au lieu parfaitement purgée de grain. Le grain battu, au moyen d'un large tarare, subit un premier vannage qui le dégage complètement des gros déchets et de la menue paille, mais il reste chargé de graines parasites et de « moines » (on appelle ainsi en meunerie les grains restés dans leurs mailles). On passe alors à une seconde opération : le grain, en l'état que nous venons de dire, tombe dans un élévateur dont les parois intérieures sont cannelées et dentées. Cet appareil élève non-seulement le grain sur les grilles d'un second tarare nettoyeur, mais il ébarbe complètement

l'orge, le seourgeon, décortique les « moines, » détruit les insectes, et donne au grain un beau luisant. Ce travail est le résultat de la friction opérée par les ailes de l'élevateur contre les parois dentelées dont nous venons de parler.

Le nettoyage est complété par le second tarare dont l'auget porte trois grilles graduées, combinées de manière à laisser passer le grain et à rejeter les déchets. Ceci fait, reste le triage. Pour cette dernière opération, le grain nettoyé est élevé, soit au moyen d'une vis d'Archimède, soit au moyen d'une chaîne à godets, sur un châssis mobile portant des toles percées qui opèrent la division, soit par un deuxième élévateur. On obtient ainsi trois sortes ou qualités bien distinctes qui sont : 1^o le petit grain et les déchets; 2^o le blé moyen; 3^o enfin le blé épuré ou de semence. Ces grains sont reçus à hauteur de sac, ce qui évite toute fatigue.

Pour le cas où le blé ne devrait pas être trié, comme aussi pour le battage de l'avoine, un conduit de descente a été établi qui reçoit le grain sortant de la vis, au lieu de l'envoyer au trieur.

Appareils centrifuges.

M. J. F. Brinjes, de White Chapel, comté de Middlesex, s'est fait breveter en France, le 21 avril 1869, pour des dispositions particulières d'appareils centrifuges employés dans la fabrication du sucre et autres traitements, pour séparer les fluides des autres matières et pour le séchage; cette invention a pour but de permettre de faire fonctionner ces machines sans arrêts pour l'introduction des substances à traiter et pour leur déchargement. Par ce moyen on réalise une économie considérable de temps et on empêche l'usure qui résulte de l'arrêt fréquent de la machine. Un autre grand avantage de ces perfectionnements, c'est le nettoyage continu et automatique, par l'action centrifuge du métal perforé ou grillage formant la partie filtrante du tambour ou vase, sans qu'on ait besoin d'employer de l'eau ou des jets de vapeur, des brosses ou autres engins. A cet effet, la partie filtrante est formée d'un certain nombre de bandes sans fin ou cylindres disposés autour du tambour de manière à leur permettre de recevoir un mouvement de déplacement sur des rouleaux, ou, dans le cas de cylindres en toile métallique, sur l'axe de ces cylindres montés sur le tambour. Les bandes sans fin peuvent être disposées pour tourner dans une direction verticale ou horizontale, et le mouvement peut leur être transmis de l'arbre du tambour lui-même; ainsi, un mode simple et effectif de transmettre ce mouvement indépendant aux bandes sans fin, est de monter un arbre vertical dans des supports convenables à l'extérieur du bâti principal, et de donner le mouvement à ce second arbre moteur par une courroie, et une poulie à cône sur l'arbre du tambour, ainsi qu'une poulie conique correspondante sur l'arbre du second mouvement; une poulie est fixée à l'extrémité inférieure de ce dernier arbre et une courroie transmet le mouvement au moyen d'une poulie à un collier ou arbre tubulaire, qui tourne librement sur la partie inférieure de l'arbre du tambour.

Cet arbre tubulaire tourne plus lentement que le tambour, et porte une vis qui engrène avec des roues à vis fixées sur des arbres horizontaux portés dans des supports fixés en dessous du tambour principal, et par conséquent tournant avec le tambour. Aux extrémités extérieures de ces arbres se trouvent d'autres vis qui engrenent avec des roues correspondantes montées à l'extrémité de l'axe de chaque cylindre de toile métallique ou autre matière filtrante, ou à l'extrémité de l'axe de l'une de chaque paire de rouleaux portant les bandes sans fin de toile métallique (lorsqu'on emploie les bandes); et ainsi, par la rotation du tambour principal, on imprime un mouvement de rotation comparativement lent aux rouleaux, et leurs bandes sans fin se déplacent, lentement tant que le tambour principal tourne; un espace est ménagé entre les rouleaux de chaque paire de bandes, dans lequel le sucre ou autre matière se décharge sitôt qu'elle y est amenée.

Les matières qui sont placées dans le tambour, sont dirigées par des augets en

rayons contre une extrémité de chacune des bandes de toile métallique, et pendant le temps que la matière liquide est extraite, la substance est portée, par le mouvement de la toile sans fin, à l'une des ouvertures et se décharge; de la matière nouvelle est fournie en même temps, ce qui rend le procédé continu.

La vitesse des bandes doit naturellement être réglée de telle manière que les matières en traitement séjournent assez longtemps avant d'être expulsées. Comme chaque bande sans fin, pendant sa course de retour, se meut dans le cercle extérieur et en position inverse de celle occupée quand elle était dans le cercle intérieur, il s'ensuit que toutes les substances qui adhèrent et obstruent la toile métallique sont facilement projetées par l'action de la force centrifuge seule, cette force opérant sur cette partie de la toile qui est pour le moment hors d'action, précisément dans la direction inverse de celle dans laquelle se fait la pression; par conséquent les matières adhérentes sont expulsées du côté même de la toile par lequel elles sont entrées. Mais si la substance est gommeuse, on peut introduire un jet de vapeur, d'eau ou d'air chaud pour faciliter le nettoyage.

Quand la machine est employée pour le sucre, il est nécessaire de le liquéfier, et on peut introduire un ou des tuyaux pour alimenter par une pomme d'arrosoir entre les points d'alimentation et de décharge du sucre traité.

Vélocipèdes.

MM. Lheureux frères, manufacturiers à Saint-Pierre lez-Calais, se sont fait breveter récemment pour un système de vélocipède qui possède la faculté de pouvoir être monté par trois personnes et de fonctionner au moyen de deux roues seulement avec plus de sécurité d'équilibre qu'avec le vélocipède ordinaire. Le nouveau vélocipède est à peu près construit comme le vélocipède ordinaire; seulement, l'axe de la roue de derrière est plus long et supporte à chacune de ses extrémités une roue dont les mouvements sont complètement indépendants de celle-là. Ces deux roues placées parallèlement à celle de derrière sont aussi d'un diamètre un peu moins grand afin que, lorsque celle-ci fonctionne bien verticalement, elles soient complètement inactives. Elles sont assez éloignées de celle du milieu pour permettre à une personne de n'importe quelle taille de se trouver à l'aise entre deux, et elles n'ont d'autre fonction que d'empêcher le véhicule de verser. En effet, si, pour une cause quelconque, le vélocipède en marche vient à perdre son équilibre, la roue placée du côté où pencherait l'instrument, sert immédiatement et tourne en même temps que celle du milieu, jusqu'au moment où les vélocipédistes, rétablissant l'équilibre, remettent le vélocipède dans la position verticale.

Entre les trois roues de derrière, suspendus à un système de ressorts et placés bien verticalement à l'axe des roues, se trouvent deux sièges mobiles, c'est-à-dire pouvant glisser de droite à gauche ou de gauche à droite de manière à pouvoir équilibrer le véhicule dans le cas où les deux vélocipédistes de derrière ne seraient pas de même poids. Une vis armée d'une manivelle, comme celles employées au même usage dans les voitures ordinaires à deux roues, remplit cette fonction. Le vélocipédiste de devant est assis comme celui des instruments à deux roues et guide le véhicule au moyen du gouvernail ordinaire. Le frein est à la portée de la main des voyageurs de derrière. Désirant faire un instrument de grande vitesse, MM. Lheureux frères ont établi leur véhicule avec des roues de grand diamètre, et pour obtenir la force de transmission, ils ont imaginé un système de pédales qui permet aux personnes de taille ordinaire de communiquer le mouvement à ces roues. On comprend toute la sécurité qu'offre ce nouveau vélocipède, dont l'équilibre ne peut jamais être assez dérangé pour verser, à moins de circonstances extraordinaires dont tous les autres moyens de transport ne sont pas exempts. De plus, on s'imagine la vitesse que l'on peut obtenir par ce concours de trois forces appliquées à deux roues seulement.

Fabrication des tubes métalliques.

MM. F. N. Gisborne et H. Ajlman, ingénieurs à Londres, se sont fait breveter en France, le 17 avril 1869, pour un système de fabrication des tubes en métal susceptibles d'être employés dans la construction des poteaux télégraphiques tubulaires, des mâts et poutrelles, des tubes à vapeur, etc. Ce système de fabrication consiste tout d'abord à façonner lesdits tubes à l'aide de rubans métalliques enroulés en hélice, de manière à former un joint hélicoïdal à recouvrement. Les joints ainsi formés sont, soit rivés, soit soudés ou maintenus par des procédés connus tels que la galvanisation ou l'étamage. Au moyen de ce système d'enroulement hélicoïdal, les tubes peuvent être fabriqués de manière à présenter un maximum de résistance pour un minimum de poids.

En second lieu, l'invention consiste dans la construction de poteaux pour la télégraphie et en deux longueurs de rubans de fer galvanisé ou d'autre métal, la longueur inférieure ayant une embase plate d'un grand diamètre, clavetée de manière que, lorsqu'on l'enfoncé dans la terre, elle puisse être remplie intérieurement de ciment hydraulique, de terre, ou de toute autre matière convenable, avant de recevoir la longueur supérieure du tube, cette partie étant munie d'une pièce intérieure d'ébène ou de toute autre substance non conductrice, à laquelle le fil télégraphique est suspendu, ce qui l'isole complètement du poteau métallique; ce fil télégraphique passe au travers d'ouvertures pratiquées dans le tube ou bien il peut être supporté par des bras qui saillent de la substance isolante intérieure remplissant le tube, afin de le protéger contre l'humidité.

Les rubans métalliques ci-dessus décrits peuvent être unis, ondulés, ou ornements d'une manière quelconque, et forment le tube alors qu'on les enroule autour d'un mandrin tournant tout en les réunissant par les bords, comme nous l'avons indiqué ci-dessus. Dans quelques cas, deux ou plusieurs rubans peuvent être enroulés à gauche et à droite alternativement, de manière que le tube présente une plus grande résistance. Lesdits rubans varient comme largeur suivant le diamètre du tube qu'on se propose de fabriquer.

Genre d'ornementation.

Sous le nom de *semence argentine*, M. J. A. Guignot, fabricant de couleurs à Paris, s'est fait breveter récemment pour un produit susceptible d'un grand nombre d'applications, comme on le verra ci-après; on doit entendre par *semence* les perles de verre ou de cristal, percées ou non, et désignées sous le nom de *Charlotte*. Pour obtenir la *semence argentine*, on met dans un vase un métal, soit en poudre ou en feuilles, avec la *semence* brute, et on frotte le tout ensemble; une fois cette opération terminée, on jette la *semence* dans un bain de gomme préparée et teinte, ensuite, lorsque l'on juge que l'adhérence entre la gomme et la *semence* doit être complète, on verse l'excédant du liquide dans un autre vase, et on soumet le produit de cette seconde opération, dans une étuve, à une température de 50 à 60 degrés. Quand le tout est bien sec, on a alors la *semence argentine*, qu'on peut appliquer aux fleurs, fruits et feuillages artificiels, à la verdure, aux boutons et enfin à l'impression sur étoffe. La beauté et l'effet de la *semence argentine* consistent dans les reflets argentés et changeants qu'on obtient en l'appliquant. L'auteur se propose d'employer indifféremment la gomme arabique, la gomme laque, la fécula, l'amidon, la dextrine et tous autres glucoses, la gélatine et tous les gélatineux, le vernis, le collodion etc.; de même de se servir de tous métaux, tels que l'or et l'argent faux ou au titre, le cuivre, l'aluminium, l'étain, le bronze, en un mot tous métaux en feuilles, poudre ou liquides.

Construction sous-marine.

On sait que les populations séparées par des fleuves ou des bras de mer ne peuvent se mettre en communication par des ponts qui entraveraient la navigation.

La construction des ponts est encore impossible dans les pays froids, à cause des glaces qui renverseraient les ouvrages et leurs fondations. Une foule d'autres travaux où les fouilles provoquent l'irruption des eaux, sont, sinon impossibles, du moins très-difficiles et fort dispendieux. Afin d'éviter les difficultés que rencontrent actuellement les travaux de ce genre, et pour construire sous l'eau presque aussi facilement que sur le sol, M. François Durand a imaginé un système nouveau basé sur un principe physique qui trouve des applications aussi nombreuses qu'elles sont fécondes.

La résistance des tissus et l'incompressibilité de l'eau sont les principes sur lesquels M. Durand s'est appuyé pour résoudre le problème des constructions sous l'eau. L'inventeur a eu l'idée de faire un engin qui se place avec la plus grande facilité dans une tranchée faite dans le lit du fleuve où il s'agit de construire. Une fois l'appareil mis en place, on injecte les parois tubulaires qui se gonflent, se dressent, deviennent rigides et forment une voûte sous l'eau sous laquelle les ouvriers travaillent comme sur terre.

Société d'encouragement.

ÉPURATION DES GAZ. — M. Payen, en signalant à la Société l'ouvrage que M. Freissinet vient de publier sur les industries anglaises et les procédés d'association employés soit en France, soit en Angleterre, attire l'attention d'une manière spéciale sur la méthode dont les Anglais se servent pour la réoxydation des filtres épurateurs des usines à gaz.

La Société d'encouragement s'est préoccupée, à plusieurs reprises, des moyens à employer pour opérer la réoxydation du sesquioxyde de fer hydraté que contiennent ces filtres, sans subir les inconvénients graves qui résultent du dégagement des vapeurs infectes dont il est imprégné lorsque les filtres ne fonctionnent plus. Ces vapeurs proviennent du sulfhydrate d'ammoniaque, d'autres sulfures, et de carbures très-variés qui imprègnent la masse, et elles se dégagent lorsque les caisses sont ouvertes à l'air qui doit opérer leur réoxydation. Il n'est pas possible de diminuer l'étendue de ces caisses en augmentant l'épaisseur de la couche d'oxyde, parce qu'à 40 centimètres d'épaisseur la chaleur produite par la réoxydation est déjà assez élevée pour faire rougir les caisses de fer qui contiennent cet oxyde; on ne peut pas non plus diminuer beaucoup l'épaisseur en augmentant la surface, parce qu'il en résulterait un grand encombrement du matériel et une augmentation considérable dans les manœuvres. On ne peut donc pas espérer d'amélioration dans les appareils actuels en changeant les dimensions, et d'autre part on n'a aucun moyen de remplacer les procédés employés par d'autres plus efficaces ou moins nuisibles.

En Angleterre, on s'est débarrassé des vapeurs méphitiques par un procédé qui mérite d'être signalé. Avant de porter les caisses du filtre au grand air pour opérer la réoxydation, on y fait passer, pendant un temps convenable, du gaz déjà bien épuré qui, en séjournant dans la masse imbibée de corps odorants, se charge de ces vapeurs et les entraîne avec lui.

On opère ainsi un véritable lavage de la masse avec du gaz relativement pur, et tous les corps volatils sont ainsi entraînés en laissant les caisses inodores. C'est alors qu'on prend ces dernières, et qu'on les expose à l'air pour la réoxydation, sans s'exposer à aucun des inconvénients que cette dernière opération entraînait avec elle, soit pour les ouvriers, soit pour les habitations voisines, puisqu'il n'y a plus dans les caisses ouvertes aucun corps volatil infectant. Quant au gaz qui a servi à faire ce lavage, il est recueilli dans une capacité spéciale et joint ensuite par parties à la masse totale du gaz d'éclairage, dont il ne forme qu'une petite partie et avec laquelle il est dépouillé des corps ammoniacaux et carburés qu'il contient, dans les parties de l'usine qui sont destinées à cette épuration.

BEAUX-ARTS APPLIQUÉS A L'INDUSTRIE. — M. le Président entretient la Société

de l'exposition faite au palais des Champs-Élysées par l'*Union centrale des beaux-arts appliqués à l'industrie*. Cette exposition est remarquable à tous les points de vue, et il serait utile que la commission des beaux-arts la visitât et pût signaler ce que cette exposition contient de nouveau et digne d'une attention particulière.

Entre autres objets d'étude, la commission verra la collection des pièces qui sont relatives à l'enseignement de l'art du dessin. Tout ce qui touche à l'enseignement est, pour la Société, l'objet d'un grand intérêt. Les questions d'hygiène qui y sont relatives ont donné lieu dernièrement à plusieurs travaux remarquables, et en effet les conséquences, pour la santé des élèves, qui résultent de la disposition des écoles, de l'éclairage, de l'attitude imposée aux jeunes gens, de la durée du travail et des efforts d'attention qu'il exige, ne sauraient être l'objet d'une trop grande sollicitude; mais, dans les écoles industrielles de dessin, à ces questions essentielles se joignent toutes les considérations qui dérivent de l'influence des beaux-arts sur les œuvres de l'industrie et celle qu'ils exercent, par là, sur le génie de la nation entière.

Ces problèmes ont été étudiés d'une manière sérieuse par l'administration qui a dirigé l'installation des écoles de Paris, et les dispositions qui y ont été mises en pratique, les séries de modèles qui y ont été adoptés après un examen attentif ont été adoptées dans les principales écoles des départements et ont produit, dans les deux cas, des résultats remarquables. La commission des beaux-arts appliqués à l'industrie aura, dans toutes ces questions, des objets d'étude importants; son rapport, signalant les causes des progrès accomplis et faisant connaître les moyens de les développer, ne peut manquer d'avoir une influence utile. La Société d'encouragement doit, en effet, seconder par tous les moyens l'étude du dessin artistique et de ses applications à l'industrie, et elle doit profiter des expositions du genre de celle qui a lieu en ce moment pour mettre en relief les progrès qu'elles constatent et surtout les méthodes qui ont produit ces améliorations.

WAGONS DE TERRASSEMENTS. — M. Baude lit un rapport sur les wagons à bascule de M. Muijens pour le transport et le répandage du ballast des chemins de fer. Le rapporteur rappelle la manière dont se fait habituellement le chargement, le transport et la mise en place du ballast. Ces manœuvres offrent des pertes de temps et des inconvénients évidents, qui portent sur des masses considérables; il s'agit, en effet, d'un volume de 3 000 à 4 000 mètres cubes par kilomètre de chemins de fer. Dans un moment où la France se couvre de chemins de fer qui doivent être construits au meilleur marché possible, aucune économie n'est négligeable quand elle s'applique à des quantités aussi considérables.

Le wagon de M. Muijens ne diffère pas des autres, dans son aspect extérieur; le chargement du sable y est fait comme pour les wagons ordinaires, mais son plancher est partagé en deux parties longitudinales, dont chacune est supportée par un axe situé dans la même direction, et chacune des deux demi-caisses peut s'incliner sur le côté et verser sur la voie les matières qu'elle contient, quand on a opéré le déclanchement d'un crochet qui s'opposait à ce mouvement de rotation. Les parois verticales latérales, fixées à charnières et munies d'un système de décrochage analogue sont d'abord abattues à l'arrivée du wagon et font commencer le répandage; le déclanchement des demi-caisses vient ensuite. Ainsi, sans main-d'œuvre spéciale, le chargement entier du wagon se trouve versé mécaniquement aussi près que possible de la voie provisoire, et dans l'emplacement qui convient le mieux pour l'emploi en ballast qu'en doivent faire ceux qui dressent cette partie des ouvrages. Après ce déchargement, les conducteurs du train qui l'ont opéré seuls, sans effort, rétablissent les pièces mobiles du wagon à leur position normale et retournent à la carrière prendre un nouveau chargement.

M. Muijens a présenté au rapporteur un sous-détail dans lequel il évalue l'avantage de l'emploi de son système pour 500 000 mètres de ballast transportés à une distance moyenne de 12 kilomètres. Par les moyens actuellement en usage, ces frais s'élèveraient, dit-il, à 356 500 francs, et, par le système nouveau, à 110 000 fr.

seulement. Sans s'arrêter d'une manière trop absolue à cette estimation, on voit que les dispositions proposées par l'inventeur doivent produire une économie importante pour le transport de grandes quantités de sable, de cailloutis et autres matières volumineuses glissant facilement sur les surfaces unies des wagons de transport. Ces nouveaux wagons, dont la caisse a la même forme générale que celle des wagons ordinaires, sont aptes à transporter, comme tous les autres, les objets qu'on a à déplacer pour la confection et l'entretien des voies de chemins de fer. Si les compagnies de chemins de fer ne leur ont pas fait, jusqu'à présent, un accueil favorable, on doit l'attribuer au point de vue spécial dans lequel elles sont placées; l'exiguïté des emplacements dont elles disposent pour ce service et les conditions dans lesquelles il est placé leur font, en effet, une loi de viser beaucoup plus à la simplification du matériel et à la réduction du nombre de ses modèles, qu'à la recherche d'avantages de détail, qui, dans un service d'entretien, pourraient être compensés par des inconvénients nouveaux.

SOMMAIRE DU N° 230. — FÉVRIER 1870.

TOME XXXIX^e. — 20^e ANNÉE.

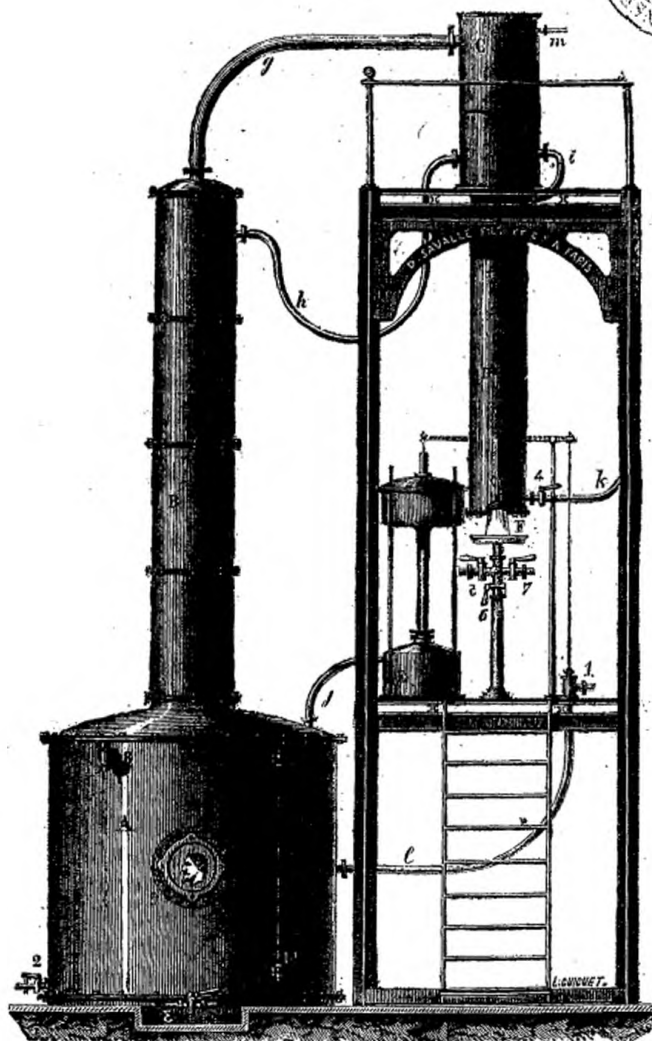
Système de ventilation dite naturelle au moyen d'appareils fixes, par M. Berne	57	Emploi du suint pour fabriquer les prussiates ou cyanures, par M. Paul Havrez	82
Générateurs à vapeur, par M. Crawford	60	Compteur-régulateur d'eau, par MM. Boutelou et Piau	85
Machine à hacher la viande, les légumes et autres substances, par M. Darenne.	62	Fabrication des fontes spéciales, par M. Jordan	87
Fabrication de l'alun et autres composés alumineux, par M. Pemberton.	63	Joint élastique et compensateur pour tuyaux, par la Compagnie des forges d'Audincourt	91
Matériel des chemins de fer français.	65	Pompe centrifuge, par M. Brakell.	92
Machine à nettoyer et préparer le coton et autres substances fibreuses, par M. Calvert	67	Considérations sur les locomotives routières, par M. de la Laurencie	93
Appareil pour empêcher l'entraînement de l'eau avec la vapeur dans les cylindres. — Robinet destiné au graissage, par MM. Page et East	69	Composition de la peau, modifications que le tannage lui fait subir, et fermentation du tannin dans les fosses.	
Débrayage électrique pour métier à tricoter, par MM. Radiguet et Lecène.	71	Note de M. Müntz.	100
Procédé de panification directe du blé sans mouture, par M. Sezille	77	Mordant propre à produire le mat à la surface du laiton, par M. Stotzel	103
Appareil dit brise-mousse, applicable aux industries dans lesquelles on est obligé de combattre la production des mousses, par M. Toulet	79	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	105

DISTILLATION ET RECTIFICATION DES ALCOOLS

APPAREILS PERFECTIONNÉS

par **MM. Savalle fils et C^{ie}**, constructeurs à Paris

Fig. 1.



Déjà dans cette Revue, vol. XXXIV, numéro d'octobre 1867, nous avons fait connaître en substance les appareils de distillation et de rectification des alcools de MM. D. Savalle fils et C^{ie} qui,

à l'Exposition universelle de 1867, ont obtenu une première récompense, la *médaille d'or*. Le grand intérêt que présentent ces appareils nous engage à revenir aujourd'hui sur certaines de leurs dispositions d'ensemble et de détail qu'une longue expérience a permis à MM. Savalle de perfectionner.

Nous allons d'abord décrire sommairement le nouveau type d'appareil à rectifier que représente la fig. 1 placée en tête de la page précédente, puis nous entrerons dans quelques détails sur certaines particularités qui le distinguent de ceux dont nous avons déjà entre-tenu nos lecteurs dans l'article rappelé plus haut.

Comme le montre la figure, cet appareil se compose d'une chaudière A, qui reçoit les flegmes à rectifier; elle est chauffée par la vapeur arrivant par le tuyau l, et cette vapeur, lorsqu'elle est condensée, sort par le robinet n° 2; un autre robinet double n° 3 sert à l'emplir et à la vider; elle est encore pourvue du reniflard 8, pour empêcher l'écrasement de l'appareil par le vide, du trou d'homme 9, pour visiter le serpentín de chauffe, et du niveau d'eau n° 10 indiquant le volume du liquide qu'elle contient.

Cette chaudière est surmontée de la colonne B qui contient les plateaux, au nombre de vingt-cinq à trente suivant la puissance, et dans lesquels a lieu l'épuration et la séparation des produits.

Par son sommet, au moyen du tuyau en col de cygne g, l'intérieur de la colonne B est mis en communication avec le condenseur analyseur C, qui contient un faisceau de tubes placés entre deux faux fonds divisant ainsi la capacité en trois compartiments; celui du milieu, garni des tubes, reçoit les vapeurs à condenser arrivant au centre par le col de cygne g; dans celui inférieur arrive l'eau froide, qui passe par les tubes pour s'élever dans le compartiment supérieur, d'où les eaux chaudes s'échappent par le tube de trop-plein m.

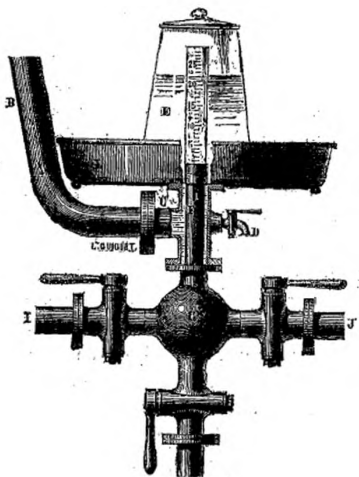
Le tube h sert d'échappement aux alcools faibles qui rétrogradent dans les colonnes, et le tube i donne issue aux alcools forts dans le réfrigérant D. Ce dernier, destiné à ramener les vapeurs alcooliques à l'état liquide, est d'une construction analogue au condenseur, c'est-à-dire muni d'un grand nombre de tubes dans lesquels circule de l'eau froide arrivant par le tuyau k muni du robinet régulateur d'admission n° 4; la combinaison de ces tubes permettant un long parcours, offre l'avantage de présenter des surfaces de contact réfrigérantes considérables.

Le régulateur de vapeur E, pour la conduite du chauffage, est un appareil d'une grande puissance, d'une disposition toute spéciale due à M. Savalle et sur lequel nous n'avons pas à nous arrêter puisque nous en avons donné le dessin et la description détaillée

dans l'article précité du XXXIV^e volume. Disons seulement que la communication de cet appareil est établie avec la chaudière A par le tube *j*, d'une part, et de l'autre par le tuyau *l* et la soupape n° 1, en relation par une tringle avec le levier du flotteur.

Comme appareil essentiellement nouveau, on remarque l'éprouvette F sur laquelle nous reviendrons, et au-dessous de laquelle se trouve un récipient spécial pour la séparation et l'élimination des huiles essentielles et des produits mauvais goût; des robinets n°s 5, 6 et 7 servent, l'un à l'écoulement des alcools secondaires, l'autre à celui des éthers et enfin le dernier, au passage des alcools bon goût.

Fig. 2.



On remarque aussi, comme disposition d'ensemble de l'appareil, la charpente en fer qui, servant à maintenir et à supporter les différentes pièces, est à la fois solide et élégante, en même temps qu'elle permet de monter rapidement, sans tâtonnement, toute la tuyauterie; c'est là un véritable profit pour les pays éloignés car, en ce cas, il n'est pas besoin de faire venir de France des ouvriers spéciaux pour monter ces appareils. Les pièces principales sont ajustées, séparées, numérotées; il suffit donc de les poser d'aplomb.

Avant d'expliquer comment doit être conduite la rectification avec cet appareil, nous croyons utile d'entrer dans quelques détails au sujet de la nouvelle éprouvette-jauge représentée ci-dessus, fig. 2.

Cette éprouvette-jauge s'applique aussi bien aux appareils de rectification qu'aux colonnes distillatoires en fonte et en cuivre que construit M. Savalle fils. Par sa disposition, elle indique d'une manière exacte la quantité d'alcool que, par heure, peut produire l'appareil, si le travail est fait avec régularité, avantage très-important pour les chefs d'usines, qui de cette manière contrôlent facilement l'ouvrier chargé de cette opération.

Le principe de sa construction est basé sur l'écoulement différentiel des liquides par un orifice donné, soumis à des pressions différentes; elle se compose d'un vase en cristal E muni de son tube gradué; ce vase est placé au centre du plateau-réservoir L qui, en même temps qu'il le garantit, sert de réceptacle à l'alcool dans le cas où il serait brisé.

Sous ce plateau se trouve la tubulure en cuivre C communiquant par sa bride latérale avec le tuyau B, qui amène les alcools arrivant du réfrigérant, et, par sa bride inférieure, avec le réservoir de distribution G; elle est en outre munie du robinet de dégustation D.

L'alcool descend dans ce réservoir par l'orifice F, d'où il est distribué, soit par le robinet J, donnant issue aux alcools bon goût, soit par celui I des alcools secondaires, soit enfin par le robinet inférieur qui permet l'écoulement des alcools mauvais goût.

Voici maintenant le fonctionnement de l'éprouvette : l'alcool arrivant du réfrigérant par le tube B, emplit d'abord la tubulure C, autour du tube gradué F, baigne le petit robinet de dégustation D, et monte pour se déverser graduellement par l'orifice d'écoulement pratiqué en F sur le tube gradué. Cet orifice n'ayant qu'une section d'ouverture restreinte, le jet d'alcool, quoique arrivant sans cesse, ne peut y passer en entier. Le niveau du liquide s'élève alors dans l'éprouvette jusqu'au point où la pression qu'il opère sur l'orifice d'écoulement devient assez forte pour faire débiter à l'orifice le volume d'alcool qui arrive. La nappe du liquide dans l'éprouvette subit ainsi des variations de niveau constatées par une graduation, dont chaque division correspond à un volume différent et indique la quantité de liquide écoulée par heure.

Les alcools se rendent de l'éprouvette dans le réservoir de distribution G, muni de trois robinets. Le robinet inférieur communique au réservoir qui doit contenir les alcools mauvais goût; le robinet I sert d'écoulement au réservoir des alcools secondaires; le robinet J donne accès aux alcools bon goût. L'on remarquera que la répartition de ces trois robinets est disposée de telle sorte que s'il s'échappait la plus petite quantité d'alcools mauvais goût, à la fin d'une opération, ils iraient tomber au fond de la boule G pour se rendre de là par le robinet inférieur au réservoir mauvais goût.

Les perfectionnements apportés par MM. Savalle dans la construction de cette éprouvette sont réels.

Par la fig. 2, l'on voit que l'alcool y arrive par la partie inférieure, sans secousses, uniformément, au lieu d'entrer par le couvercle comme anciennement; cela évite une ouverture qu'on devait y pratiquer, et cela permet désormais de clore hermétiquement l'éprouvette; toute évaporation d'alcool n'est plus à craindre, et elle a en outre le mérite d'être moins coûteuse que sa devancière.

Le robinet de dégustation, le plateau-réservoir protégeant l'éprouvette, la distribution des différentes qualités des produits, sont des modifications qui ne devront échapper à personne; cette éprouvette est ainsi arrivée à son point de perfectionnement, car elle rend de véritables services dans les distilleries et usines de rectification où elle est montée.

Un seul point reste à indiquer aux distillateurs et rectificateurs, c'est le mode de détermination de l'ouverture variable qu'il faut donner à l'orifice d'écoulement F, pour chaque appareil différent recevant l'application de cette éprouvette. Voici la manière de la régler pour établir l'ouverture de l'orifice d'écoulement :

Au moyen d'une règle posée sur la bague placée au-dessus de cet orifice d'écoulement F, on devra l'abaisser progressivement, de telle sorte qu'en pleine marche on fasse remonter le liquide à la graduation 15. L'éprouvette ainsi réglée, on voit immédiatement si l'appareil s'emporte ou ralentit; dans le premier cas, le niveau du liquide montera en débordant par le haut du tube F; dans le second, la nappe de liquide descendra de un ou plusieurs chiffres de la graduation.

Pour régler l'éprouvette, il faut tenir compte de deux conditions essentielles : la première, que le réservoir d'eau de condensation soit toujours plein, et son niveau maintenu constant par un tube trop-plein qui fonctionne sans interruption, et cela afin d'avoir une condensation toujours égale. La seconde condition exige que le distillateur ouvre le robinet d'eau de condensation exactement au point requis pour le bon fonctionnement de l'appareil.

Nous remarquerons que les effets produits par l'abaissement de la bague ne sont pas immédiats, qu'il faut quelques minutes pour en observer le résultat. Par conséquent il faut agir petit à petit, et rester au moins vingt minutes à chercher le point de régularité demandée, de manière à bien se rendre compte des effets de chaque rétrécissement de l'ouverture d'écoulement; sans cela on dépasserait le point voulu, cas dans lequel on se verrait forcé de recommencer ce travail en relevant à nouveau la bague citée plus haut.

L'observation indique que pour un débit de 400 litres à l'heure, l'ouverture de l'orifice d'écoulement représente 60 millimètres carrés; on calculera facilement d'après cette donnée l'ouverture d'écoulement à fixer pour chacun des appareils auxquels on appliquera l'éprouvette.

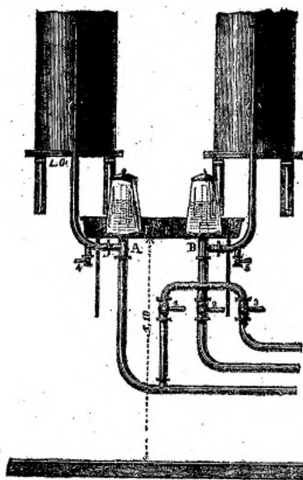


Fig. 3.
Élévation
de la
table à éprouvette.

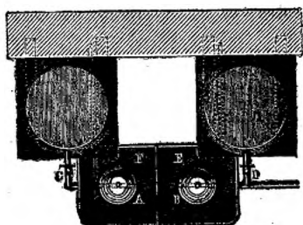


Fig. 4.
Vue en plan
de la
table à éprouvette.

Cependant cette proportion ne peut servir que d'approximation, par la difficulté qui existe à établir avec précision des orifices d'une si faible dimension. La pratique du moyen indiqué corrigera certainement les imperfections que nous signalons. Nous ferons encore remarquer que la moindre fluctuation qui aurait lieu dans l'alimentation d'eau de condensation, s'aperçoit immédiatement; quand elle ne durerait qu'un instant, l'éprouvette l'indique et permet aussitôt de porter remède à ce mal passager.

Les figures 3 et 4 représentent en élévation et en plan un ensemble de ces éprouvettes, dont l'une A sert à l'écoulement des flegmes, et l'autre B à celui des alcools provenant du rectificateur.

MM. Savalle et C^{ie} ont aussi fait construire par un habile fabricant d'instruments de précision, un nouvel alcoomètre, dont la tige réstreinte s'adapte avec aisance à la nouvelle éprouvette. Les degrés de son échelle commencent à 70, pour finir à 100, et ces degrés sont indiqués de manière à pouvoir les reconnaître très-facilement. Cet alcoomètre est d'une longueur d'environ 2 centimètres, tient peu de place, et est moins susceptible de se briser.

CONDUITE DE LA RECTIFICATION

Cette opération très-délicate exigeait avec les anciens appareils, de la part de l'opérateur, une attention très-soutenue. Le nouvel appareil a vaincu par sa docilité cette surveillance de chaque instant, qui ne laissait pas que de beaucoup fatiguer l'ouvrier chargé de ce travail; effectivement les anciens appareils, non munis d'un régulateur, précieux guide, souvent mal construit, abandonnés à eux-mêmes ne peuvent fonctionner qu'imparfaitement.

L'appareil actuel fonctionne de la manière suivante :

On charge la chaudière A, (fig. 1) dont la contenance varie suivant les dimensions des appareils entre 40 et 700 hectolitres, de flegmes de 40 à 50 degrés, et l'on fait arriver la vapeur dans le serpent. Le liquide s'échauffant peu à peu, les premières vapeurs montent, se condensent en chauffant la colonne B, puis finissent par arriver dans le condensateur tubulaire C; à ce moment, on ouvre les robinets 4 afin d'établir l'alimentation d'eau froide; les vapeurs sont alors en partie condensées et retournent dans la colonne par le tuyau h, de rétrogradation, pour garnir successivement tous les plateaux.

Dès que tous les plateaux sont garnis d'alcool, on diminue l'arrivée de l'eau froide dans le condensateur C, de manière à ne plus condenser que les $\frac{2}{3}$ de la vapeur arrivant dans le condensateur; l'autre tiers se rend dans le réfrigérant D, et, de là, à l'éprouvette.

Les premiers produits sont à 94 degrés, très-éthériques, d'une odeur âcre et forte; on les envoie au réservoir à mauvais goût, ensuite l'alcool s'épure graduellement; il est d'une qualité supérieure au premier et se mélange aux alcools bruts de l'opération du lendemain; après commence, par le fractionnement, le $\frac{3}{6}$ bon goût qui se reconnaît par sa neutralité, sa douceur et sa limpidité; il se continue presque jusqu'à la fin de l'opération.

En admettant que la chaudière soit chargée de flegmes à

50 degrés, l'opération commence dès que le liquide atteint 85 degrés, et elle est terminée dès que la température s'élève à 102 degrés; c'est-à-dire qu'il ne reste plus d'alcool dans l'eau contenue dans la chaudière. (Ces constatations se font au moyen d'un instrument spécial construit pour les appareils Savalle.)

On ferme alors le robinet d'amenée de vapeur qui chauffait l'appareil, et, comme il n'y a plus de pression dans la colonne B, les plateaux se vident successivement de haut en bas sur le plateau inférieur, qui communique au réservoir à mauvais goût par un robinet à trois eaux; à cette période de l'opération, les plateaux de la colonne ne contiennent plus que des huiles essentielles et de l'alcool mauvais goût; on les envoie dans le réservoir où l'on a logé les produits éthérés au début de l'opération.

Par le système adopté pour le déchargement des plateaux de colonné, les huiles essentielles ne viennent jamais salir le condenseur ni le réfrigérant de l'appareil; elles restent dans les plateaux inférieurs et ces derniers se trouvent nettoyés par le peu d'alcool, à fort degré, qui tombe des plateaux supérieurs.

Pendant que la colonne se vide, on ouvre le robinet n° 3, on vidange la chaudière, puis on la remplit de nouveaux flegmes, et on recommence l'opération.

Cet appareil produit des alcools ne pesant pas moins de 96 à 97 degrés. Le régulateur de vapeur, qui est une de ses parties essentielles, en rend la marche parfaitement régulière et facile à surveiller, et il contribue ainsi à la bonne qualité des produits.

L'éprouvette (fig. 3 et 4), qui est munie d'un thermomètre et d'un aréomètre, indique en même temps au distillateur la température, le degré, la vitesse d'écoulement de l'alcool rectifié, et elle le prévient du moment où il doit le goûter afin d'en opérer le fractionnement.

Les appareils de M. Savalle sont très-bien construits, d'un nettoyage facile, d'une marche sûre et parfaitement régulière.

FRAIS POUR RECTIFIER UN HECTOLITRE D'ALCOOL

Voici ce que dépensent les usines de rectification montées par MM. Savalle et C^{ie} :

Les frais pour produire la rectification, par les appareils de cent litres de 3/6, sont évalués à 3 fr. 75 centimes dans les petites usines et à 3 francs seulement dans les grandes.

Dans une usine produisant par jour 2 000 litres de 3/6 fin, les frais se répartissent comme suit :

Par hectolitre d'alcool fin.

Combustible 40 kilogrammes	fr. 1,00
Perte de 2 litres d'alcool brut	1,20
Main-d'œuvre	1,00
Frais généraux, intérêts et amortissement	0,55
Total	fr. 3,75

Ces frais sont encore diminués quand, au lieu de considérer un établissement créé spécialement en vue de la rectification des alcools, on considère cette opération faite dans une distillerie agricole et comme *complément du travail* de celle-ci.

Pour créer un établissement de rectification des alcools de betteraves, de pommes de terre, de maïs, dans le nord, ou d'alcools de vins ou de marcs, dans le midi de la France, il faut, suivant l'importance du travail, un matériel qui, très-complet, se compose des parties détaillées ci-après. Le local pour ce matériel peut être très-restreint, et souvent MM. Savalle et C^{ie} utilisent des bâtiments existants en les appropriant au travail qu'on se propose.

DEVIS APPROXIMATIF

DU MATÉRIEL COMPLET D'UNE USINE DE RECTIFICATION DES ALCOOLS

PRODUISANT

PAR 24 HEURES, DE 2000 A 2400 LITRES DE 3/6 FIN, DE 95 A 97 DEGRÉS.

1 ^o Générateur de vapeur de 12 chevaux, avec garniture en fonte	fr. 1 650
2 ^o Machine à vapeur : pompe à eau froide ; pompe alimentaire du générateur ; pompe à 3/6 brut ; transmission	3 000
3 ^o Appareil de rectification n ^o 2, avec chaudière en tôle	8 000
(Augmentation, dans le cas de chaudière en cuivre, 3 500 francs.)	
4 ^o Réservoirs :	
Un pour l'alcool brut de 100 hectolitres	1 650
Un pour les 3/6 fins de 50 —	
Un pour l'eau froide de 25 —	
Un pour l'eau chaude de 15 —	
5 ^o Tuyauterie et robinetterie des appareils de l'usine, environ	1 700
Prix du matériel complet	fr. 46 000

MATÉRIEL POUR PRODUIRE, PAR 24 HEURES,
DE 3600 A 4000 LITRES DE 3/6 FIN, DE 95 A 97 DEGRÉS.

1 ^o Générateur de vapeur de 20 chevaux	fr. 2 680
2 ^o Machine à vapeur : pompe à eau en fonte; pompe alimentaire du générateur; pompe à alcool brut en bronze; transmission de force.	5 800
3 ^o Appareil de rectification n ^o 4, avec chaudière en tôle. (Si l'on veut une chaudière en cuivre rouge, l'augmentation est de 4 500 francs.)	14 000
4 ^o Réservoirs :	
Un pour les alcools bruts de 200 hectolitres	} 3 000
Un pour les 3/6 fins de 100 —	
Un pour les 3/6 mauvais goût à re-travailler. 50 —	
Un pour l'eau froide de 40 —	
Un pour l'eau chaude de 15 —	
3 ^o Tuyauterie et robinetterie, environ.	2 500
Prix du matériel complet.	<u>fr. 28 000</u>

MATÉRIEL POUR PRODUIRE, PAR 24 HEURES,
DE 6200 A 7000 LITRES DE 3/6 FIN, DE 95 A 97 DEGRÉS.

1 ^o Générateur de vapeur de 30 chevaux	fr. 4 000
2 ^o Machine à vapeur : pompe à eau en fonte; pompe alimentaire pour le générateur; pompe à alcool brut en bronze; transmission de force.	7 000
3 ^o Appareil de rectification numéro 5.	20 000
(Si l'on achète la chaudière en cuivre rouge, l'augmentation est de 7 500 francs.)	
4 ^o Réservoirs :	
Un pour les alcools bruts de 300 hectolitres	} 4 370
Un pour les 3/6 fins de 200 —	
Un pour les 3/6 mauvais goût à re-travailler de. 75 —	
Un pour l'eau froide de 60 —	
Un pour l'eau chaude de 40 —	
3 ^o Tuyauterie et robinetterie, environ.	3 630
Prix du matériel complet.	<u>fr. 39 000</u>

AVANTAGES

RÉSULTANT DE L'EMPLOI DU NOUVEL APPAREIL DE RECTIFICATION DES ALCOOLS
SUR CEUX DES AUTRES SYSTÈMES

Les avantages résultant de l'application de l'appareil perfectionné de MM. Savalle fils et C^{ie} sont nombreux; ils expliquent la faveur que lui accordent les distillateurs bien renseignés. Le système réduit à un seul appareil (car on n'est pas limité pour la puissance à lui donner) l'outillage de rectification de distilleries autrefois si compliqué et si dispendieux. Cette simplification facilite la surveillance du travail et évite de nombreuses causes d'usure, de réparations et d'incendie. Outre ces avantages d'installation, il en est d'autres dans le travail qui sont plus importants encore et qui sont, d'après MM. Savalle fils et C^{ie} :

1^o AVANTAGE SUR LA MISE EN TRAIN. — En commençant les opérations, *l'appareil est vide et parfaitement propre*, contrairement aux autres, qui ont tous les plateaux de leur colonne chargés d'eau sale et d'huiles essentielles. Cette différence, qui peut sembler peu importante à première vue, constitue un perfectionnement très-grand; car, pour débarrasser d'impureté et d'eau une ancienne colonne, il faut, en commençant chaque opération, cinq heures de travail, cinq heures pendant lesquelles on dépense, en pure perte, le charbon et la main-d'œuvre; de plus on renvoie par la condensation, pendant ces cinq heures, dans la chaudière du bas, des produits impurs, qui vont gâter les alcools à rectifier.

2^o AVANTAGE POUR LA CONDUITE DU CHAUFFAGE. — Le *fonctionnement* n'est plus laissé au bon vouloir de l'homme chargé de la surveillance des appareils; *il s'opère automatiquement*, et avec une exactitude mathématique, l'appareil étant réglé de telle sorte que la production ne varie pas d'un litre par heure.

Cette régularité de production est le point le plus difficile; mais aussi le plus important à atteindre dans la rectification des alcools. En effet, lorsque l'on considère cette opération, elle consiste à produire trois unités de vapeurs alcooliques, pour les analyser dans un condenseur de manière à séparer une unité de vapeurs pures, en condensant les deux autres unités qui sont impures. Cette opération est si délicate qu'une irrégularité dans le fonctionnement de l'appareil, une alimentation trop intense de vapeur, par exemple, détermine dans le condenseur une entrée de vapeurs alcooliques supérieure à trois unités; ce dernier ne peut condenser ce supplément de vapeurs impures, l'analyse est imparfaite, et les produits sont immédiatement chargés d'huiles essentielles. Admettons l'inverse, c'est-à-dire qu'on laisse l'appareil manquer de vapeur: il en

résulte dans le condenseur une admission de vapeur trop minime, de deux unités par exemple; ces deux unités de vapeur se trouveront condensées, le travail de l'appareil sera interrompu pour un temps plus ou moins long, pendant lequel le combustible est dépensé en pure perte. *Le régulateur est donc indispensable, il économise du combustible et fait produire des alcools parfaits.*

3° QUALITÉ SUPÉRIEURE DES PRODUITS. — Par l'emploi de cet appareil, on produit des alcools plus fins et au titre élevé de 96 à 97 degrés centésimaux, lorsque les autres colonnes ne produisent que des alcools ordinaires à 93 ou 94 degrés au plus.

L'élévation de titre de l'alcool donne la garantie qu'il est pur et bien débarrassé des huiles essentielles. Cette qualité des produits fournis par ces appareils a été reconnue par les hommes de l'art; qui constatent aussi qu'ils sont plus hygiéniques et produisent un effet moins pernicieux sur ceux qui font abus de liqueurs fortes.

4° AVANTAGE POUR LE FRACTIONNEMENT DES PRODUITS. — *La fin des opérations* s'opère aussi d'une manière toute différente; dans ces appareils, elle s'annonce longtemps d'avance par un instrument de précision établi à cet effet. L'homme qui surveille et sépare les produits est donc ainsi à l'abri du danger qu'offrent les autres rectificateurs, de gâter le travail de toute sa journée par un instant d'inattention, en laissant, au moment où se termine l'opération, couler des 3/6 de mauvais goût, dans la masse d'alcool fin produite. L'indicateur fixe, et longtemps à l'avance, à l'ouvrier distillateur, au contre-maître de l'usine ou au patron, lorsqu'il vient à passer près des appareils, que, dans deux heures, dans une heure, ou dans dix minutes, l'opération sera terminée, et qu'il faudra faire couler les produits dans un réservoir autre que celui destiné aux produits fins.

On évite donc ainsi toute surprise; l'ouvrier n'a pas d'excuse à alléguer s'il n'est pas à son poste, *et le fractionnement des produits devient facile.*

5° FIN DES OPÉRATIONS SIMPLIFIÉES. — La fin d'une opération faite par une colonne de rectification ordinaire exige deux ou trois heures de travail pour en enlever l'alcool mauvais goût et une partie des huiles essentielles. Dans le fonctionnement, ces trois heures de travail et de dépense de combustible se réduisent à deux minutes, le temps de fermer le robinet de vapeur, et d'ouvrir le robinet pour vider le contenu de la colonne dans le réservoir aux huiles.

6° AVANTAGE SOUS LE RAPPORT DU RENDEMENT. — De la perfection du travail que nous venons d'énumérer, il résulte encore une économie notable de combustible, mais l'avantage le plus signalé est celui obtenu par la différence de rendement; *le nouveau rectificateur ne perd que*

de 1 à 2 % d'alcool, comme l'atteste le tableau de travail ci-dessous.

Les anciens appareils, au contraire, perdent, par la lenteur de leur travail et leur construction défectueuse, 5, 6 et jusqu'à 8 % d'alcool; il en résulte une augmentation de rendement en faveur du nouvel appareil de 3 % d'alcool au moins, soit 2 francs par hectolitre de 3/6 fin.

RÉSUMÉ DES OPÉRATIONS FAITES AVEC L'APPAREIL RECTIFICATEUR SAVALLE PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1866, DANS L'USINE DE M. E. PORION, A WARDREQUES, PRÈS SAINT-OMER (PAS-DE-CALAIS). (TRAVAIL FAIT SUR DES ALCOOLS DE MÉLASSE.)

Jour du mois.	Chargements. Alcool à 40°.	3/6 Mauvais à retravailler.	3/6 Moyen goût.	3/6 Extrafins.	3/6 Mauvais à retravailler.	Perte.	Durée de l'opération.
	hect. lit.	hect. lit.	hect. lit.	hect. lit.	hect. lit.	hect. lit.	h. min.
1	129 84	4 07	29 64	89 07	2 21	4 85	51 15
3	106 18	2 01	24 61	74 98	2 72	1 86	25 20
5	156 51	3 61	29 64	96 71	5 55	5 02	30 40
7	113 54	3 85	24 21	79 56	2 92	2 80	26 30
9	125 02	4 35	29 05	87 85	2 05	1 74	28 55
11	123 81	4 78	25 69	88 04	3 54	1 96	28 20
13	152 21	4 42	30 94	109 95	5 95	1 87	55 40
16	150 91	4 75	31 62	108 61	2 95	3 02	35 15
17	112 67	3 16	26 58	78 52	2 06	2 55	25 50
19	99 65	3 75	26 68	65 28	1 66	2 26	25 45
21	154 62	4 06	26 92	96 46	5 60	5 58	30 25
23	143 88	4 07	27 32	106 77	4 51	1 22	32 40
25	141 99	3 61	25 59	107 58	4 55	1 06	32 05
27	151 14	4 28	30 65	112 52	2 55	1 18	35 55
29	159 25	4 96	29 59	119 69	2 40	2 71	54 55
30	110 58	3 16	27 81	75 11	2 57	1 75	25 55
Totaux.	2091 58	62 84	445 52	1496 70	49 51	37 21	476 25

MOYENNE ET RÉSUMÉ DU TRAVAIL D'UN MOIS.

3/6 mauvais goût à retravailler	62 hect. 84 lit.	3 » %
3/6 moyens	445 — 82 —	21 28 %
3/6 extra-fins,	1496 — 70 —	71 60 %
3/6 mauvais goût à retravailler	49 — 31 —	2 35 %
Perte.	37 — 21 —	1 77 % (1)
Total.	2091 hect. 28 lit. 100	» %

L'appareil a coulé au bon goût pendant 273 heures 15 minutes, soit 576 litres 1/2 à 95 degrés par heure de coulage au bon goût.

Ces détails suffiront aux praticiens pour leur démontrer l'importance qu'il y a pour eux à transformer leurs anciens rectificateurs et à adopter un travail plus économique et plus rationnel.

(1) Dans les appareils anciens à calottes, cette perte s'élève à 5, 6 et parfois 8 %.

EXPOSITION INTERNATIONALE MARITIME

à Naples, en 1870.

Dans notre numéro de novembre dernier, nous avons donné, d'après le *Journal officiel*, le rapport à M. le ministre de l'agriculture et du commerce qui, en annonçant la décision du gouvernement de S. M. le roi d'Italie, relative à l'exposition de Naples, nommait la commission française chargée de l'admission de nos produits.

Voici une circulaire récente qui vient modifier la date d'ouverture de cette exposition, et donner quelques renseignements complémentaires.

Cette exposition s'ouvrira le 1^{er} septembre, et durera jusqu'au 30 novembre; elle sera divisée en dix groupes, savoir :

1^o Constructions navales; 2^o machines à vapeur; 3^o ports et établissements maritimes; 4^o charpentes, métaux et combustibles; 5^o articles divers : matériel nécessaire au gréement et à l'aménagement des navires et à la navigation; 6^o appareils de navigation et de sauvetage, et armes pour la marine; 7^o approvisionnement des navires, effets pour les marins; 8^o pêche; 9^o travaux scientifiques; 10^o principales données et articles du commerce d'exportation en Italie.

Les demandes d'admission devront parvenir à la Commission royale italienne, par l'entremise des commissions étrangères, avant le 28 février, et les produits admis devront être rendus à Naples le 30 juillet au plus tard.

L'exposant aura à payer l'emplacement qui lui aura été assigné, conformément au tarif ci-après :

Galerie fermée, le mètre de superficie,	fr.	12,50
— — le 1/2 mètre —		7,50
— — le 1/4 — —		5,00
Mur intérieur, le mètre —		5,00
A ciel ouvert, — —		3,00
— — avec la facilité d'élever des toits ou de construire des kiosques		30,00

Les industriels français qui seraient disposés à prendre part à l'exposition de Naples, pourront d'ailleurs prendre connaissance du programme complet, en s'adressant au ministère du commerce. Des bulletins d'admission seront remis aux intéressés qui en feront la demande.

MACHINE A BROYER LES MATIÈRES PATEUSES

par **MM. Piver fils**, parfumeurs, et **L. Beyer**, ingénieur-constructeur à Paris.

(PLANCHE 496, FIG. 1 A 4)

Les systèmes, bien que très-nombreux, des machines à broyer les substances pâteuses, telles que les savons, le chocolat, les produits pharmaceutiques, les couleurs, les encres d'imprimerie, etc., (1), reposent presque tous sur l'emploi de rouleaux en métal ou en granit agissant tangentiellement à la façon des laminoirs; mais où ces machines diffèrent entre elles, c'est dans le détail des combinaisons de la commande et du réglage des organes, et dans les moyens d'alimentation et de réception des matières soumises à leur action.

C'est ainsi que la nouvelle machine récemment brevetée de **MM. Piver et Beyer**, se distingue de celles qui ont été construites jusqu'ici par les points suivants :

1° Quel que soit le nombre des cylindres employés, la matière retourne toujours à la trémie, mais dans un état de division complet, pour être broyée de nouveau dans les meilleures conditions possibles;

2° Le réglage des cylindres mobiles se fait au moyen de vis différentielles, qui simplifient la construction;

3° Les organes de commande sont disposés et combinés d'une façon plus rationnelle que ceux des machines ordinaires.

Les fig. 1 à 4 de la pl. 496 et la description qui suit permettront de reconnaître aisément la nature de ces perfectionnements.

La fig. 1 représente, en section verticale, une broyeuse à quatre cylindres; la fig. 2 en est un plan correspondant vu en dessus;

La fig. 3, une vue extérieure de face du côté de la commande;

La fig. 4 est un détail, à une échelle agrandie, en élévation et en plan, de l'un des couteaux détacheurs de la matière adhérente aux cylindres.

Les figures d'ensemble permettent de reconnaître qu'au-dessus des deux premiers cylindres C' et C¹ est installée la trémie T dans laquelle se place la matière à broyer; à la suite du cylindre C², et sur la même ligne, est placé celui C³, contre lequel viennent s'appliquer les deux couteaux c c'; directement au-dessus de ce troisième cylindre est placé le quatrième cylindre C⁴, qu'on peut mobi-

(1) Voir dans cette Revue les articles antérieurs suivants : vol. XIV, juillet, 1857, machine à broyer, par M. Germain; vol. XXVI, novembre 1863, machine à broyer les substances pharmaceutiques, par M. Carr; vol. XXXIV, juillet 1867, machine à broyer les couleurs, par M. Leclercq.

liser verticalement au moyen des vis v et v' , sur lesquelles sont montées des roues à denture hélicoïdale a , a' , commandées par les vis sans fin A , A' de l'axe b . Les cylindres C' et C'' peuvent être mobilisés par l'intermédiaire des vis différentielles V .

Les poulies P , P' sont montées folles sur l'extrémité de l'axe du premier cylindre C ; la poulie P , qui fait fonction de poulie fixe, est fondue avec un pignon p engrenant avec la roue d calée sur l'axe du deuxième cylindre.

Du même côté, mais en dedans du bâti, cet axe est muni d'un pignon e qui commande la roue E du premier cylindre C , et, de l'autre côté, il est muni d'une roue F qui engreène avec le pignon f du troisième cylindre C'' . L'axe de ce troisième cylindre porte encore, mais de l'autre côté, la roue G , qui engreène avec celle g du quatrième cylindre C' .

Le but des doubles couteaux c c' est de diviser la matière qui doit être broyée de nouveau, puisqu'elle retourne dans la trémie après avoir subi l'action des divers cylindres; à cet effet, le premier couteau c est découpé de manière à présenter des dents x , comme l'indiquent la coupe et le plan fig. 4, et une barre i , dont on peut régler exactement la position au moyen de vis et écrous I ; les dents servent à briser en petits carrés les rubans de matière broyée.

Le second couteau c' , qui n'est pas denté, achève de diviser les rubans formés par les intervalles, car il est aussi garni d'une barre i' .

La division ainsi effectuée est préférable au mode que M. Beyer avait déjà appliqué en 1864 aux broyeuses, et qui consistait en un diviseur animé d'un mouvement alternatif dans le sens de l'axe des cylindres; elle convient parfaitement à toutes les substances.

Lorsqu'on ne veut passer la matière qu'entre les trois cylindres C' C'' , C'' , il suffit de relever le cylindre C' à l'aide du mécanisme décrit plus haut, et c'est précisément pour ce cas que sont appliqués de doubles couteaux au cylindre C'' et à celui C' .

L'enveloppe en tôle h que représente la fig. 1^{re} sert au chauffage.

Les perfectionnements apportés par MM. Piver et Beyer se résument donc, comme nous l'avons dit en commençant :

- 1° Dans les moyens de diviser la matière broyée, avant son retour à la trémie, et dans le système de retour lui-même;
- 2° Dans les moyens de réglage de la position des cylindres;
- 3° Dans la combinaison de la commande.

INSTRUMENTS D'AGRICULTURE

CHARRUE A LEVIER

par **M. Gustave Pasquier**, cultivateur à Nielles-lez-Bléquin (Pas-de-Calais).

(PLANCHE 496, FIG. 8 ET 9)

Au dernier concours de Zutkerque, canton d'Audruicq, dans le Pas-de-Calais, M. G. Pasquier, cultivateur à Nielles-lez-Bléquin, a obtenu une médaille d'argent pour une charrue à levier, dont les dispositions, quoique simples, la rendent propre à pouvoir fonctionner sur toute espèce de terrain.

D'après quelques notes et un croquis que nous a envoyé l'inventeur, nous allons pouvoir donner une idée assez exacte des combinaisons et du mode de construction de cette nouvelle charrue, appelée, croyons-nous, à rendre d'excellents services à l'agriculture.

Les fig. 8 et 9 de la pl. 496, représentent, en élévation longitudinale et en plan vu en dessus, cette charrue.

Parlons d'abord de l'organe principal à toute charrue, le *soc*; celui-ci est en fonte, et ses courbes sont calculées de façon à présenter le moins d'efforts possible de traction pour accomplir son travail de pénétration et de retournement de la bande de terre.

Cinq pièces composent ce soc et peuvent, en cas d'usure, être rechangées avec facilité par celui qui conduit la charrue, s'il a soin, bien entendu, de se pourvoir de pièces de rechange.

La pointe A porte le coutre; elle est en fonte blanche, et par conséquent très-dure à user; elle se fixe très-solidement à l'avant-corps au moyen de boulons, l'un à droite, l'autre à gauche, dans le talon, au point *a*.

Armée du coutre, la pointe A offre l'avantage de découper entièrement la bande de terre que le versoir B doit retourner. Cette disposition permet de supprimer la coutrière et le coutre se fixant à l'âge I; en outre, elle prévient tout engorgement sous l'âge, et convient parfaitement pour enfouir le fumier et les engrais verts.

Le cep C est également en fonte blanche et touche à la pointe, se fixant aussi à l'avant-corps au moyen d'un boulon, et à l'étauçon D à l'aide de deux autres boulons.

L'étauçon est courbé en dedans afin d'éviter tout frottement et, par conséquent, toute usure; il est en fonte douce et s'adapte à l'âge au moyens de boulons.

L'avant-train de cette charrue présente aussi des particularités nouvelles : il est muni d'un levier G qui permet de terrer et de déterrer la charrue en marchant; c'est là un grand avantage, car on peut partout, quelque accidentée que soit la surface du terrain, labourer à une profondeur égale et régulière.

Le mécanisme qui permet d'obtenir ce résultat consiste dans l'emploi d'un essieu E, coudé à ses extrémités et monté, dans deux étriers F; le levier G, au moyen d'une fourche qui le termine et d'un boulon, est réuni à cet essieu; de plus, il s'engage dans les crans d'un secteur H, dont il peut parcourir tous les degrés en s'arrêtant au besoin dans chacun d'eux sous l'action d'un ressort disposé à cet effet. Or, en prenant en main ce levier, et en appuyant de droite à gauche, on écarte le ressort qui le maintient en arrêt, puis on peut le lever ou l'abaisser à volonté, et par cette manœuvre élever ou abaisser l'avant-train de la charrue, d'où, par suite, régler la profondeur d'action du soc dans le terrain.

Cette faculté donnée au conducteur de la charrue lui est encore très-utile quand il fait sec, pour reprendre la raie, dans le cas d'une culture en chemin rendu dur par le transport des engrais dans les terres, et dans d'autres cas que le cultivateur expérimenté peut aisément apprécier.

Les deux chainons qui composent la chaîne de traction J restent fixés au crochet K, sur l'âge, et l'autre bout s'attache à un crochet double g, rivé à une tringle méplate en fer J', terminée elle-même par un crochet d'attelage j.

La pièce de jonction à double crochet g traverse la pièce en bois L, à laquelle sont fixés les étriers qui portent l'essieu, et elle peut varier dans une ouverture pratiquée à cet effet dans ladite pièce de bois, de manière à prendre une inclinaison radiale sur le support-guide en fer M, où elle est maintenue dans une position déterminée, facultative, suivant la direction de la raie que l'on veut pratiquer, au moyen d'une goupille que porte la chaîne de suspension N, laquelle sert à régler la hauteur du régulateur M et du crochet d'attelage, afin d'éviter que les palonniers ne traînent à terre en tournant, ou quand les traits lâchent un peu dans les chemins en pente.

Une autre ouverture est encore pratiquée dans la pièce de bois L, à la même hauteur que la première, mais tout à fait sur le côté, et sert également au passage du double crochet g; on l'y introduit seulement dans le cas où l'on a besoin de labourer un terrain présentant une configuration qui exige une traction dans une direction tout à fait oblique.

Pour ramener l'aplomb que l'usure de la pointe fait varier, l'un

des chainons de la chaîne J est muni d'un émerillon à vis *e* qui permet de régler la tension.

Pour porter les guides ou cordeaux, deux tringles ou échasses en fer P sont fixées sur les pièces de bois L, celle de gauche traverse et maintient la crémaillère H, et toutes deux sont percées de trous qui servent à tenir la sellette R à la hauteur convenable au moyen de goupilles en fer *r*. Les roues de cette charrue sont en fonte et leur diamètre est de 62 centimètres.

On voit, en résumé, que M. Pasquier s'est attaché, en satisfaisant à toutes les conditions d'un bon service dans tous les cas prévus pour les labourages, à rendre la construction de sa charrue simple et solide, tout en apportant pour les manœuvres un degré de précision que l'on rencontre rarement dans les instruments de ce genre.

MOULIN A CONCASSER ET A MOUDRE LES GRAINS ET GRAINES

par **M. R. P. Lavie**, modelleur-mécanicien à Paris.

(PLANCHE 406, FIG. 5)

Il arrive souvent, pour la mouture de certaines substances, que les meules ordinaires ne sont pas suffisantes pour concasser tout d'abord et produire ensuite de la farine. Il faut alors avoir recours à deux appareils, l'un préparatoire, et l'autre finisseur.

M. Lavie, par une combinaison spéciale, brevetée récemment, a trouvé le moyen de remédier à cet inconvénient.

Cette combinaison consiste dans l'emploi simultané d'un moulin à noix et de meules ordinaires; la noix est montée sur le prolongement du fer de la meule courante, tandis que la cuvette enveloppant ladite noix est montée dans l'oeillard de la meule gisante, qui, dans ce cas, est la meule supérieure.

La meule courante est montée dans une cuvette fondue extérieurement avec un certain nombre de palettes faisant l'office de ramasseur pour rejeter la farine hors de l'archure.

La cuvette du moulin à noix forme trémie à la partie supérieure pour faciliter l'entrée de la substance à moudre, laquelle est constamment remuée par un bras tournant avec le fer de meule. Au-dessus de la trémie du moulin à noix, il y a l'auget distributeur.

Un appareil monté de cette façon peut ainsi moudre avec la plus grande facilité toute substance susceptible d'être réduite en farine sous des meules ordinaires; on pourra d'ailleurs se rendre aisément compte des dispositions adoptées par M. Lavie pour atteindre

le résultat ci-dessus indiqué, en se reportant à la fig. 5 de la pl. 496, qui représente l'ensemble du nouveau moulin en section verticale faite par l'axe.

On voit tout d'abord que le pivot du fer de meule F est monté comme à l'ordinaire dans la crapaudine *f*, et que son collet tourne dans le boitard *f'* qui porte la cuvette C, dans laquelle est fixée la meule courante M, puis au-dessus la noix N du moulin métallique.

La cuvette C est fondue sur sa circonférence extérieure avec un certain nombre de palettes *c*, qui ramassent la mouture tombant dans l'archure A, et la font déverser par une ou plusieurs anches.

La meule gisante M' est montée dans une cuvette C', dont on règle la position à l'aide des écrous et contre-écrous que portent les petites colonnettes *c'*; on règle les meules M, M', à l'aide de vis, comme à l'ordinaire.

La cuvette N', du moulin à noix, est fixée dans l'œillard de la meule gisante M', et elle affecte à la partie supérieure la forme d'une trémie; c'est dans cette trémie que fonctionne le bras *b* monté sur le fer de meule, et qui agit comme remueur pour faciliter l'engagement du maïs dans la denture du moulin à noix.

Au-dessus de ce moulin, il y a l'auget D qui est secoué par la camme *d*, et que surmonte la trémie T, dans laquelle on verse la substance à moudre; cette substance, distribuée par l'auget D, puis par le remueur *b*, subit l'action du moulin à noix qui la broie, et pénètre ensuite entre les meules M et M', qui la réduisent facilement en farine. Cette farine est ramassée, comme il a été dit plus haut, par les palettes *c* de la cuvette C.

On soulage les meules à l'aide d'un mécanisme de trempure L, disposé, comme à l'ordinaire, pour mobiliser la crapaudine *f*.

Le mouvement est reçu par la poulie P, et transmis par les engrenages d'angle E, E'.

On voit, en résumé, que ce système, breveté récemment, est la combinaison en un seul appareil d'un moulin à noix et d'un moulin ordinaire à meules horizontales, dans le but de moudre avec la plus grande facilité et un excellent rendement, les maïs et toutes autres substances devant être réduites en farine, et que les moulins simples de construction ordinaire travaillent avec difficulté.

TIROIR-VALVE HYDRAULIQUE

POUR DISTRIBUTION D'EAU SOUS FORTE PRESSION

par M. Fenby.

(PLANCHE 496, FIG. 6 ET 7)

Dans les machines fonctionnant sous de fortes pressions d'eau, comme les presses hydrauliques, les appareils de levage du système Armstrong et autres moteurs à mouvements alternatifs, on fait usage de valves ou de tiroirs de distribution qui, dans certains cas, ne satisfont pas au besoin du service, parce qu'ils ne peuvent résister aux chocs violents qui se produisent dans ces machines au changement de course; de là des inconvénients qui ont souvent obligé les constructeurs à limiter l'emploi de la pression hydraulique, faute alors d'une combinaison convenable permettant de changer rapidement et aisément l'entrée et la sortie du liquide, et *vice versa*.

M. Fenby, d'après le *Practical Mechanic's Journal*, serait arrivé à combler cette lacune par la disposition de son nouveau tiroir-valve, que les fig. 6 et 7 de la pl. 496 représentent vu par bout et en section longitudinale.

Cette valve consiste, comme l'indiquent ces figures, en un cylindre A, fondu avec les parties taraudées B, C et D, et les ouvertures E et F, également taraudées, pour faire les joints nécessaires aux tuyaux ou raccords des conduits d'entrée et de sortie, soit d'une presse, soit des pompes d'un accumulateur.

Dans le cylindre A est un plongeur ou piston G muni d'une couronne en cuir *h*; deux garnitures en cuir embouti *i* et *k* sont placées dans des rainures circulaires pour former joint au piston qui, immédiatement derrière son cuir *h*, est réduit de diamètre pour augmenter de nouveau à son extrémité, ainsi que l'indique la fig. 7.

A l'intérieur du bouchon de serrage L, de la garniture *i*, est ménagée une chambre cylindrique dans laquelle se meut le collier *g*, qui agit comme régulateur de la course du piston G. Ce collier fait corps avec ledit piston.

Cette valve ainsi constituée est reliée avec les appareils de la manière suivante : une des parties taraudées B ou C étant assemblée au tuyau communiquant avec l'accumulateur, et l'un des trous E ou F étant réuni au tuyau de décharge qui se rend au réservoir des pompes, l'autre partie B ou C et le trou restant, E ou F, sont bou-

chés ou assemblés aux parties correspondantes de la valve suivante, si on en emploie une série.

La partie inférieure taraudée D est reliée au cylindre de la presse, dans le cas où c'est le piston G qui est mobilisé, et au piston si c'est le cylindre A qui est mobile. Dans le premier cas, les oreilles plates *m* sont destinées à boulonner la valve à la presse.

Dans la fig. 7, la valve est représentée dans une position neutre, alors que le cuir *h* ferme le passage de la chambre *a*, c'est-à-dire empêche sa communication avec la tubulure D, tandis qu'en même temps l'extrémité du piston G, par l'intermédiaire de la garniture *k*, interrompt la communication entre la presse et la chambre de sortie *b*, ce qui force ladite presse à se maintenir à l'état de repos.

Pour établir la communication avec la presse, le piston G doit être ramené en avant, de façon que le cuir *h* se trouve vis-à-vis de la chambre *a*, ce qui débouche les deux orifices des tubulures B et C, et établit alors la communication entre le tuyau d'eau de pression et la presse; l'extrémité pleine du piston G se trouve ainsi en contact avec la garniture *k*, et empêche toute communication avec la chambre d'échappement *b*.

Si au contraire le piston G est poussé vers l'arrière, l'alimentation est interrompue et les ouvertures d'échappement s'ouvrent; en effet, le cuir *h* vient se placer dans la partie parallèle comprise entre la chambre *a* et celle *b*, et la partie réduite de diamètre du piston G laisse un passage libre à travers la garniture *k*, procurant ainsi un échappement libre à l'eau de la presse, par les tubulures E ou F.

Des expériences, faites avec un marteau hydraulique muni d'une de ces valves, ont permis de constater que l'on pouvait atteindre sans choc 100 coups par minute; même résultat sur une machine à poinçonner. En fait, la limite de la vitesse dépend de la commande qui sert à actionner la valve, et du refoulement par les pompes à l'accumulateur.

Ces valves peuvent être construites en bronze, sur toutes dimensions; essayées à de très-fortes pressions, les colliers de cuir se sont parfaitement comportés; un jeu de ces colliers a pu servir trois mois, la valve étant en usage constant.

Ces valves peuvent être mues à la main ou par une commande mécanique quelconque; elles sont *parfaitement équilibrées*. Il est impossible d'ouvrir simultanément l'entrée et la sortie, comme cela arrive avec les autres genres de valves en usage.

PROCÉDÉS ET APPAREILS

DE FABRICATION DE L'ACIER FONDU ET DU FER MALLÉABLE HOMOGÈNE

(Breveté en France le 10 mai 1869)

par **M. Henry Bessemer**, ingénieur à Londres.

(PLANCHE 497, FIG. 1 A 4)

Lorsqu'on fabrique par la fusion dans les creusets de l'acier fondu et du fer homogène au moyen d'acier puddlé ou de fer en barre, ou lorsqu'on les fabrique avec d'autres qualités, ou natures de fer ou d'acier, franchises en tout ou en partie de carbone, il faut une température extrêmement élevée pour les fondre, et dans les fourneaux à vent habituellement employés à cet effet, on consomme une très-grande quantité de combustible dispendieux dans cette opération de fusion.

Un des objets principaux de la présente invention est d'obtenir un mode de fusion plus rapide et moins dispendieux du fer malléable et de l'acier de différentes sortes, et d'en produire de l'acier fondu et du fer malléable homogène.

On comprendra qu'en fondant des substances exigeant un aussi haut degré de température que celui nécessaire pour fondre le fer malléable, c'est l'intensité de la chaleur, plutôt que la quantité, qui est la condition essentielle du bon travail des fourneaux employés, attendu qu'une substance, dont la fusion exige environ 1650° de chaleur, peut être tenue pendant des journées successives à une température d'environ 1595° sans pour cela entrer dans une fusion complète, tandis que la simple addition de 55° à 110° de chaleur aurait produit dans ce cas une fusion complète dans un très-court espace de temps.

Cette loi bien connue agit d'une manière très-fâcheuse dans le cas où le point de fusion de la substance sur laquelle on opère approche très-près de la limite de chaleur qu'on peut atteindre par la combustion sous l'action d'un soufflage dans des fourneaux ordinaires.

C'est un fait bien connu que l'air atmosphérique et les autres fluides gazeux, lorsqu'ils sont chauffés, acquièrent un degré de température encore plus élevé par l'effet de leur compression ou de leur condensation en un espace plus petit que celui qu'ils occupaient précédemment; cette augmentation de température étant proportionnelle à la diminution de leur volume, ou au nombre d'atmosphères forcées dans l'espace habituellement occupé par une seule.

M. Bessemer utilise cette propriété des fluides gazeux, et il con-

struit des fourneaux d'une force suffisante pour résister à une pression intérieure à deux ou plusieurs atmosphères, et il retient dans ces fourneaux les produits de la combustion sous un excès de pression au delà de celle de l'air extérieur, suffisant pour produire la haute température nécessaire à la fusion rapide du fer malléable et d'acier de toutes sortes de qualités.

Toutefois, il doit être entendu que le résultat cherché n'est pas de produire une plus grande quantité de chaleur par la combustion ou l'union d'une quantité donnée de carbone et d'oxygène, que celle obtenue de cette manière dans les fourneaux convenablement construits; car la compression des produits gazeux de la combustion dans l'intérieur d'un fourneau n'engendre point de la chaleur, mais la concentre seulement en un plus petit espace, et donne une plus grande intensité à cette même quantité ou ce même nombre d'unités de chaleur que celle qui aurait existé dans un état de plus grande diffusion si la pression n'avait pas eu lieu; d'où résulte que partout où la température produite par la combustion dans des fourneaux ordinaires ayant un libre accès à la cheminée est suffisante pour tout objet déterminé, comme, par exemple, l'évaporation de l'eau dans les chaudières à vapeur, on éprouverait une perte en comprimant les produits gazeux de la combustion, parce que la totalité de la force nécessaire pour comprimer le gaz dépasserait celle obtenue par l'augmentation de la quantité de vapeur résultant de cette compression, toutes choses étant égales d'ailleurs; mais lorsque la température la plus élevée produite dans les fourneaux ordinaires à dégagement libre est réellement moindre, ou lorsqu'elle ne dépasse que faiblement la température absolument requise, le cas est extrêmement différent, et en retenant les produits chauds de la combustion dans un état de forte condensation, dans une chambre ou un fourneau clos, on peut obtenir un degré de température beaucoup plus élevé dans l'intérieur d'un fourneau, qu'on ne l'aurait obtenu avec la même dépense de combustible; si la même matière gazeuse avait pu se développer librement dans un espace plus grand qu'elle occuperait sous une pression atmosphérique ordinaire.

On voit donc que la température produite dans les fourneaux dépendra essentiellement du degré de pression qui sera maintenu dans l'intérieur, en excès sur la pression de l'atmosphère extérieure dans laquelle s'échappent les produits gazeux de la combustion.

La température, étant toujours en relation avec la pression, est conséquemment entièrement sous le contrôle de l'opérateur, qui peut, à son gré, soit employer une température n'excédant que faiblement le degré de chaleur nécessaire pour produire une fusion complète

du métal en traitement, auquel cas la marche de la fusion sera lente, soit augmenter considérablement la pression, et alors obtenir une température assez en excès sur le point réel de fusion du fer malléable ou de l'acier pour fondre ces substances avec une grande rapidité, et fournir au métal une température assez élevée pour donner tout le temps nécessaire à l'introduction de tout alliage requis, ce qui permettra de le verser sans hâte dans une succession de moules avant qu'aucune solidification ne se manifeste.

Toutefois il faut se rappeler que si la chaleur du fourneau est poussée à excès, en vue d'économiser du combustible et du temps, l'usure de la garniture du fourneau en est toujours augmentée; en conséquence, M. Bessemer préfère une fusion modérément rapide à une température inutilement élevée; on ne peut cependant fixer aucune règle précise sur ce point, qui doit être laissé au jugement, à l'habileté et à l'expérience des ouvriers; cependant, comme guide, M. Bessemer a pu constater que, dans un petit fourneau usant du coke comme combustible, avec un vent froid, de $1^{\text{kil}}.40$ par centimètre carré, et une pression dans le fourneau de $1^{\text{kil}}.23$ par centimètre carré au-dessus de celle de l'atmosphère extérieure, on a fondu avec grande rapidité de petits échantillons de fer froid; ainsi, par exemple, un morceau de barre de fer, de 50 millimètres carrés ayant 30 centimètres de long et pesant 6 kilogr. environ, a été introduit froid dans un fourneau et a été complètement fondu dans l'espace de $5\frac{1}{2}$ minutes; dans le même petit fourneau, on a introduit 150 kilogr. de rognures de fer froid et, après un intervalle de 15 minutes, elles ont été versées liquides, le fourneau fonctionnant alors sous une pression intérieure moyenne de $1^{\text{kil}}.05$ à $1^{\text{kil}}.12$ par centimètre carré au-dessus de la pression extérieure.

M. Bessemer pense qu'une pression de $1^{\text{kil}}.40$ à $2^{\text{kil}}.11$ au-dessus de la pression extérieure est en pratique la plus économique, car il est probable que si l'on employait une pression beaucoup plus grande, elle élèverait la température au point de chasser rapidement le fer sous forme de vapeur et de créer une grande perte.

Afin de distinguer ce nouveau système de fusion du fer malléable et de l'acier des autres méthodes actuellement connues et pratiquées, M. Bessemer a adopté le nom de *fourneau à haute pression*; pour toutes les sortes de fourneaux fonctionnant avec une émission sous forte pression des produits gazeux de la combustion.

Ainsi, les termes de *cubilot à haute pression*, *four à creuset à haute pression*, *four à réverbère à haute pression* indiquent, par une dénomination commune, les trois classes de fourneaux qui font le sujet de son brevet.

Dans la mise en pratique de son invention, M. Bessemer emploie diverses formes modifiées de fourneaux dépendant en partie de la nature ou de la qualité du métal qu'on doit y fondre, et en partie de la nature ou qualité du produit que l'on doit en obtenir par la fusion, mais quelque variés que soient la forme et les détails du fourneau, il construit toujours de préférence la coquille ou encaissement extérieur en tôle d'acier, rivée suivant le mode de construction des chaudières à vapeur, en ayant soin que les joints soient bien cimentés et étanches à l'air, et que la construction soit assez forte pour supporter en toute sécurité la pression atmosphérique jusqu'à laquelle on se propose de comprimer les produits de la combustion dans l'intérieur du fourneau, en tenant compte toujours de la pression intérieure additionnelle occasionnée par l'expansion de la garniture du fourneau. Toutefois, on peut quelquefois employer de la fonte de fer pour la coquille extérieure, en ayant soin de boulonner solidement les différentes parties ensemble et de bien faire les joints.

Mais lorsqu'on fait usage de fonte de fer pour former cette coquille, il est préférable d'employer de forts boulons d'assemblage et des cercles en fer ou en acier pour retenir ensemble les diverses parties, en cas de fracture de la fonte par l'effet de l'expansion ou de la pression intérieure; les diverses parties peuvent ainsi être retenues en position par les boulons ou les cercles, de sorte qu'en cas de fracture on évitera les conséquences désastreuses d'une explosion; ainsi, de la même manière, les fourneaux, dont les coquilles sont construites en tôle de fer ou d'acier, peuvent avoir leurs ajustements en fonte de fer lorsque la forme des parties le rend désirable.

La coquille du fourneau peut être garnie avec de bonnes briques réfractaires ou avec la plombagine ou autres matières réfractaires; ou bien on peut la garnir avec du ganister en poudre, comme cela se fait pour la garniture des convertisseurs Bessemer actuellement employés dans la fabrication de l'acier.

La température extrêmement élevée des fourneaux pour fondre l'acier rend désirable l'emploi des matières les plus réfractaires possibles pour les garnitures intérieures; lorsque l'on fait usage de la plombagine, pour les fourneaux servant à fondre du fer malléable ou de l'acier ou autres carbures de fer sans pression, il est bon de mélanger de la plombagine avec une petite quantité de bonne argile réfractaire et d'eau, de façon à rendre la plombagine assez cohérente pour permettre de la fouler ou pétrir en place, à l'état humide, et de l'y retenir jusqu'à ce qu'elle soit assez sèche pour qu'on puisse allumer le fourneau.

Cette opération s'effectue de la même manière que pour la garniture des convertisseurs à acier Bessemer avec du ganister humide ; la plombagine peut aussi être mélangée avec l'argile et moulée en forme de briques, de la même composition que celles employées dans la fabrication des creusets de plombagine ; dans tous les cas, il y a économie à garnir partiellement le fourneau avec de la brique réfractaire ordinaire, et à former une couche intérieure n'ayant que quelques centimètres d'épaisseur de la composition plus dispendieuse en plombagine. Il convient aussi d'employer la brique réfractaire ordinaire pour l'extérieur de la garniture, parce que c'est un conducteur beaucoup plus lent de la chaleur que la plombagine, et qu'elle protégera mieux la coquille du métal contre les effets de la chaleur intérieure de l'appareil.

Lorsqu'on attache plus d'importance au bon marché du fer ou de l'acier produits qu'à l'extrême pureté ou haute qualité du métal, on doit employer de préférence le fourneau en forme de cubilot, qui consiste en un vase vertical fixe, cylindrique ou légèrement conique, avec ou sans étalage, et ayant un dôme ou couvercle par lequel on introduit le métal à fondre et le combustible, à travers une porte en fer dont la face est garnie de briques réfractaires, mais ayant extérieurement une garniture en métal assez intime pour empêcher le dégagement de la flamme et du gaz chauffé.

La porte peut avoir une forme circulaire et reposer sur un fort bras de fer mobile relié avec une lame et un levier, ou avec une roue à denture hélicoïdale et une vis, dans le but d'assujettir solidement la porte en place.

Le bras de fer porte aussi un cylindre vertical en tôle de fer ayant une grille ou fond mobile. Dans ce cylindre on place la charge de combustible et de métal, de façon qu'après avoir déplacé la porte, on amène le cylindre au-dessus de l'ouverture du fourneau. On retire alors le fond ou grille, et on laisse tomber le combustible et le métal dans le fourneau, après quoi la porte est de nouveau ramenée sur l'ouverture et solidement fixée en place au moyen du levier ou de la vis ; on doit arrêter le vent complètement ou à peu près pendant qu'on charge le fourneau, après quoi on peut l'introduire de nouveau et continuer le travail comme auparavant.

Pour empêcher la flamme et le gaz chauffé de s'échapper indûment entre la porte d'alimentation et les parties adjacentes, ce qui causerait leur rapide destruction par l'effet de la chaleur intense de la flamme, M. Bessemer pratique autour de la porte un conduit dans lequel il amène de la vapeur ou un jet d'air, dont la pression dépasse celle de l'intérieur du fourneau, de sorte que, quelle que soit la fuite

qui a lieu inévitablement, ce n'est jamais qu'une fuite de vapeur ou d'air froid vers l'intérieur et non une fuite de flamme sortant du fourneau.

On refroidit aussi les parties qui avoisinent les ouvertures lorsque cela est nécessaire, en faisant circuler de l'eau dans des canaux convenables formés dans ces parties, et dans les fourneaux qui exigent une porte d'alimentation très-vaste; au lieu d'employer l'arrangement de levier ou de vis, on assujettit la porte à sa place au moyen d'une pression d'air, de vapeur ou d'eau, agissant sur la porte au moyen d'un piston avec une force plus grande que celle produite dans une direction inverse par la pression des gaz contenus dans le fourneau, et on tient alors la porte fixée solidement sur son siège; on supprime ainsi la pression produite, en ouvrant ou renversant une valve, ce qui permet d'écarter la porte rapidement.

Il existe aussi une ou plusieurs ouvertures pour l'échappement des produits de la combustion, dont la dimension peut être changée et réglée au moyen de petits cylindres en terre réfractaire qu'on introduit dans l'ouverture afin d'en diminuer la dimension.

M. Bessemer préfère employer plusieurs tuyères pour envoyer le vent sur le combustible, et les faire en terre réfractaire ou en plombagine, quoiqu'on puisse les remplacer par les tuyères à eau.

Le vent peut être chauffé ou froid; mais il est préférable de le chauffer à une haute température et la pression du vent peut se régler de 0^{kil}.14 à 0^{kil}.42 par centimètre carré (plus ou moins), pression qui dépendra, en quelque sorte, de la nature du combustible employé et du caractère plus ou moins réfractaire du métal à fondre, et par ces raisons et d'autres, la pression peut varier de quelques kilogrammes par centimètre carré à plusieurs atmosphères.

Quelques-unes des tuyères employées dirigent le vent horizontalement ou vers le haut, tandis que d'autres le dirigent vers le bas à un angle d'environ 30 à 45 degrés, de façon à chauffer, autant que possible, la partie inférieure des fourneaux et le métal fondu qui y est aggloméré.

Lorsqu'on destine les tuyères plongeantes à chauffer le métal par la sole du four, on doit les placer assez haut pour que l'air ait à traverser une épaisseur considérable de combustible incandescent avant d'atteindre la surface du métal; mais si les tuyères plongeantes sont placées à une petite distance seulement au-dessus du niveau du métal fluide, le vent tendra à affiner ou décarburer le métal, de manière qu'on peut, si on le désire, réduire ainsi la quantité de car-

bonne prise du combustible; les tuyères horizontales ou montantes peuvent être employées simultanément avec elles ou être interceptées pendant l'opération de l'affinage.

Les tuyères peuvent aussi, à volonté, servir à transporter dans le fourneau toutes matières solides fluides ou gazeuses qu'on jugera convenable d'employer, pour agir sur le combustible ou pour servir de combustible, ou pour agir sur le métal ou sur les impuretés qui y sont contenues, ainsi que cela est déjà connu en pratique avec d'autres fourneaux et dans d'autres procédés de fabrication du fer et de l'acier. L'addition de spiegeleisen ou autres alliages de fer, lorsqu'on en fait usage, peut avoir lieu après que le métal a été soutiré du fourneau; dans la poche, on peut aussi employer le métal seul ou mélangé avec de la fonte de fer ordinaire dans toute proportion voulue, et il peut servir au moulage d'une foule d'articles exigeant un métal de force et de dureté supérieures; on peut aussi l'appliquer aux autres emplois auxquels ses propriétés particulières le rendent convenable.

Pour bien faire comprendre le mode de construction et de fonctionnement du cubilot fixe à haute pression, nous en donnons le dessin sur la pl. 497.

La fig. 1^{re} représente l'appareil en section verticale passant par son axe; la fig. 2 en est un plan vu en dessus; les fig. 3 et 4 sont des coupes verticales de l'ouverture d'échappement.

L'extérieur ou l'armature de ce fourneau est formée de fortes plaques de fer *a*, rivées et lutées hermétiquement à tous les joints et pourvues de goussets *a'* pour les renforcer. L'intérieur est en brique réfractaire, plombagine, ganister, ou autres matières réfractaires; au pourtour, également espacées, sont placées cinq tuyères *c* en argile réfractaire, moulées carrées extérieurement, avec un trou rond qui les traverse pour le passage du vent; on les introduit à travers les cadres en fer *d*, qui sont assujettis par des rivets fraisés sur l'enveloppe *a* et sont biseautés à l'intérieur pour former avec les tuyères *c*, un peu agrandies à cet endroit, un cône et par suite un espace libre dans lequel on introduit du ciment de fer, des tournures de fer, avec du sel ammoniac, de manière à faire un joint luté qui empêche le dégagement des gaz; cet assemblage empêche aussi que la pression des rebords des tuyaux à vent *f* contre le bout agrandi des tuyères ne repousse celles-ci à l'intérieur du fourneau. L'air arrive dans les cinq tuyères par le conduit annulaire *g*, qui, si on le désire, peut être placé au-dessous du niveau du sol, et dans ce cas, le tuyau d'arrivée *g'* de la machine soufflante se trouverait disposé plus commodément.

Les machines soufflantes habituellement employées dans le procédé Bessemer conviennent bien pour cet usage.

Une valve équilibrée est placée dans le tuyau d'arrivée g' , suffisamment près du fourneau, de manière à admettre ou intercepter le vent ou à le modérer de temps à autre à volonté. La porte d'alimentation de ces fourneaux est si petite qu'il faut disposer de moyens spéciaux pour y pénétrer, afin de regarnir au besoin l'intérieur.

A cet effet, M. Bessemer, pour donner un accès facile aux réparations, divise le fourneau en deux parties par des cornières massives h , dont les faces sont dressées de façon à fournir un joint hermétique, et sont assemblées au moyen de boulons et d'écrous.

Lorsque le fourneau doit être réparé, on peut ainsi en soulever le sommet avec une grue, ce qui donne facile accès à la partie inférieure. Une sorte de couvercle métallique a^2 consolide la maçonnerie de la partie supérieure.

Pour conduire le métal dans la poche de coulée, le dégorgeoir i est muni d'une porte formée par une armature en métal j et une garniture qui ne laisse qu'une petite ouverture, de sorte qu'il suffit d'enlever cette garniture lorsqu'on veut nettoyer le fourneau, puis on la refait ensuite comme dans les cubilots ordinaires; néanmoins, en faisant le trou de coulée, on introduit une pièce conique en brique réfractaire bien cuite n , afin que lorsque le métal a été tiré hors du fourneau, les ouvriers, au lieu d'avoir à percer un trou à travers la matière solide au moyen d'une barre pointue, n'aient qu'à chasser le cône n dans l'intérieur et à ouvrir ainsi un passage égal immédiatement à la dimension de la pièce détachée; on peut employer un petit croisillon et une vis (non indiqués sur la figure) pour empêcher le cône d'être accidentellement rejeté au dehors par la pression intérieure; le croisillon serait placé en travers de la plaque j et sa vis pressant contre le petit bout du cône n .

Il est facile de comprendre que dans les fourneaux travaillant sous une forte pression intérieure, une disposition spéciale est nécessaire pour assujettir la porte d'alimentation, et empêcher une fuite des produits fortement chauffés par combustion, ainsi que pour résister à la force, pouvant être de plusieurs tonnes, qui tend à en forcer l'ouverture. La disposition en outre doit être de nature à permettre d'ouvrir et de fermer facilement et rapidement la porte pour l'admission du combustible et du métal.

Une des dispositions proposées par M. Bessemer dans ce but est celle représentée sur les fig. 1 et 2.

Sur la calotte a^2 du fourneau est rivée une forte couronne en fer p , autour de laquelle est assujéti fortement un cercle laissant un

espace ou canal annulaire dans lequel de l'eau, arrivant par le tuyau *o*, circule en vue de maintenir la fraîcheur; après avoir circulé autour de l'anneau *p*, cette eau s'échappe par le tuyau *q*; l'anneau *p* est de plus protégé par la garniture en brique formant le col du fourneau.

Le couvercle *u* de l'ouverture de chargement et sa plaque de recouvrement *u'* sont de préférence en fer, et l'intérieur de forme conique pour mieux retenir la garniture réfractaire *v*; extérieurement, le couvercle est entouré par un canal annulaire et son bord inférieur, bien dressé, repose sur le bord supérieur, également bien dressé, de l'anneau *p*; dans l'épaisseur du couvercle, et communiquant avec le canal annulaire, sont percés de petits trous à intervalles de 2 à 3 centimètres, et qui sont dirigés dans une direction angulaire; un tuyau *x* conduit l'air de la soufflure dans le canal annulaire d'où il descend à travers les nombreux petits passages, de manière à alimenter d'air comprimé une gorge de jonction qui règne entre le couvercle et l'anneau de couronnement *p*.

On s'arrange alors pour que la pression du vent excède celle des gaz à l'intérieur du fourneau, de sorte que, malgré une imperfection dans l'ajustement du couvercle métallique *u* sur l'anneau *p*, il ne pourrait y avoir d'échappement des gaz fortement chauffés et, par suite, les parties de métal ne sauraient être détériorées, l'air comprimé dans la gorge de jonction en raison de sa pression supérieure tendant à pénétrer dans la partie supérieure du fourneau, ce qui tient les surfaces froides et préserve le métal; de cette manière, il n'y a que la garniture réfractaire *v* exposée à la chaleur directe du feu, et l'espace annulaire ne peut atteindre à la chaleur rouge par suite de la fuite lente d'air froid à l'intérieur.

On comprendra que la vapeur peut être employée dans le même but, pourvu que sa pression dépasse celle des produits gazeux à l'intérieur du fourneau.

Pour enlever le couvercle de la bouché du fourneau et le replacer facilement, M. Bessemer fait usage d'une sorte de bras de grue, consistant en deux fortes joues en tôle *A*, boulonnées à l'arbre vertical *B*, qui est supporté par son pivot sur une crapaudine *C* boulonnée au rebord en fer d'angle *h*. La partie supérieure de cet arbre peut tourner dans un fort collet *D*; au-dessous est ajustée une bague *E*, qui a pour but d'empêcher le soulèvement de l'arbre lorsque le fourneau est en pression. Entre les joues *A*, à leurs extrémités, est fixé solidement, par des boulons, un bloc en fonte *A'* dont le centre est creux pour recevoir une roue à denture hélicoïdale; le moyeu est taraudé pour former écrou à une vis centrale, dont le bout supérieur porte un carré destiné à l'empêcher de tourner tout en laissant

libre son mouvement vertical à travers le bloc de fer A'; les trous percés dans ce bloc sont d'un diamètre égal au plus grand diamètre de la vis et ne sont pas taraudés intérieurement, ne devant agir que comme guides pour la vis centrale; cette vis porte à son bout inférieur une plaque s'ajustant librement dans l'intérieur d'un anneau à rebord J, qui est boulonné au couvercle u'. Cette disposition a pour but de permettre au couvercle, lorsqu'il est soulevé, de rester suspendu au bras radial A.

Pour opérer le soulèvement du couvercle de son siège, des poignées L sont moulées sur l'arbre N, muni de la vis u' qui engrène avec la roue hélicoïdale montée au centre du bloc; à l'aide de cette transmission de mouvement, la vis centrale monte et descend sans que sa rotation entraîne celle du couvercle u.

Afin de faciliter l'introduction du métal et du combustible dans le fourneau, M. Bessemer emploie un cylindre d'alimentation vertical I, en tôle mince, attaché par une forte ligature en fer O au bras de grue; à la partie inférieure de ce cylindre I est fixée la plaque Q, qui est clavetée à l'extrémité d'un arbre vertical R relié au cylindre par les supports r et muni d'une poignée T, au moyen de laquelle la plaque Q ouvre et ferme le fond des cylindres.

Le fourneau étant sous pression de vent, les ouvriers peuvent mettre une charge de coke ou autre combustible dans le cylindre et avec lui les rognures ou autre métal malléable qu'il s'agit de fondre; lorsque le cylindre est plein, on peut arrêter le vent, agir sur les poignées L et soulever le couvercle u suffisamment pour permettre au bras de grue de tourner, jusqu'à ce que le cylindre alimenteur I soit amené verticalement au-dessus de la bouche du fourneau; un léger mouvement de la poignée T permet de déplacer la plaque Q de dessous le cylindre, et laisse tomber tout le combustible et le métal à la fois dans le fourneau.

On ramène alors rapidement le bras de grue dans sa position primitive, et l'on abaisse la porte en tournant les poignées; cette opération peut prendre de 30 à 40 secondes.

Immédiatement après la fermeture du couvercle, on ramène le vent et le travail du fourneau recommence; la même opération est ensuite répétée aux intervalles qui paraissent nécessaires.

La fig. 2 représente le bras de grue dans la position qu'il occupe pendant le chargement du fourneau; la plaque Q est aussi représentée enlevée de dessous. Il est préférable de faire arriver l'air dans le conduit annulaire du couvercle u par le tuyau à vent principal, au moment où la valve équilibrée n'intercepte pas l'alimentation; l'air peut continuer ainsi à souffler pendant que le fourneau

s'alimente de combustible, et dans la manœuvre consistant à reporter le couvercle sur son siège, les nombreux jets d'air, arrivant par les petits trous dont il a été parlé plus haut, peuvent aussi souffler au loin avec une grande force toutes les particules de combustible ou autres matières qui peuvent se trouver sur la surface contre laquelle le couvercle vient s'ajuster. Pour permettre le mouvement du bras de grue et continuer la relation avec l'alimentation d'air, le tube x' est prolongé jusqu'au sommet du montant de la grue, et là où il se joint au tube x ; ce dernier, exécuté en cuivre mince ou en étain, peut jouer suffisamment pour permettre un léger mouvement d'élévation et de descente à la porte du fourneau.

Une des particularités importantes du travail de ces fourneaux sous une haute pression des produits gazeux, est la sortie pour le dégagement de la flamme qui est si différente de celle des cubilots ordinaires : elle est généralement égale au plein diamètre du fourneau; M. Bessemer a trouvé qu'en travaillant sous pression dans l'un de ces fourneaux à haute pression, il suffirait d'une ouverture de 58 millimètres de diamètre environ pour un fourneau dont la section transversale présente une superficie de $0^{\text{m}^2} \cdot 369$, la sortie étant ainsi environ en section la 144^{e} partie de la superficie du fourneau. Ainsi il a trouvé qu'avec une pression intérieure de $1^{\text{k}} 12$ à $1^{\text{k}} 26$ par centimètre carré, en excédant sur la pression atmosphérique, on pouvait calculer approximativement qu'il fallait une sortie d'environ $0^{\text{m}^3} \cdot 000645$, pour une consommation de 100 kilogr. par heure dans ces fourneaux.

Sur les fig. 1 et 2, le dégorgeoir du fourneau est représenté dans sa forme la plus simple : elle consiste en un bloc carré de briques réfractaires, percé d'un trou rond de la dimension voulue, avec un épaulement extérieur qui butte contre l'intérieur de l'enveloppe métallique pour empêcher qu'elle ne soit rejetée au dehors par la pression intérieure; une légère différence dans la surface de cette partie affecte sensiblement la marche du fourneau; il importe, en conséquence, d'avoir quelques moyens d'y remédier.

La fig. 3 représente une section verticale d'un bloc de sortie i' , qui a deux diamètres intérieurs formant un épaulement; on y introduit un petit cylindre en argile réfractaire k pour rétrécir la superficie de la sortie.

Sur la fig. 4, on voit un bloc de sortie semblable i'' , dans lequel est introduite une petite pièce de brique réfractaire k' , saillant suffisamment pour qu'on puisse la retirer avec des pinces et la remplacer par d'autres pièces de grandeur différente.

Dans ces figures, on voit une plaque à rebord l au moyen de

laquelle on retient en place les blocs de sortie; il suffit de dévisser cette plaque à rebord pour remplacer le bloc de sortie, lorsqu'il est trop usé, par un autre bloc neuf.

À ce sujet, M. Bessemer fait observer que le degré de pression auquel les produits gazeux sont tenus dans l'intérieur du fourneau dépendra essentiellement du règlement de la pression du vent, l'ouverture de dégagement étant aussi réglée de manière à empêcher la pression de tomber ou de monter au delà du point voulu; on peut quelquefois régler le dégagement de la flamme et des matières chauffées au moyen d'une valve chargée, dont la face est formée d'argile réfractaire; dans ce cas, on peut placer un arrêt de façon à empêcher la valve de se fermer entièrement, mais l'inventeur préfère que l'échappement ait lieu par une ou plusieurs ouvertures simples, attendu qu'il est alors plus facile de le diriger, de manière à utiliser effectivement sa chaleur sur ou dans un bain contenant le spiegeleisen que l'on emploie à la fin de l'opération; ou bien la chaleur peut être employée à élever la température du métal et du combustible préalablement à leur introduction dans le fourneau; on peut aussi l'employer à chauffer le vent ou à produire la vapeur nécessaire au fonctionnement de la machine soufflante, en faisant passer les produits chauffés sous ou à travers les tubes d'une chaudière à vapeur ordinaire.

Bien qu'il n'ait été question jusqu'ici que d'un cubilot fixe, M. Bessemer préfère généralement un cubilot suspendu sur des tourillons qui lui permettent de basculer d'une manière semblable au convertisseur Bessemer, de manière à permettre de verser le métal hors du fourneau par une ouverture placée au-dessus du niveau du métal, évitant ainsi beaucoup de peine et les inconvénients du soutirage par le bas du fourneau; de plus ayant l'avantage de pouvoir tirer de temps à autre des échantillons du métal et de faciliter l'élimination de toutes les accumulations de scories. Lorsque l'on fait usage du cubilot mobile, on peut conduire le vent à travers l'axe creux ou le tourillon, ou bien par un système de tuyaux assemblés; on peut procéder de la même manière pour amener la vapeur ou l'eau destinée au refroidissement de toute partie du fourneau.

Le dessin de ce système de cubilot mobile est donné dans la spécification du brevet de M. Bessemer, dans laquelle il fait remarquer que lorsque l'on fait fondre du fer malléable ou de l'acier dans des cubilots fixes ou mobiles, il a une tendance à prendre plus de carbone qu'on ne le voudrait quelquefois, quoique le métal soit recouvert d'un flux vitreux; en conséquence, il sera préférable de protéger aussi la surface du métal fondu à mesure qu'il s'accumule,

en permettant à une petite quantité de laitier fluide de flotter toujours sur sa surface, et par la même raison d'employer une aussi petite quantité de combustible que possible pour la production de la chaleur nécessaire.

Par ces raisons, M. Bessemer emploie de préférence le cubilot dans le cas où une légère carburation du métal n'est pas nuisible, et il emploie le fourneau à réverbère pour la fusion de fer malléable et des qualités plus douces d'acier. Il préfère comme combustible un bon coke dur ou de l'anthracite aussi pur et dégagé de soufre qu'on peut l'obtenir facilement, on peut toutefois employer du charbon de bois et aussi de la chaux ou autre flux pour tenir les scories ou le laitier à l'état fluide, quoique, de préférence, M. Bessemer fasse usage du combustible solide.

Néanmoins on comprendra que, dans le cas où on emploie du gaz combustible et de l'air comme dans les fourneaux Siemens ou un générateur de gaz, ou des fourneaux dans lesquels on emploie des hydrocarbures liquides pour la fusion de fer malléable ou d'acier, ou pour fondre du fer de qualité quelconque, on peut employer ce même système d'accroissement de température, en maintenant la flamme et les produits chauffés de la combustion sous pression à l'intérieur du fourneau, les combustibles liquides et gazeux et l'air étant forcés au moyen de pompes foulantes convenables dans la chambre où a lieu la combustion, et où ils sont retenus sous la pression voulue.

Pour exécuter cette partie de son invention qui a trait à la combustion de gaz sous pression, dans ce qu'on peut appeler « fourneau à gaz à haute pression, » M. Bessemer procède comme suit :

Les gaz à employer peuvent être engendrés par la combustion lente de la houille sur une grille inclinée ou dans des cornues closes, comme on le pratique généralement dans la fabrication du gaz de houille pour éclairage; il ne réclame aucun de ces modes de production de gaz; le gaz fait ainsi ou autrement peut être reçu dans des gazomètres convenables; il emploie un appareil combiné pour forcer le gaz et l'air, les chasser tous deux dans des récipients séparés sous le degré de pression requis; il préfère employer une machine soufflante construite d'après le principe des machines dont on se sert en général pour le procédé de l'acier Bessemer; il sépare des tuyaux de l'un des cylindres à air du vase à air, et il relie le tuyau d'aspiration de ce cylindre avec le gazomètre indiqué plus haut, réunissant le tuyau de décharge de ce cylindre avec un récipient dans lequel le gaz doit être comprimé; l'autre cylindre à air de la machine soufflante peut être relié comme

il est actuellement à un récipient à air, de manière que, par le simple changement de ces tuyaux et l'addition d'un récipient à gaz, la machine soufflante devienne applicable à la condensation tant du gaz que de l'air dans des réservoirs séparés sous tout degré de pression nécessaire.

Le fourneau que M. Bessemer préfère employer pour la fusion de fer malléable et d'acier par la combustion de gaz sous pression, est de l'espèce du fourneau dit à réverbère, et peut être construit suivant la manière des différentes espèces de fourneaux à gaz en usage, sauf que, dans tous les cas, la masse entière réfractaire dont le fourneau est composé, doit être renfermée dans un fort encaissement en fer rivé et calfeutré, étanche à l'air, et suffisamment fort pour supporter la pression intérieure qui doit y être employée.

Après avoir donné la description de ce fourneau à réverbère perfectionné, ainsi que des détails sur les diverses qualités des substances à fondre dans les nouveaux appareils pour y être converties en acier fluide ou en fer malléable fluide, ou en alliage de fer ou en mélange de diverses sortes de fer et d'acier, M. Bessemer décrit les dispositions du fourneau à creuset à haute température qu'il propose, et termine son mémoire par des considérations sur les combustibles qu'il compte employer de préférence.

PROCÉDÉ

DE FABRICATION DE FONTE MALLÉABLE

par **MM. J. E. Poulet, E. Nagant et C^{ie}.**

Par ce procédé, les objets coulés en fonte de fer destinée à être transformée en fonte malléable sont décarburés par l'intermédiaire d'une substance oxydante à l'état liquide. Cette substance est l'oxyde de fer dissous dans un laitier dont les éléments sont la silice, la soude ou la potasse, et l'alumine ou la chaux, c'est-à-dire un laitier dont la composition générale est celle des verres du commerce.

On peut varier à l'infini la composition du laitier en modifiant les doses des éléments précités ou en y introduisant d'autres éléments vitrifiables, mais on doit observer la condition que ce laitier soit plus fusible que la fonte que l'on y introduit, ce que l'on vérifie au moyen de prisés d'essai après que l'on a ajouté à ce laitier de l'oxyde de fer en quantité suffisante.

Cet oxyde de fer sera de préférence de l'oligiste et mieux encore un minerai de fer manganésifère. La quantité d'oxyde de fer sera le plus forte possible et maintenant la condition que la masse vitreuse soit plus fusible que les objets que l'on veut décarburer.

VALVES AUTOMATIQUES

POUR LE TRANSPORT PNEUMATIQUE DES LETTRES

par **M. Robert Sabine**, ingénieur à Londres.

(PLANCHE 497, FIG. 5 A 8)

Suivant le journal anglais *Engineering*, l'extension des lignes pneumatiques pour le transport des lettres a été limitée par la vitesse décroissante, qu'on croyait résulter du frottement de l'air sur la paroi des tubes, si les longueurs parcourues excédaient l'extension qu'on voulait leur donner.

Ainsi, tandis qu'un tube pneumatique de 4206 mètres (trois quarts de mille anglais) de longueur était reconnu comme fonctionnant parfaitement bien, des ingénieurs ont considéré comme une imprudence de dépasser 4609 mètres (1 mille), et le fonctionnement dans un tube de 46090 mètres (10 milles) leur paraissait complètement impossible.

La plus grande et seule longueur en activité actuellement à Londres, mesure 1274 mètres; la plus longue dans Paris est de 1092 mètres, et la plus grande en Belgique est de 1183 mètres.

La vitesse du transporteur qui circule dans un tube pneumatique est inversement proportionnelle à la racine carrée de la longueur. Ainsi, dans le système parisien, le transporteur, dans une section de 910 mètres, se déplace avec une certaine pression à raison de 64360 mètres à l'heure. Lorsque la même pression est employée dans un tube de 3640 mètres, le transporteur ne se déplace qu'à raison de 48270 mètres à l'heure.

Sur une longueur de 8490 mètres, la vitesse décroîtrait jusqu'à n'être plus que de 24722 mètres à l'heure.

Si on eût installé des tubes de telles longueurs, il aurait été désirable de profiter de l'avantage des faibles longueurs et des grandes vitesses qui en résultent, en ouvrant les tubes à des points déterminés, ou en faisant cesser la résistance dans les portions de tubes, durant le déplacement du transporteur, de telle sorte que toute la résistance soit rencontrée par la colonne d'air en mouvement, durant une portion seulement du voyage.

Si une ligne propre au transport pneumatique des lettres d'une longueur de 4818 mètres (3 milles) était pourvue de valves convenables pour arriver au résultat susdit, vers les premiers et seconds 4609 mètres, par exemple, un transporteur pourrait se déplacer les premiers 4609 mètres (1 mille), à partir de la station où le vide est produit, à la vitesse due à un tube de 4609 mètres de longueur; les

seconds 1 609 mètres seraient parcourus à la vitesse due à un tube de 3 218 mètres de long, et les troisièmes 1 609 mètres seraient parcourus à raison de la vitesse due à un tube de 4 827 mètres. On obvierrait ainsi à une grande perte de temps.

Supposant un tube divisé en sections égales par de telles valves, si nous supposons le temps employé par le transporteur en traversant la première section = 1, alors le temps nécessaire pour traverser les sections suivantes sera dans les conditions du tableau ci-dessous.

Sections numéros.	Temps employé à traverser la section.	Temps total employé pour le transport		Temps perdu sans valves. pour cent.
		avec valves.	sans valves.	
1	1,00	1,00	1,00	
2	1,41	2,41	2,82	17,0
3	1,75	4,14	5,19	23,4
4	2,00	6,14	8,00	30,3
5	2,24	8,58	11,20	33,7
6	2,43	10,83	14,70	35,7
7	2,63	13,48	18,55	37,6
8	2,85	16,51	22,64	38,8
9	3,00	19,51	27,00	39,8
10	3,16	22,47	31,60	40,6

Il est ainsi évident que, dans une seule ligne, l'interposition d'une valve à mi-chemin effectuerait une économie de temps, et que cette économie serait de 17 % sur toute la ligne occupée par le transporteur, en se déplaçant (avec la valve) à travers toute la ligne comparativement avec le temps nécessaire pour parcourir la même longueur sans valve.

Le tableau montre (ce qui est aussi évident) que sur les longues lignes le plus grand nombre de valves donnerait la plus grande économie.

Ainsi, dans une ligne de 10 sections de longueur, avec valves, le transporteur prendrait 22,47 unités de temps pour accomplir tout le trajet, et sans valves, 31,60 unités, ou presque 41 % plus de temps.

Le besoin d'une telle disposition fut indiqué tout d'abord par M. Latimer Clark en 1837; mais il restait à trouver une forme pratique, afin de rendre de telles valves utilisables pour le travail des longues lignes pneumatiques. Pour atteindre le but voulu, il faut remplir les conditions suivantes :

1° Quand l'air est au repos dans le tube, et à la même pression que l'atmosphère, la valve doit être dans la position de repos, et également prête à fonctionner, soit par la pression, soit par le vide;

2° Si l'on envoie de l'air comprimé dans le tube, la valve doit s'ouvrir automatiquement, et rester ouverte jusqu'à ce que le transporteur, en passant, la mette en liberté quand elle doit fermer, et rester fermée jusqu'à ce que la pression cesse;

3° Si on fait le vide dans le tube, la valve doit fermer automatiquement, et rester fermée jusqu'à ce que le transporteur, en passant, l'ouvre. Elle doit alors rester ouverte jusqu'à ce que le transporteur ait atteint la station où l'on pompe;

4° Après que le transport est effectué, la valve doit tomber à sa position normale de repos.

Ce sont ces conditions multiples que la valve étudiée par M. Sabine, et qui est représentée par les fig. 5 à 8 de la pl. 497, paraît remplir.

La fig. 5 est un plan général vu en dessus de cette valve;

La fig. 6 en est une élévation, en section faite suivant la ligne 1-2;

La fig. 7 est une section faite perpendiculairement à la figure précédente, suivant la ligne 3-4;

Enfin, la fig. 8 est une section du tube faite suivant la ligne 5-6.

A l'endroit où le tube pneumatique E est en communication avec la valve, il est percé de trous *e*, comme l'indiquent les fig. 8 et 9, et recouvert par une enveloppe E', en communication avec la branche B qui débouche dans la moitié inférieure de la chambre à valve C, la moitié supérieure de cette chambre communiquant avec l'air extérieur par la tubulure T du tuyau d'échappement.

La valve V est en caoutchouc vulcanisé, et montée au-dessus de la boîte télescopique *b*, qui agit comme guide et aussi comme écran pour empêcher le courant d'air de la soulever. La tige *h* de la valve passe au travers d'un anneau placé vers le bout du lien d'assemblage *l*, du balancier L; cette tige et le balancier sont assemblés au moyen d'un boulon maintenu en place par un ressort.

L'autre extrémité de ce balancier est assemblée, par un autre lien *l'* et une tige *h'*, à un diaphragme de caoutchouc vulcanisé *d*. Ce diaphragme se meut entre deux disques en fer perforés logés à l'intérieur de la boîte cylindrique D, dont le couvercle, percé de petits trous, se trouve ainsi en communication avec l'atmosphère, et dont la cuvette inférieure communique par la tubulure D' avec le tube pneumatique, à environ 12 à 15 mètres de la station où l'on pompe, ou plus près de sa réunion à la chambre de la valve.

Le boulon, qui réunit le lien d'assemblage *l* à la tige *h* de la valve,

est maintenu par le ressort n ; il est attaché à l'extrémité de la chaîne c , dont l'autre extrémité va rejoindre un loquet f qui s'appuie sur l'axe d'une roue de friction R , renfermée dans la boîte B' .

Cette roue est mue par une petite came g montée à l'extrémité de son axe, de sorte que toutes les fois que le transporteur T passe à travers le tube E , il entraîne par ses dents la roue de friction R et la fait tourner, ce qui, par la came g et l'intermédiaire de la chaîne c , retire le boulon du lien l et relâche la valve V .

La roue R est munie d'un contre-poids p qui la force, après qu'elle a tourné, à reprendre sa position primitive, de manière que le ressort n puisse replacer le boulon, si le trou pratiqué dans la valve est dans la position convenable.

Au repos, la valve occupe la position indiquée sur le dessin.

Quand l'air est comprimé dans le tube, le diaphragme d est relevé, et comme il a une plus grande surface effective que la valve V , cette dernière est forcée de s'ouvrir, de façon que l'air comprimé s'échappe du tube et va dans l'enveloppe et la chambre de la valve pour s'échapper dans l'atmosphère, aussi longtemps qu'il y a une différence de pression entre les deux côtés du diaphragme, c'est-à-dire entre l'intérieur du tube et l'air extérieur.

Lorsque le transporteur passe, il fait tourner la roue de friction, le boulon est retiré et la valve s'élève jusqu'à son siège par l'effet du ressort à boudin r placé au-dessous, et elle y est maintenue fortement par l'air qui agit sur sa surface inférieure.

Quand la pression cesse, la valve reste, mais le diaphragme d est retiré par le ressort r' , et amène le boulon dans le lien opposé au trou de la tige de la valve dans laquelle il s'introduit. La valve reprend alors sa position de repos.

Quand on fait le vide dans le tube, le diaphragme d est abaissé et pousse la valve contre son siège, jusqu'à ce que le transporteur passe; quand la valve est relâchée, de la même manière que ci-dessus, l'air peut alors se précipiter dans l'enveloppe et dans le tube, derrière le transporteur.

Lorsque le transport par succion est terminé, la valve est élevée de nouveau par le ressort et rattachée pour conserver sa position de repos.

INSTRUMENTS D'AGRICULTURE

SÉCATEUR

par **M. A. Bezy-Chevry**, ciselier à Nogent (Haute-Marne).

(PLANCHE 497, FIG. 9 A 11)

Déjà dans cette Revue, vol. XXXV, numéro de mars 1868, nous avons donné le dessin et la description d'un sécateur à coulisse dû à M. Girard, lequel présentait comme disposition spéciale un moyen de régler la pression des lames l'une contre l'autre, afin de donner à l'instrument plus de précision dans son action. Aujourd'hui nous revenons sur ce sujet pour signaler un nouveau genre de sécateur que M. Bezy-Chevry a fait breveter récemment, et qui se distingue par sa fabrication qui est à *plate semelle*, avec manches rapportés; ce sécateur est découpé et estampé à l'aide de puissantes machines, au lieu d'être forgé à la main comme on l'a fait jusqu'à présent.

Il résulte de ce mode de fabrication une grande économie de main-d'œuvre et de temps, quel que soit le modèle qu'on veuille confectionner, ainsi que des produits d'une régularité parfaite.

La fig. 9 de la pl. 497 représente, en vue extérieure de face et supposé ouvert, ce nouveau sécateur;

La fig. 10 montre la tête de l'instrument vu de profil;

La fig. 11 est une coupe transversale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Ce sécateur, est en acier fondu *découpé* dans la barre, puis ensuite *estampé*; les branches rectangulaires *a* et *a'*, qui terminent la lame A et le crochet A', sont recouvertes par des manches *m* et *m'* d'une seule pièce, et qu'on maintient par des goujons *x*, comme cela se pratique pour les manches de couteaux.

Ces manches peuvent être exécutés indifféremment, soit en bois de tous genres, ébène ou autres, soit en corne, tôle, fonte ou tout autre métal convenable; l'adaptation des manches rapportés rend l'instrument plus maniable.

L'écartement des branches *a* et *a'* est produit par les deux ressorts R et R', qui sont montés comme à l'ordinaire; l'instrument est maintenu fermé par l'espèce de crochet *c*, dont la tête pénètre dans une encoche *d* destinée à la recevoir.

Le crochet A' et la lame A sont réunis par un axe ou boulon qui a son écrou *e* percé d'un certain nombre de trous taraudés, et dans l'un desquels on place une vis *v*, qui pénètre dans le crochet A' lorsqu'on a obtenu le degré de serrage voulu.

Les sécateurs de ce système, fabriqués mécaniquement comme il a été dit plus haut, se font sur les longueurs usitées, c'est-à-dire de 14 à 28 centimètres; quelles que soient d'ailleurs leurs dimensions, le procédé ne change pas.

PROCÉDÉ DE COULAGE DES TUYAUX DE PLOMB

REVÊTUS INTÉRIEUREMENT D'ÉTAIN

Note de **M. Julien Grand, fils**, communiquée par **M. J. Morandière** à la Société des ingénieurs civils.

« Depuis longtemps la science a constaté et déclaré que l'usage des eaux, conduites dans des tuyaux en plomb, est la cause de nombreuses maladies; c'est quelquefois un prompt empoisonnement; c'est toujours un empoisonnement plus ou moins lent.

« L'emploi de tuyaux revêtus intérieurement d'une couche d'étain parfaitement soudée avec le plomb, par le procédé nouveau, fait cesser toute crainte à cet égard, l'eau ne se trouvant en contact qu'avec l'étain, métal pur et inoxydable. Dans ces conditions, l'on fait usage d'eau pure, et non pas d'eau chargée de sels de plomb.

« Mais pour arriver à la substitution radicale des tuyaux de plomb par ceux étamés à l'intérieur, à des épaisseurs que l'on détermine à volonté, et même pour que les tuyaux plomb-étain fussent imposés par les administrations dans un intérêt d'hygiène publique, il fallait concilier deux choses : la salubrité et l'économie, l'intérêt public.

« Or, l'étain étant un métal très-cher par rapport au plomb, il semble de prime abord difficile de réunir ces deux conditions. Mais lorsqu'on s'est rendu compte qu'il suffit de 2 % d'étain dans les tuyaux de plomb pour offrir toute sécurité, et que, d'un autre côté, l'on sait qu'à volume égal, l'étain est presque moitié moins lourd que le plomb, tout en étant deux fois plus résistant, l'on arrive bientôt à reconnaître que les tuyaux un peu moins lourds plomb-étain sont aussi résistants (sinon plus) que les tuyaux en plomb, et que, dans ces conditions, ce n'est plus au poids précisément qu'il faut calculer, mais au mètre de longueur.

« Ainsi, un tuyau en plomb-étain de 0^m020 de diamètre intérieur, de 0^m029 de diamètre extérieur, de 0^m0045 d'épaisseur de métal, étant donné 1/5 de millimètre à l'intérieur d'épaisseur d'étain, sera au moins aussi résistant qu'un tuyau en plomb de 0^m030 extérieur et de 0^m005 épaisseur : 100 kilogrammes de ce dernier tuyau représentent 22 mètres de longueur qui, vendus à 50 francs les 100 kilogrammes, donnent le chiffre de 50 francs.

« 86 kilogrammes de plomb-étain représentent la même longueur du tuyau aussi résistant, qui, vendu 58 francs les 100 kilogrammes, donne un chiffre moindre, 49 francs 88 centimes. Par conséquent, il y aurait même économie.

« Il ne restait donc qu'à bien établir que 0^m 0045 plomb-étain, présentait autant de résistance à la pression que 0^m 005 de plomb : c'est ce qui a été fait d'une façon irréfutable.

« Ce que nous venons de dire pour les tuyaux servant de conduite à l'eau, peut se dire pour les tuyaux qui servent de conduite au gaz à un autre point de vue, à celui de la lumière plus pure. Les tuyaux plomb-étain ne s'encrasseront pas comme ceux en plomb, ne seront pas remplis par ce que les ouvriers des compagnies de gaz appellent des *toiles d'araignées* dans les tuyaux en plomb.

« Le procédé que nous exposons s'appuie sur deux lois physiques : la *force centrifuge* et la *pesanteur*.

« Les deux métaux en fusion sont coulés dans une lingotière horizontale à tourillons creux, de manière à permettre leur introduction dans le moule qui tourne avec une grande rapidité au moment où l'on y précipite le métal en fusion. Le plomb et l'étain sont fondus dans le même creuset à clapet ou robinet inférieur. Ce creuset porte à sa base un tube qui s'introduit dans le tourillon creux de la lingotière.

« Lorsque le métal est en fusion, on ouvre le clapet ; le plomb, le plus lourd des deux métaux, arrive le premier pour former la couche la plus épaisse, celle de l'extérieur, et la quantité d'étain dont on veut la revêtir à l'intérieur, arrive en dernier lieu pour former la couche que l'on veut y mettre. Dès lors il y a soudage des deux métaux à l'état liquide.

« Le manchon plomb-étain ainsi obtenu est aussitôt démoulé pour être mis dans la presse, d'où il sort en tuyaux de la dimension que l'on a voulu obtenir par les dispositions des mandrins et des filières que l'on aura placées dans la presse. »

« Dans le creuset commun où l'on fond le plomb et l'étain, et pour mieux assurer la séparation du plomb et de l'étain, on fixe à la surface du plomb une grille ou trémie sur laquelle vient se fondre l'étain ; ou bien encore le creuset est formé de deux creusets superposés à clapets inférieurs qui s'ouvrent en même temps, de telle sorte que le plomb se précipite toujours le premier, et que l'étain vienne former la seconde couche à l'intérieur du tube ou manchon. »

MACHINE A ÉPLUCHER LES POMMES DE TERRE

par le **R. P. Liévin Bouteca**,

directeur du monastère de Saint-Joseph de Notre-Dame de la Trappe.

à Forges (Hainaut), Belgique.

(PLANCHE 497, FIG. 12)

Dans les établissements où l'on consomme beaucoup de pommes de terre : les pensions, les couvents, les hospices, les cuisines de l'armée, etc., il est avantageux, comme dans toute espèce de manipulation, de réduire la main-d'œuvre nécessaire à la préparation des aliments. Le R. P. Bouteca a imaginé dans ce but et fait breveter une machine dite *éplucheuse à pommes de terre*, d'une disposition simple et pratiquée au moyen de laquelle un seul homme peut, sans grande fatigue, éplucher de 250 à 450 kilogrammes des ces tubercules à l'heure, soit de 5 à 8 kilogrammes à la minute, suivant leur espèce.

Les pommes de terre, grossièrement lavées, se placent dans un tambour fixe percé de trous à bavures formant râpe ; le fond de ce tambour est mobile et est également percé de trous à bavures. Il est mis en mouvement par une transmission convenable et frotte ainsi énergiquement les pommes de terre les unes contre les autres et contre les parois formant râpe. Au-dessus du tambour, il y a un réservoir d'eau qui donne la quantité voulue pour le nettoyage des pommes de terre pendant l'épluchement. Une cuve placée en dessous du tambour reçoit les épluchures ; une autre cuve placée vis-à-vis de la machine reçoit les pommes de terre épluchées et lavées.

La fig. 12 de la pl. 497 représente cet appareil en coupe verticale faite par l'axe.

Sur un bâti en bois B, sorte de trépied, sont montées les branches d'une arcade munie du palier *a* et de la crapaudine *b*, et une colonne en fonte C. Dans la crapaudine *b*, conjointement avec celle inférieure *b'*, tourne l'axe vertical D sur lequel sont fixés le plateau *d*, qui forme le fond mobile et percé de trous du tambour T, et le volant régularisateur V.

Le réservoir métallique supérieur A, qui contient l'eau destinée au lavage des pommes de terre, repose par des pattes en fer *p* sur l'arcade et sur la colonne C. L'eau est distribuée par le robinet *r*.

L'axe D est mis en mouvement au moyen des engrenages d'angle *n* et *n'*, par l'axe E qui porte la manivelle M.

Le tambour T, qui est percé de petits trous pour le passage des eaux, et dont les bavures à l'intérieur forment râpe, est fixé par

deux pattes à l'arcade; ce tambour est pourvu d'une porte de vidange *e*, qui coulisse verticalement de bas en haut pour donner passage aux pommes de terre épluchées.

L'épluchement est dû à la friction énergique des tubercules sur le fond mobile et sur la paroi du tambour. Le tambour est enveloppé par une bache en tôle pleine *F*, qui est fixée par deux pattes *g* à la colonne *C*, et qui sert à recevoir l'eau lancée par l'action de la force centrifuge; cette enveloppe porte un couloir *F'*, qui amène les pommes de terre lavées et épluchées dans une cuve placée devant. Enfin une autre cuve *N* reçoit les épluchures.

NON-INFLAMMABILITÉ DES TISSUS, CORDAGES, BOIS, ETC.,

procédé de **M. l'abbé Mauran**, prêtre du diocèse de Paris.

A chaque sinistre causé par l'inflammabilité des tissus, tout le monde implore avec anxiété la solution du problème de la non-inflammabilité dont on parle depuis si longtemps.

On n'est pas seulement profondément attristé par les nouvelles des nombreuses calamités arrivées dans les églises, dans les théâtres, dans le sein des familles, mais encore on éprouve des craintes inexprimables quand, dans les fêtes religieuses ou sociales, on est obligé de voir les lumières se mêler à tout ce qu'il y a de plus inflammable parmi les tissus.

« Je n'ai jamais assisté, nous disait M. l'abbé Mauran, à une première communion, sans avoir été malade le lendemain, des craintes que m'avaient causées la vue des cierges allumés, dont la flamme, par suite de la plus légère étourderie, pouvait causer quelque affreux malheur. Et c'est là une des principales causes qui m'ont fait entreprendre et poursuivre avec courage et persévérance la découverte tant désirée que maintenant je puis offrir dans toute sa perfection à l'industrie et au commerce. »

Avant le procédé de M. Mauran, il y en a eu d'autres, dont un a fait beaucoup de bruit et a même obtenu des récompenses, et malgré cela, son imperfection sous bien des rapports l'a rendu impraticable. Un autre, meilleur que celui-là, est venu après, mais son prix élevé en a empêché l'exploitation.

Il y avait donc à vaincre les inconvénients de ces deux procédés; c'est ce qu'a tenté l'auteur du procédé dont nous parlons; son emploi n'est pas dispendieux, l'industriel qui voudrait se charger de son exploitation, s'il ne voulait pas plus gagner que dans les blanchissages et apprêts ordinaires, pourrait arriver à une augmen-

Le bain et l'apprêt qu'on emploie simultanément reviennent à quinze centimes le litre tout au plus.

Les tissus n'en souffrent pas la moindre atteinte; le blanc conserve toute sa fraîcheur et son éclat; les couleurs n'en deviennent que plus vives; et, en apprêtant ainsi les tarlatanes, les mousselines, on peut leur donner toutes les nuances; des expériences faites chez M. Dumas fils, un des grands apprêteurs de Tarare, n'ont pas laissé le moindre doute à cet égard.

Maintenant il ne manque plus au procédé de M. l'abbé Mauran qu'un industriel en mesure de disposer de moyens assez puissants pour lancer dans le commerce d'assez grandes quantités de ces tissus, destinés à montrer à la société qu'il possède vraiment ce dont elle a besoin pour la garantir des périls sans nombre qui l'exposent chaque jour aux plus désolantes catastrophes.

Il y a donc, nous le croyons fermement, pour celui qui entreprendra l'exploitation de ce procédé, une certitude de réussite. Il n'est besoin que de jeter un coup d'œil sur les églises, les intérieurs de famille, les fêtes publiques et particulières, les théâtres, pour que l'on soit convaincu qu'un procédé répondant à tant de besoins sera reçu avec enthousiasme.

MOYENS DE PRODUIRE DES ÉTOFFES DOUBLE FACE

par **M. J. Degivry.**

« Les moyens que M. Degivry a fait breveter récemment pour des étoffes double face consistent notamment : 1° dans la superposition immédiate de deux étoffes différentes réunies soit avant l'emploi, soit au cours de l'emploi par la couture, le collage ou tout autre moyen d'adhésion; 2° dans la superposition immédiate de deux étoffes de couleur, aspect ou toucher différent, réunies au cours du tissage qui s'effectue pour les deux étoffes simultanément; 3° dans l'application sur l'une des faces d'un tissu, étoffe ou autre analogue, d'un enduit de couleur, aspect ou toucher différent, en une ou plusieurs couches superposées, conservant la souplesse de l'étoffe, et doué en plus de qualités exceptionnelles d'imperméabilité ou autres, propres à la nature de l'enduit; 4° dans l'application sur l'une ou l'autre face du tissu, étoffe et autre analogue d'un enduit de couleurs semblables ou différentes pour servir de fixateur entre deux tissus superposés ou d'espèces décoratives utiles et douées de qualités spéciales, telles que les tontisses, duvets, poudres, etc. »

APPAREILS SIPHOIDES A RÉCIPENT D'EAU

par **M. Vigneulle-Brepson**, architecte à Paris.

(PLANCHE 497, FIG. 15 A 17)

Nous allons extraire du *Bulletin de la Société d'encouragement* un rapport de M. Henri Pelicot, sur des appareils que l'inventeur, M. Vigneulle-Brepson, désigne ainsi : *Appareils siphoides propres à éviter le retour des émanations provenant des égouts, fosses, puisards, et tous lieux impurs généralement quelconques.*

« L'appareil type, destiné aux grands établissements, se compose essentiellement des éléments suivants :

« 1° Une cuvette en fonte d'une seule pièce, se scellant dans le sol, et munie de deux gorges annulaires, l'une à la partie inférieure, l'autre à la partie supérieure;

« 2° Une pièce de fonte circulaire, venant se poser dans la gorge inférieure. Cette pièce, en forme de cuvette, est munie à son centre d'un orifice destiné à laisser écouler l'eau au moyen d'une bonde ou d'une vanne, en cas d'engorgement;

« 3° Une autre pièce de fonte reposant sur la gorge supérieure. Cette pièce, de même forme que la précédente, est complètement béante au centre, de manière à laisser écouler l'eau dans la cuvette dont nous venons de parler;

« 4° Une grille recouvrant la partie centrale de la cuvette supérieure, de façon que tout l'appareil soit de niveau avec le sol. La gorge inférieure de la cuvette principale est inclinée, et porte au point le plus bas de la pente, une bonde permettant le nettoyage.

« Le mécanisme de cet appareil se comprend facilement. L'eau, en arrivant, s'écoule par la partie centrale et par la circonférence. Elle remplit d'abord la gorge supérieure et la cuvette mobile inférieure; de là, elle s'écoule dans la gorge inférieure, et c'est en passant par cette gorge qu'elle se rend dans l'égout. Il y a donc une fermeture doublement hydraulique pour éviter les émanations.

« La pente de la gorge inférieure de la cuvette principale permet, au moyen de la bonde dont nous avons parlé, de nettoyer complètement cette gorge et d'éviter les mauvaises odeurs qui pourraient occasionner des dépôts qui viendraient s'y accumuler. La gorge supérieure, peu profonde, est facile à nettoyer. Enfin la grille qui recouvre la cuvette supérieure empêche l'entraînement des corps solides d'un certain volume.

« Ce que l'inventeur a surtout cherché à faire, c'est un appareil

simple, sans aucun organe mécanique, de manière à éviter le mauvais fonctionnement qu'occasionnent presque toujours les ajustements, les charnières ou les rouages, au contact de l'eau, un appareil dont on puisse facilement changer les pièces intérieures, sans qu'il soit nécessaire de toucher à la pièce principale ; facile à nettoyer, et pouvant débiter à volonté un volume d'eau ordinaire ou un très-grand volume d'eau en cas d'orage.

« L'appareil imaginé par M. Vigneulle-Brepson est, en effet, d'une grande simplicité : toutes les pièces sont brutes de fonte, sans aucun ajustement ; rien n'est plus facile que de changer l'une ou l'autre des cuvettes, plus susceptibles de se casser ou de perdre par la rouille que la cuvette principale. Le nettoyage en est simple, comme nous l'avons déjà fait comprendre, et on voit qu'en enlevant, lorsqu'on a besoin de faire débiter un volume d'eau considérable, la cuvette supérieure ou même les deux cuvettes, l'eau pourra couler en plein tuyau.

« Nous avons voulu donner seulement l'explication de l'appareil que nous appelons l'appareil type. Nous n'entrerons pas dans les détails de tous les modèles que l'inventeur a imaginés. Il nous suffira d'énoncer les principales applications auxquelles M. Vigneulle-Brepson a cherché à satisfaire, savoir :

« Un appareil à trappe flottante pour chéneau de grand comble, disposé de manière à éviter tout débordement sous comble ;

« Un appareil automatique avec indicateur magnétique, avertissant s'il y a obstruction accidentelle, sans que pour cela l'eau cesse de couler ;

« Une cuvette à eaux ménagères pour cuisine, paliers, cabinets de toilette, etc.

« Le brevet d'invention de M. Vigneulle-Brepson est du 19 mars 1862 ; depuis cette époque, il n'a cessé de chercher à perfectionner son invention. Il a fait exécuter et livré au commerce vingt-sept modèles divers, répondant comme forme de conception à tous les besoins qu'il a voulu desservir. »

DESCRIPTION DES FIG. 15 A 17, PL. 497.

La fig. 13 représente en section verticale un appareil à double effet, pour hospices, laboratoires, établissements industriels, etc.

Il se compose d'une première cuvette A fondue avec le tuyau d'écoulement A' ; une gorge annulaire inférieure a, de grande largeur, reçoit les eaux jusqu'à submersion de son bord, et son fond est en pente afin de faciliter le nettoyage par écoulement, qui a lieu par le trou de bonde de décharge fermé par le bouchon b.

Cette cuvette est fermée par le premier couvercle C, dont le bord circulaire inférieur plonge dans la gorge *a*, de manière à former une fermeture hydraulique; ce premier couvercle est lui-même façonné en forme de cuvette pour recevoir les premières eaux, qui de là s'écoulent dans la gorge inférieure *a*, venue de fonte avec la cuvette principale A de l'appareil; une gorge *e* est ménagée à l'extérieur de l'appareil, dont elle forme le couronnement supérieur, et dans laquelle vient reposer le rebord *f* du couvercle F, lequel plonge dans la cuvette C, de telle sorte qu'on obtient ainsi une nouvelle fermeture hydraulique.

Un robinet-vanne *g* est en outre placé au centre des appareils de grande dimension, pour opérer le nettoyage tout d'un coup, sans nécessiter le démontage d'aucune pièce.

La fig. 14 représente, également en section verticale, un appareil à trappe flottante pour chéneau de grand comble.

Cet appareil est destiné à éviter tout débordement sous comble, car, en cas d'engorgement, la trappe flottante H, placée au-dessus du tuyau de descente I, donne aussitôt passage à l'eau; cette trappe, n'étant pas tenue par des tourillons, s'élève d'elle-même. Une bonde de décharge *b* permet le nettoyage.

La fig. 15 montre la section d'un appareil automatique avec indicateur électrique.

Cet appareil peut se placer dans l'épaisseur d'un plancher, et être appliqué dans un endroit caché ou inaccessible sans aucune crainte d'inondation. En effet, de petites trappes *t* s'ouvrant de bas en haut peuvent être soulevées par le liquide s'accumulant, et, en s'ouvrant, elles établissent un contact avec une pièce L qui met en mouvement un indicateur électrique. Aussitôt que l'indicateur a parlé, on tire par sa tige T la bonde du fond M, et tout ce qui a pu encombrer la cuvette s'échappe dans le tuyau de descente.

La fig. 16 est un appareil siphonoïde le plus ordinairement employé.

La fig. 17 est une section verticale de la grille qui se place dessus comme couvercle.

Cet appareil n'est autre qu'une sorte de cuvette A, dont le rebord *e* peut être circulaire ou carré; il se scelle dans le sol et est fondu avec un récipient *a*, qui reçoit par trois rigoles d'alimentation les eaux de la rainure de cette même enveloppe. Un couvre-cuvette C est pourvu d'une couronne interne qui plonge dans la cuvette A, et la couronne externe dans la rainure *e* de l'enveloppe. Enfin l'appareil est recouvert par le chapeau F (fig. 17).

Cette cuvette siphonoïde peut servir pour les eaux ménagères des cuisines, paliers, cabinets de toilette, etc.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Fabrication de papiers peints.

M. Ch. H. Rost, à Dresde, s'est fait breveter récemment en France pour un procédé de fabrication du papier peint, qui consiste dans l'application d'un fond composé de diverses couleurs à l'huile sans rendre transparent le papier employé, qui n'est autre que le papier généralement connu, et en usage sous le nom de papier de tentures. Ce papier n'a subi aucune préparation pour la réception de la couche de couleurs; aussi ces dernières ne sont point altérées par des mélanges, mais l'inventeur se réserve d'employer, pour les couches quelconques, une couleur fine broyée avec un vernis de première qualité.

L'appareil servant à donner au papier ce fond en huile, consiste en deux châssis reposant sur des sablières et liés par une traverse. Entre deux barres enclavées dans les châssis se place un cuir de laine tendu fortement au moyen d'un tendeur. L'une des deux barres est placée à peu près à 5 centimètres plus haut que l'autre, de sorte que le cuir forme une surface légèrement inclinée. Les entretoises supérieures du châssis sont traversées par des vis de pression qui portent à leur extrémité inférieure l'outil à ratisser, dont la partie la plus basse presse contre la surface du cuir de laine. Devant l'appareil se trouve supportée par deux œilletons une tige destinée à porter le rouleau de papier à préparer. Cela fait, on commence par placer le papier à peindre par un de ses bouts sur le cuir et sous la raclette, puis l'on verse la quantité de couleur voulue sur le papier, mais devant ladite raclette sous laquelle il doit être tiré par une autre personne placée derrière la machine. Il faut que cette manipulation soit opérée avec une grande vitesse, pour répandre la couleur également sur toute la surface du papier à peindre au moyen de la raclette. Des entailles pratiquées dans le cuir de laine sont arrangées de manière que les bords du rouleau y passent, elles servent à éviter la souillure du revers du papier peint par la couleur débordant les marges devant la raclette; celle-ci découle par ces entailles, et est recueillie dans un réservoir. Ce n'est que par la rapidité avec laquelle le papier passe entre le cuir et la raclette, que l'on évite que le papier boive l'huile, qui ne peut pénétrer tout au plus qu'à l'endroit où la couleur a été d'abord versée. Mais c'est tout à fait insignifiant car cela se fait seulement au commencement du papier roulé, et on n'a besoin que d'en couper simplement les premiers centimètres.

Quant à la distribution de la couleur, qui limite l'épaisseur du fond de couleur donné au papier, elle est réglée en faisant tourner dans le sens convenable les vis de pression. Après avoir fait passer tout le rouleau de papier et après avoir donné la première couche à une de ses faces, sans le rendre transparent, le papier ainsi traité est séché à la manière ordinaire en le pendant dans un séchoir. Toutes décorations ou tous dessins voulus, peuvent être donnés à ces papiers peints.

Les dessins en carreaux ou l'imitation de la moire antique sont effectués par une machine à rouleaux après le séchage de la couche et des autres couleurs.

Ce qui distingue ces papiers peints c'est : 1^o que l'humidité des murs ne peut pénétrer jusqu'à l'intérieur des demeures, et 2^o qu'ils peuvent être lavés avec une éponge mouillée sans nuire aux nuances de leurs couleurs. Des taches d'encre ou autres disparaissent ainsi sans peine. De plus ces papiers peints à la couleur à l'huile sont aussi faciles à coller que les autres peints à la détrempe, le revers n'étant point

imprégné d'huile, aussi leur fabrication n'est presque pas plus chère que celle desdits papiers peints à la détrempe, tandis qu'ayant égard à leur durée et à leur solidité ils sont supérieurs et hors de comparaison avec ceux en usage jusqu'ici.

Appareil pour la fusion du verre.

MM. Pütsch frères et G. Leuffgen, manufacturiers à Berlin, ont pris récemment en France un brevet pour un procédé, qui a pour but de remplacer les creusets en matière réfractaire employés en verrerie. Ce procédé consiste dans l'emploi d'un bassin en métal quelconque, dont les dimensions et les formes diffèrent suivant les diverses sortes de verre à fabriquer; l'intérieur de ce bassin est quelquefois couvert d'une couche de matière réfractaire, dont on peut cependant se dispenser en fondant directement sur le métal.

Pour des cas spéciaux seulement, le fond du bassin est construit en métal, tandis que les côtés sont formés de matière réfractaire; le fond peut être recouvert de matière réfractaire ou non suivant la nature du verre à fabriquer. Les côtés et le fond du bassin doivent être tenus froids soit à l'aide de l'air atmosphérique, soit par un courant d'air produit par une machine soufflante ou bien encore par un courant d'eau produit d'une manière quelconque. Le bassin est couvert d'une voûte, et une flamme produite d'une manière quelconque passe au-dessus des matières introduites dans ledit bassin, et les fait fondre.

Moteur à gaz.

M. le comte G. R. Dahdah et M. C. F. Verjus, se sont fait breveter récemment pour un système de moteur qui fonctionne par le déplacement des gaz ou fluides quelconques et surtout de l'air comprimé. Ce déplacement s'opère dans une sorte de colliers ou cylindres ouverts, à l'aide de secteurs calés dans la position convenable sur un arbre creux, qui est mis en communication avec les réservoirs à air comprimé si c'est de l'air qu'on emploie; les secteurs en tournant déplacent presque sans frottement les colliers qui font alors office de cylindres, et leur mouvement de translation, analogue à celui d'un collier d'excentrique, se transmet à l'aide de barres, de tiges et d'essieux coudés à un arbre inférieur qui devient le véritable arbre moteur de tout le système. C'est de cet arbre qu'on prend le mouvement à utiliser.

L'air comprimé est fourni d'abord, pour la mise en train, par une pompe auxiliaire manœuvrée à la main qui donne ainsi le premier approvisionnement, puis par des pompes mises en mouvement par le moteur lui-même; lorsqu'il tourne à blanc sous l'action d'un petit moteur adhérent, à vapeur ou à air, qui, dans tous les cas, commande constamment le déplacement des secteurs dans leurs cylindres ou colliers respectifs. Une fois le grand moteur en marche, les pompes ne servent plus que pour récupérer les pertes d'air résultant des imperfections des garnitures. Ce petit moteur est muni d'un changement de marche pour qu'on puisse aller en avant, en arrière ou arrêter à volonté. Il est susceptible de toutes les applications d'une machine à vapeur ordinaire, mais il peut rendre surtout de grands services si on l'emploie comme machine marine; dans ce cas il présente les avantages suivants :

1^o Suppression presque totale du charbon, puisqu'il n'y a plus qu'à embarquer la quantité nécessaire pour alimenter le petit moteur; 2^o restitution au profit du fret, de l'immense espace occupé par les soutes; 3^o même restitution pour l'espace occupé par les chaudières; 4^o économie du coût de ces chaudières, et des réparations presque constantes qu'elles nécessitent; 5^o diminution notable du personnel; 6^o économie précieuse du temps passé à faire escale; enfin faculté d'étendre la navigation là où les bateaux à vapeur ne pouvaient aller, parce qu'ils ne trouvaient pas d'approvisionnements.

Appareil à mesurer les liquides.

M. G. B. Massey, de New-York, a fait breveter en France un appareil destiné à mesurer et enregistrer la quantité d'eau consommée pour les usages manufacturiers domestiques ou autres, que cette eau vienne d'un réservoir ou non; le liquide extrait d'un alambic, par exemple, pour servir à la fabrication d'une liqueur imposable, peut être mesuré également de la manière la plus correcte. Cet appareil se compose d'un déversoir oscillant disposé au centre d'un réservoir partagé en deux chambres, ainsi que d'un orifice de décharge qui amène le liquide dans le compte; ces organes sont combinés avec un mécanisme de flotteurs qui montent et descendent alternativement dans les chambres, et qui obligent le déversoir à osciller pour distribuer le liquide tantôt dans l'une d'elles tantôt dans l'autre. Les deux chambres de mesurage sont pourvues d'orifices et de valves de sortie, et ces dernières sont reliées à un mécanisme convenable de manière à être alternativement ouvertes ou fermées, de façon que, durant l'arrivée du liquide dans l'une des chambres, le liquide de la chambre opposée puisse s'échapper. Le mécanisme qui régularise l'arrivée alternative du liquide dans les chambres de mesurage est construit de telle sorte que les orifices de ces dernières soient ouverts et fermés alternativement et simultanément par rapport aux changements successifs de position du déversoir, afin que durant le temps employé pour l'introduction du liquide dans l'une des chambres de mesurage, le liquide de la chambre opposée puisse s'échapper, une certaine quantité servant à retenir chaque flotteur dans la position à laquelle il a été élevé par suite de l'élévation de l'eau dans sa chambre spéciale, jusqu'à ce qu'il soit déplacé par l'ascension du flotteur opposé.

Afin d'élever le liquide mesuré au-dessus du niveau du compte, les organes mesureurs sont renfermés dans une capacité dont la portion supérieure contient de l'air comprimé, et dont la partie inférieure forme réceptacle ou citerne pour recevoir le liquide mesuré avant qu'il soit dirigé là où on doit l'utiliser.

Le compartiment inférieur est pourvu d'un flotteur et d'une valve qui agissent pour opérer la fermeture de l'orifice du tuyau de décharge, si le liquide venait, par une cause quelconque, à monter assez haut dans le réceptacle pour noyer ou obstruer l'appareil mesureur.

A la partie inférieure du réceptacle, il y a un alimentateur dans le but d'introduire de l'air à l'intérieur s'il était nécessaire, ainsi qu'une combinaison convenable d'organes pour transmettre le mouvement de l'axe du déversoir oscillant au mécanisme du compte ou enregistreur.

Engrais nouveaux.

On sait que dans les engrais, les deux matières que l'on doit chercher à fournir aux plantes pour pourvoir aux besoins de la végétation sont principalement la matière azotée et la matière phosphatée. M. Auvillain, à Pen-Bron, près le Croisic, a trouvé ces deux principes réunis dans les têtes de sardines; mais le problème à résoudre était d'enlever préalablement l'huile que contiennent ces têtes pour obtenir une matière sèche facilement assimilable comme doit l'être un engrais.

Par son procédé breveté, M. Auvillain peut traiter les déchets d'autres poissons de manière à n'y laisser que les parties azotées et phosphatées.

Il donne à la matière fertilisante obtenue au moyen de son procédé le nom de *Guano de France* « le Pen-bron » en raison de son analogie avec le guano du Pérou, tant pour la couleur et l'apparence que pour la teneur en azote et en phosphate, ce dernier point étant cependant en faveur du produit nouveau.

La méthode imaginée par M. Auvillain pour atteindre le résultat énoncé peut se résumer ainsi : 1° enlever à la matière qui doit servir d'engrais son eau de consti-

tution; 2° en retirer l'huile ou les principes gras; 3° la réduire à l'état pulvérulent qui est éminemment favorable à l'assimilation végétative.

Pour obtenir ce résultat, l'auteur prend, par exemple, 2500 kilogr. de têtes ou organes de poissons, et y ajoute le dixième en poids d'huile, soit 250 kilogr., et, plaçant le tout dans une bassine de cuivre convenablement disposée sur un fourneau, il porte la température à 120 ou 140 degrés, en ayant soin de brasser constamment le mélange; cette opération dure environ quatre heures. Sous l'influence de la température élevée, l'eau de constitution se vaporise et l'on obtient une bouillie qui ne contient plus que l'huile et la matière sèche.

L'opération suivante consiste à enlever cette huile au moyen d'un dissolvant. Pour cela, il emploie le sulfure de carbone qui est, on le sait, un excellent dissolvant de la matière grasse. A la fin de cette seconde opération, on a une matière privée de son humidité et de l'huile qu'elle contenait primitivement, car l'eau a été chassée par l'élévation de température obtenue en chauffant la matière additionnée d'huile, et, en reprenant le mélange par le sulfure de carbone, on a dissous toute la matière grasse, de telle sorte qu'il ne reste plus que la partie azotée et phosphatée qui, réduite en poudre impalpable, par l'action d'une meule ou par tout autre moyen, produit un engrais jaunâtre d'aspect, analogue au guano du Pérou, et qui a sur ce dernier l'avantage du bon marché et de la richesse en azote et en phosphate de chaux. Il renferme : azote de 5 1/2 à 6 pour cent; phosphate de chaux 12 à 15 pour cent. Ces proportions sont supérieures à celles que l'on trouve dans les guanos mis aujourd'hui dans le commerce.

Confection de vêtements.

M. D. Nicoll, de Londres, vient de se faire breveter en France, pour un mode de fabrication de vêtements d'hommes et de dames obtenus soit par le tricotage, soit par le tissage ou autrement, et qui se composent d'une pièce de forme ovale ou oblongue avec coins arrondis et percée au centre d'une ouverture ovale pour donner passage à la tête.

Les avantages qu'on obtient par la fabrication du vêtement en une seule pièce et par une seule opération sont nombreux; on réalise une économie considérable sur le prix de revient pour produire un vêtement complet (analogue à ceux de l'Amérique du sud dits « Poncho ») sans couture.

La manière la plus convenable de fabrication est l'emploi du métier à tricot, qui peut donner toutes les formes convenables et aussi irrégulières qu'il est nécessaire, en produisant les diminutions ou augmentations, ce qui constitue le façonnage ordinaire.

L'invention s'applique aussi à la fabrication d'un vêtement qui réunit les avantages d'une couverture de voyage et d'un manteau, et que l'on obtient en divisant en deux une des pièces ovales mentionnées ci-dessus et en plaçant des goussets élastiques permettant de laisser passer la tête et le cou de la personne; celle-ci peut alors se servir du vêtement comme d'un manteau, qui est en même temps suffisamment élastique pour qu'on puisse le passer autour de la ceinture, comme on le ferait d'une couverture de voyage. Par l'emploi de goussets élastiques, on arrive à fabriquer un vêtement de dessous qui peut remplacer deux articles en usage actuellement, une veste de dessous et un caleçon; ces articles sont fabriqués en une seule pièce au lieu de deux, ce qui donne une grande économie de fabrication, et produit des vêtements véritablement très-confortables.

Pour la fabrication des par-dessus ordinaires, l'inventeur propose d'employer les goussets élastiques mentionnés ci-dessus, et qui seraient placés dans ce cas au-dessous du passage des bras, ce qui donne les plus grandes facilités pour mettre le vêtement et laisse en même temps les mouvements plus libres à la personne qui le porte.

Fabrication des tissus pour ameublements.

MM. Ch. Lecoq et C^{ie}, négociants à Paris, se sont fait breveter récemment pour un système de fabrication perfectionnée des étoffes pour ameublements, permettant de combiner dans la même pièce d'étoffe le broché et l'impression, ce qui n'a pas encore été fait jusqu'à ce jour dans les tissus pour ameublements, et par les nouveaux moyens indiqués ci-après.

Pour arriver à ce résultat, on procède de la manière suivante : on tisse le fond de l'étoffe avec des matières teintées préalablement, le broché étant obtenu par le métier à la marche ou le jacquart, comme à l'ordinaire ; mais en ourdissant la chaîne, qui est de la couleur désignée pour le tissu, on ménage une ou plusieurs parties vides que l'on remplit avec de la laine ou autre matière écrue ou blanchie et préparée spécialement pour recevoir l'impression ; on obtient ainsi un tissu avec une ou plusieurs bandes blanches sur lesquelles on applique l'impression.

Cette dernière opération s'exécute par des moyens spéciaux qui sont du domaine de la teinture.

Société d'encouragement.

STÉNOGRAPHIE. — On sait que, en dépensant beaucoup d'intelligence et d'attention, un sténographe exercé est encore bien loin de donner d'un discours prononcé assez lentement, une rédaction qui ne soit pas trop imparfaite. Au Corps législatif, les personnes, au nombre de quarante environ, qui sténographient les séances se composent, entre autres, de *routeurs* se relayant toutes les deux minutes ; de *réviseurs*, qui sténographient un quart d'heure, et, en définitive, ce n'est qu'à l'aide de la mémoire qu'on comble les lacunes entre les notes incomplètes que la sténographie permet de recueillir, pendant que l'orateur parle.

Toutes les diverses méthodes par lesquelles on a cherché à résoudre le problème, reviennent à remplacer les figures des lettres par des traits plus rapides, à représenter par le même signe les lettres qui se prononcent à peu près de même et à supprimer tout ce qu'il est possible de retrancher ; c'est avec toutes ces modifications qu'un homme exercé et habile parvient à exécuter ce qu'on retire à présent de la sténographie. Mais, comme on vient de le dire, ce résultat est encore très-incomplet.

M. Bryois (1) a pensé qu'on pourrait se servir d'un clavier, qui, étant mis en jeu par les dix doigts agissant presque simultanément, permet d'opérer comme on le ferait avec dix plumes, et en conservant les caractères de l'écriture ordinaire, qu'il n'y a plus aucun intérêt à remplacer par d'autres signes. L'instrument qu'il a fait breveter depuis plusieurs années réalise ce système. Les touches font mouvoir des tiges qui sont rapprochées vers leur extrémité gravée, et elles font aussi marcher le papier enroulé sur un cylindre, de manière que les empreintes d'un papier à décalquer produites par les extrémités des tiges soient rangées dans un petit espace.

La rapidité avec laquelle le pianiste exécute les morceaux de musique les plus compliqués et touche un nombre de notes bien supérieur à celui des sons du discours, donne lieu d'espérer le succès du système de M. Bryois, qui paraît être dans une excellente voie. Il reste certainement beaucoup de recherches à faire pour produire un instrument qui fournisse les meilleurs résultats possibles. L'appareil qu'il possède, composé de trois cents touches comprenant les principales syllabes et observations, peut être remplacé avec avantage par un clavier alphabé-

(1) M. Bryois s'occupe de cette intéressante question depuis longtemps ; nous avons été des premiers à faire connaître ces études, et on trouvera sur ce sujet un article dans le vol. XXVII de cette Revue.

tique d'un petit nombre de signes, que M. Bryois construit en ce moment; mais tout fait augurer que, dans cette voie, il arrivera à des résultats satisfaisants.

M. Gensoul a fait aussi à la Société une communication, sur une *presse sténographique* destinée à écrire mécaniquement avec une vitesse analogue à celle de la sténographie la plus rapide, et pouvant s'appliquer avec avantage aux transmissions télégraphiques. Il fait connaître l'état actuel de la sténographie et les obstacles que son perfectionnement rencontre. Il explique pourquoi il a été amené à tracer les syllabes au lieu des lettres et à employer, pour cela, des caractères nouveaux. Il donne la description du clavier qui est formé de trois parties, une pour chaque main avec un petit clavier intermédiaire pour les pouces. Les touches de ces claviers font marquer des signes spéciaux à l'encre d'imprimerie, sur une bande de papier qui se déroule d'une manière continue. Comme le mouvement des doigts convenablement exercés et employés sur un clavier est bien plus rapide que celui de la plume, que même l'exécution des morceaux de musique sur le piano montre que ce mouvement est plus rapide que celui des lèvres pour prononcer des syllabes, M. Gensoul est certain d'obtenir par son appareil une vitesse plus grande que par les procédés sténographiques ordinaires, et d'approcher, autant que possible, de celle de la parole. Ce clavier pourrait avoir une heureuse application comme composeur de dépêches télégraphiques.

TÔLE ET FONTE ÉMAILLÉE. — M. Paris, fabricant d'émaux au Bourget, près Paris, présente à la Société les nouveaux produits qu'il a obtenus par l'application de ses émaux sur la fonte et le fer. Les métaux émaillés ne peuvent pas être soumis à de trop grandes variations de température sans que des gerçures et des éclats de l'émail se manifestent à la longue. Cet effet se produit surtout pour le fer et la fonte, parce que l'adhérence de l'émail est souvent empêchée par la production, au feu, d'une petite quantité d'oxyde de fer qui s'interpose entre le métal et le verre dont il est recouvert. M. Paris est parvenu à vaincre cette difficulté; les pièces de fonte et de fer émaillées qu'il présente en grand nombre à la Société, résistent aux différences de température les plus grandes qu'on puisse produire par une exposition libre à toutes les variations de l'atmosphère. Il montre que cette propriété permettra de faire, à bas prix, des tableaux d'église, des statues polychromes, des vases et une foule d'ornements décoratifs, pour lesquels la faïence n'offre pas assez de solidité et de durée, et qui seront tout à fait inaltérables.

NICKEL DÉPOSÉ ÉLECTRIQUEMENT. — M. Debray, au nom de M. Gaiffe, fabricant d'instruments de physique, donne communication, à la Société, des procédés qu'il emploie pour faire déposer du nickel rapidement et sur de fortes épaisseurs. Il emploie, pour cela, les procédés de M. Adams, Américain, qui donnent d'excellents résultats; ces procédés sont brevetés en France, et l'ont été, à l'étranger, dès 1860. M. Becquerel parle des expériences de cette nature qui ont été faites, il y a trente ans, par son père pour la réduction du nickel et du cobalt par l'électricité. Le cobalt est réduit plus aisément encore que le nickel; mais l'un et l'autre forment des dépôts cohérents à toute épaisseur lorsque les dissolutions sont maintenues à l'état neutre.

M. Bouilhet rappelle que, depuis longtemps, on faisait déposer le fer à de fortes épaisseurs, et que M. Jacobi a fait régulariser ce procédé à Saint-Petersbourg. Le même M. Jacobi a publié le moyen d'obtenir des couches épaisses de *nickel malléable* en se servant de dissolutions parfaitement neutres. Il est, dit-il, très-intéressant de voir le même procédé repris de plusieurs manières par diverses personnes. Le nickel est très-abondant, surtout en Espagne; il en entre 45 pour cent dans le métal blanc dit argentan, 20 pour cent dans les monnaies de Honduras. La consommation totale de ce métal est de 50 000 à 40 000 kilogrammes par an; son prix est actuellement de onze francs environ le kilogramme, et ce prix baisserait cer-

tainement par une plus large exploitation, si un débouché important était ouvert à ce métal.

M. Debray fait connaître les expériences de M. H. Sainte-Claire Deville sur la cohésion du fer, du nickel et du cobalt. Si la force de cohésion du fer est représentée par 60, celle du nickel est représentée par 80, et celle du cobalt par 120. Il y aurait donc un grand avantage à employer ces deux métaux s'ils étaient plus abondants et s'il devient facile de les obtenir purs, malléables et cohérents. C'est là ce que M. Gaiffe et ceux qu'il représente en France ont fait pour le nickel; les pièces en nickel ou nickellisées qu'ils ont exposées sur le bureau de la Société sont d'un éclat remarquable et se ternissent difficilement, et cette industrie serait appelée à un grand avenir.

SOMMAIRE DU N° 231. — MARS 1870.

TOME XXXIX^e. — 20^e ANNÉE.

Distillation et rectification des alcools appareils perfectionnés par M. Sa- valle fils et C ^{ie}	413	pneumatique des lettres, par M. Ro- bert Sabine	149
Exposition internationale maritime à Naples, en 1870	426	Sécateur, par M. Bezy-Chevry	153
Machine à broyer les matières pâteuses par MM. Piver et Beyer	427	Procédé de coulage des tuyaux de plomb revêtus intérieurement d'étain note de M. Grand fils	154
Charrue à levier, par M. Pasquier . .	429	Machine à éplucher les pommes de terre par le R. P. Bouteau	156
Moulin à concasser et à moulinier les grains et graines, par M. Lavré . .	431	Non-inflammabilité des tissus, cor- dages, bois, etc., procédé de M. l'abbé Mauran	157
Tiroir-valve hydraulique pour distribu- tion d'eau sous forte pression, par M. Fenby	433	Moyens de produire des étoffes doublé- face, par M. Degivry	158
Procédés et appareils de fabrication de l'acier fondu et du fer malléable ho- mogène, par M. H. Bessemer	435	Appareil siphon à récipient d'eau par M. Vigneulle-Brepson	159
Procédé de fabrication de la fonte mal- léable, par MM. Poulet, Nagant et C ^e .	448	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	162
Valves automatiques pour le transport			

ALIMENTATEUR AUTOMOTEUR A NIVEAU CONSTANT

par **M. Macabies**, ingénieur à Paris.

(PLANCHE 498, FIG. 1 ET 2)



Nous avons encore à enregistrer (1) un nouvel appareil destiné à remédier aux graves inconvénients qui peuvent résulter d'une interruption momentanée dans l'alimentation d'eau d'un générateur de vapeur. C'est l'alimentateur automoteur Macabies disposé pour maintenir un *niveau constant* dans la chaudière.

Placé en un point quelconque au-dessus du niveau de la chaudière, cet appareil peut fonctionner *automatiquement* comme l'injecteur, ou bien *mécaniquement* comme la pompe alimentaire. Il peut *aspirer* l'eau froide à une grande profondeur, et introduire l'eau *prise en charge* chauffée à la plus haute température. Cette faculté de pouvoir faire l'alimentation avec de l'eau chauffée à 100 degrés est d'une grande importance. Cette élévation de température est suffisante pour décomposer les matières terreuses et chasser de l'eau l'acide carbonique et d'autres composés volatils qu'elle tient en suspens. La plus grande partie de ces matières se dépose ainsi dans le réservoir d'alimentation, surtout si ce réservoir est assez grand pour permettre à l'eau d'y séjourner quelque temps. Les chaudières se trouvent par ce fait protégées contre les incrustations qui sont souvent elles-mêmes une cause de dégâts.

Cet appareil permet d'établir dans la chaudière un *niveau constant*, ou un *niveau variable*, mais régulier si on veut, et cela sans l'aide d'aucun flotteur ni d'aucun mécanisme. Il est dépourvu de tous les organes délicats qui souvent, dans les pompes et dans l'injecteur, occasionnent des dérangements. Il peut alimenter avec la plus faible comme avec la plus haute pression.

Cet appareil ne nécessite que peu de soins de la part du chauffeur. Il introduit l'eau dans la chaudière au fur et à mesure des besoins et évite ainsi tous les dangers dus à un manque d'eau provenant le plus souvent de l'imperfection des appareils employés; pouvant être placé directement sur la chaudière, il supprime sou-

(1) Voir la liste des articles antérieurs que nous avons donnée dans le vol. XXXVII au sujet de l'appareil de M. Delanoue, et, dans les vol. XXXVI et XXXVII, la description et les dessins des alimentateurs automatiques de MM. Roufosse, Houzet et Teston, et de M. Beckman.

vent de grandes longueurs de tuyaux, et se trouve placé sous l'œil même du chauffeur qui le voit fonctionner.

On peut, si on veut, rendre cet appareil *multiple*, et le pourvoir de tous les organes de sûreté disséminés sur une chaudière, tels qu'indicateur de niveau, — sifflets d'alarme, — soupapes de sûreté, etc., etc. Le volume de vapeur qu'il demande pour son fonctionnement est égal au volume d'eau introduit dans la chaudière; mais cette vapeur est utilisée pour chauffer l'eau du réservoir d'alimentation, d'où il résulte une économie de combustible assez notable sur l'emploi de la pompe.

Dans le cas le plus défavorable de son application (celui où la chaudière est à haute pression — six atmosphères par exemple), l'alimentateur dépense théoriquement un volume de vapeur égal aux trois millièmes du volume de vapeur généré. On peut admettre que, pratiquement, la dépense est toujours moindre que les cinq millièmes du volume de vapeur produit. La pompe alimentaire dépense, au contraire, une force motrice qui est environ les cinq centièmes de la force de la machine que fait fonctionner la vapeur de la chaudière qu'elle alimente.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

REPRÉSENTÉ PAR LES FIG. 1 ET 2 PL. 408.

Cet appareil comporte, comme on voit, deux ballons en tôle ou en cuivre A et A', maintenus à leur partie supérieure par un levier *d*, *d'* oscillant sur un axe *t*, placé sur les deux oreilles que porte la colonne B. A leur partie inférieure, ces deux récipients sont munis d'une boîte G, G', à double compartiment, sur laquelle sont fixés des tubes en fer ou en cuivre, portant une articulation à presse-étoupes à chacune de ses extrémités.

L'un des deux compartiments de la boîte, celui qui reçoit la vapeur, se prolonge jusqu'en haut des ballons par un tube plongeur *q*. L'autre compartiment, qui reçoit l'eau, débouche naturellement au bas du même ballon A ou A'.

Deux tiroirs, renfermés dans une double capacité C et D formant la base de la colonne B, sont destinés, l'un à distribuer la vapeur, l'autre à distribuer l'eau dans l'appareil. Ils portent chacun trois orifices débouchant dans la boîte C ou D, mais interceptés par une coquille qui sert à régler la distribution.

Les deux orifices extrêmes des deux tiroirs communiquent aux deux ballons. L'orifice central du tiroir placé du côté C communique au réservoir d'alimentation R (lequel peut être à une hauteur quelconque et complètement indépendant de l'appareil) par un tuyau *n*,

qui sert d'échappement de vapeur. Ce même orifice du tiroir du côté D communique audit réservoir par le tube *m* qui amène l'eau d'alimentation. La boîte C est en communication avec la chaudière par le tube V qui amène la vapeur. L'autre boîte D communique avec le bas de la chaudière par un tube extérieur ou intérieur *e*.

Au moyen de ces deux tiroirs de distribution, reliés aux tubes articulés T et T' par des leviers L et l, lorsque l'un des deux ballons communique à la chaudière par le haut et par le bas, l'autre communique de même au réservoir R d'alimentation. La vapeur que contient celui-ci s'échappe librement ou se condense, et le récipient se remplit d'eau; l'autre ballon, au contraire, recevant la vapeur en dessus par le tube plongeur *q*, contient de l'eau placée entre deux pressions égales qui s'écoule dans la chaudière par le fait de son propre poids, absolument comme cela se passe dans l'atmosphère.

L'eau ainsi écoulée fait place à un volume égal de vapeur, de façon que, lorsque ce ballon est plein de vapeur et l'autre plein d'eau en totalité ou en partie, l'équilibre est renversé et les rôles changés. Le récipient qui est remonté plein de vapeur est alors en communication avec la prise d'eau.

Cette vapeur s'échappe ou se condense, et l'eau est attirée par le vide produit ou par la différence des niveaux, si l'eau était chauffée de manière à ne pouvoir condenser la vapeur.

Dès que l'équilibre entre les deux récipients ou ballons vient à s'établir, il se détruit de plus en plus, car, par suite de l'angle formé par les deux bras de levier *d*, *d'*, celui qui gagne du poids gagne aussi du levier, tandis que celui qui perd du poids doit aussi perdre du levier. Pour éviter le choc, l'auteur a placé sur la colonne B deux tampons *r*, qui reposent sur un ressort à boudin logé dans les bossages de la colonne.

Afin que le mouvement du tiroir se fasse avec une certaine lenteur, l'appareil porte sur l'un des côtés de la colonne un cylindre vertical E, dans lequel se meut librement un piston F qui laisse un peu de jeu. Ce cylindre est rempli d'huile, et le piston ne peut s'élever ou s'abaisser qu'au fur et à mesure que l'huile passe par le jeu du piston. On peut ainsi donner au mouvement oscillatoire de la machine toute la lenteur que l'on désire.

Pour obtenir un *niveau constant*, le tuyau V, qui amène la vapeur dans l'appareil, plonge dans la chaudière jusqu'au niveau permanent. Lorsque ce tuyau pénètre dans l'eau, l'eau de la chaudière se trouve refoulée dans le ballon qui communique avec elle, et ne peut s'écouler que lorsque ledit tuyau V se trouve dégorgé et rempli de vapeur jusqu'au bout du tube plongeur *q*.

Le tuyau V est enveloppé d'une lanterne perforée de trous *v*, qui a pour but d'éviter les fluctuations de niveau que pourrait occasionner le bouillonnement de l'eau si on ne prenait cette précaution.

L'appareil dont nous donnons le dessin fonctionne dans l'usine de MM. Varral Elwell et Poulot, où il fait le service d'une chaudière de 50 à 60 chevaux avec des tuyaux de 30 millimètres de diamètre.

UTILISATION DES FUMÉES ET VAPEURS

QUI SE DÉGAGENT DURANT CERTAINES OPÉRATIONS CHIMIQUES

par **MM. R. Heilmann et P. Hart**, à Londres.

MM. Heilmann et Hart se sont fait breveter récemment en France pour une méthode d'utilisation des oxydes d'azote ou de nitrogène qui se dégagent durant certaines opérations chimiques, telles que, par exemple :

La fabrication de l'acide sulfurique, de l'acide arsénique et des arsénates métalliques, la solution de divers métaux en acide nitrique, la superoxydation de certaines solutions métalliques, et pendant la préparation de l'acide picrique, et toutes autres opérations chimiques dans lesquelles s'échappent des vapeurs nitreuses.

Dans le but d'absorber ces fumées ou vapeurs, les inventeurs emploient des oxydes de calcium ou de magnésium, ou les carbonates de ces oxydes, soit en solution ou en suspension dans l'eau, en faisant usage de n'importe quelle forme d'appareil jugée convenable à ce but; ou ils emploient lesdits oxydes ou leurs carbonates sous la forme solide, renfermés dans des vases convenables et de la même manière dont on les utilise ordinairement dans la fabrication du gaz de houille.

Le résultat de l'un quelconque de ces procédés, c'est la production du nitrate de chaux ou de magnésie, mais principalement du nitrate, duquel les gaz nitreux sont expulsés pour leur emploi dans la fabrication de l'acide sulfurique ou pour d'autres applications par l'une des méthodes suivantes :

1° On fait évaporer les solutions ou sels jusqu'à siccité, et on les chauffe à une basse température rouge, soit dans les fours à pyrites ou à sulfures, ou dans des cornues séparées chauffées à la houille ou par tout autre combustible, et on conduit les gaz expulsés dans une chambre à acide sulfurique, les résidus restants étant de la chaux ou de la magnésie, dont le but est d'absorber les fumées ou vapeurs nitreuses de n'importe quelle source.

2° On fait couler la solution de ces sels dans un récipient con-

venable fermé et préférablement avec des dalles en pierres, et on l'amène à la chaleur bouillante au moyen d'un jet de vapeur, et après ébullition, on la fait couler dans un courant très-lent d'acide sulfurique ou hydrochlorique, jusqu'à ce que toutes les vapeurs ou fumées nitreuses soient développées; ces fumées sont conduites dans la chambre à acide sulfurique.

Dans ce but, les inventeurs se réservent de faire usage de l'acide hydrochlorique libre ou tout autre acide existant dans le chlorure de manganèse, qui s'échappe en déchets durant la fabrication du chlorure de chaux et autres procédés, lorsque le chlore est produit, lequel chlorure de manganèse est alors employé de la façon décrite précédemment, au lieu de l'acide hydrochlorique ou sulfurique mentionné plus haut.

3° On décompose les nitrates ou nitrites de chaux ou de magnésie ainsi obtenus en les chauffant à une basse température rouge, de la manière indiquée ci-dessus, après les avoir préalablement mélangés avec leurs équivalents chimiques de sulfates ou de chlorures de fer, de manganèse ou de zinc. Le résidu consiste en sulfate ou chlorure de calcium ou magnésium, et en oxydes de fer, de manganèse ou de zinc, suivant le cas, tandis que les vapeurs nitreuses sont conduites dans la chambre à acide sulfurique.

Les inventeurs ont ainsi montré que les oxydes de nitrogène sont ou peuvent être employés au lieu de nitrates de soude ou de potasse, dont on fait usage ordinairement dans la fabrication de l'acide sulfurique ou pour toutes autres fabrications.

Au moyen de cette invention, les vapeurs, produites pendant la fabrication de l'acide sulfurique ou de tous autres procédés chimiques dans lesquels se dégagent des oxydes de nitrogène, sont recueillies et peuvent être employées, ce qui non-seulement donne une économie de matière, mais encore empêche l'échappement dans l'atmosphère de vapeurs qui nuisent à la santé ou à la végétation.

Il doit être entendu que MM. Heilmann et Hart ne réclament pas comme leur invention l'absorption des fumées nitreuses au moyen de la chaux ou de la magnésie ou de leurs carbonates, car cela a déjà été décrit dans une patente anglaise du 2 février 1858, mais bien les différents moyens d'expulsion décrits, ainsi que de l'emploi de la chaux ou de la magnésie produite par la décomposition par l'air (première méthode) pour absorber de nouveau les fumées nitreuses.

EMPLOI INDUSTRIEL DES HUILES MINÉRALES

POUR LE CHAUFFAGE DES MACHINES ET EN PARTICULIER DES LOCOMOTIVES
par **MM. H. Sainte-Claire Deville** et **C. Diédonné**.

(PLANCHE 498, FIG. 8 A 10)

Dans les volumes XXXVI et XXXVIII de cette Revue, nous avons reproduit, d'après les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, deux très-intéressantes communications faites par M. Sainte-Claire Deville sur les propriétés physiques et le pouvoir calorifique des pétroles et huiles minérales.

Une nouvelle communication, faite récemment à l'Académie, va nous permettre de compléter ces premiers renseignements, que nous allons faire précéder de la description détaillée de l'appareil qui a servi aux expériences, et dont nous avons trouvé le dessin dans le journal anglais *the Engineer*.

La fig. 8 de la pl. 498 représente en section longitudinale le foyer d'une locomotive du chemin de fer de l'Est portant le n° 291, mise par M. Sauvage, directeur de la Compagnie, à la disposition des expérimentateurs, et dont il a déjà été question dans les articles rappelés plus haut ;

La fig. 9 est une vue de face de ce même foyer ;

La fig. 10 en est une section transversale faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 8.

L'huile combustible arrive du réservoir par le tuyau A qui longe le corps cylindrique, et devant la boîte à feu il se bifurque en deux branches *a* et *a'* munies chacune d'un robinet régulateur *r* et *r'*, et qui descend à droite et à gauche pour aboutir aux deux bouts du gros tube horizontal en bronze B, formant le distributeur.

Ce distributeur est placé un peu au-dessous de la porte du foyer, qui a été fermée par une plaque de tôle, et consiste en un tube alésé présentant le long de son arête inférieure vingt orifices destinés à débiter de petits filets d'huile par autant d'ajustages verticaux. Dans l'intérieur de ce tube peut tourner à frottement doux un second tube en bronze *b*, présentant aussi vingt trous ronds qui peuvent être amenés plus ou moins complètement en regard des vingt trous du tube extérieur, de façon à régler uniformément les vingt ouvertures par où s'échappe le liquide.

Pour produire la rotation du tube intérieur, son extrémité de droite est terminée par une tige munie d'une roue à denture hélicoïdale *c*, qui engrène avec la vis sans fin *d*. Cette vis est calée

sur l'arbre vertical D, que le mécanicien actionne à l'aide d'une petite manivelle M.

Les minces filets d'huile lourde, qui coulent des vingt orifices du distributeur, passent sur un très-faible parcours à l'air libre, afin qu'on puisse à tout instant se rendre compte de l'activité de l'alimentation, et sont reçus par vingt petits entonnoirs *e* qui présentent la partie supérieure d'autant de tubes verticaux T fixés près de la façade de la boîte à feu.

La grille en fonte G, servant à la combustion de l'huile, est de forme rectangulaire, coulée d'une seule pièce, et occupe au-dessous du cadre du foyer toute la largeur de la face arrière. Elle comporte d'abord sous sa partie supérieure vingt canaux tubulaires qui reçoivent l'huile des tubes verticaux et la conduisent aux barreaux.

Ceux-ci sont verticaux et présentent chacun, vers l'avant, une rigole demi-circulaire *g*, le long de laquelle s'écoule le filet d'huile enflammée.

La surface de la grille verticale est d'environ 0^m.^m24, tandis que la surface de la grille horizontale sur laquelle se plaçait auparavant la houille était de 1^m.^m62; c'est un rapport d'un peu plus d'un septième.

Les espaces libres, calculés d'après les résultats des expériences de l'École normale et du Puebla, sont déterminés de façon à brûler la quantité voulue d'huile minérale sans produire de fumée et sans consommer un excès sensible d'air. La dimension des barreaux, dans le sens de la longueur de la locomotive ou à l'épaisseur de la grille, est calculée de façon à maintenir la masse de fonte à une température assez élevée pour que l'huile, en se répandant sur la surface antérieure, se volatilise entièrement, sans qu'aucune portion sensible du combustible puisse s'en échapper autrement qu'en vapeur.

Un clapet à charnière H, manœuvré par une tringle verticale à vis I, permet d'intercepter et de régler l'accès de l'air entre les barreaux, en fermant ou modérant l'ouverture en arrière de la grille. La chambre du foyer de la locomotive se trouve ainsi augmentée de la hauteur de la grille. Elle est, dans toute cette partie, revêtue intérieurement de briques réfractaires, et le fond horizontal du foyer est aussi recouvert d'un dallage en briques J maintenu par une épaisse feuille de tôle.

Une voûte en briques V, placée à la hauteur du cadre de la boîte à feu, traverse le foyer dans sa largeur, et occupe en longueur un peu plus de la moitié postérieure de celui-ci. Une seconde voûte V', de même forme et de même largeur, est placée un peu au-dessous des tubes à fumée et recouvre au contraire la partie antérieure de

la chambre du foyer. Ces voûtes obligent les gaz chauds à s'infléchir et à visiter les diverses parties de la paroi du foyer avant de s'introduire dans les tubes.

Maintenant que l'on connaît les dispositions de l'appareil, l'on se rendra mieux compte des considérations qui suivent, données par MM. Sainte-Claire Deville et Dieudonné dans leur nouvelle communication à l'Académie.

« Deux locomotives ont été adaptées à l'emploi des huiles minérales comme combustible.

« 1^{re} MACHINE N° 291. — Cette machine avait, dans l'origine, fait ses preuves dans plusieurs trains d'expériences : on se proposa de lui faire remorquer des trains réguliers, en un mot, de lui faire parcourir un grand nombre de kilomètres, pour voir comment les diverses parties de l'appareil se comporteraient devant l'épreuve d'un usage prolongé.

« Il fut décidé que la machine serait envoyée au dépôt de Flamboin, où se trouvent concentrées les locomotives ordinaires du même type (roues libres), poids adhérent : 8400 kilogrammes; surface de chauffe : 60 mètres carrés. D'Épernay à Flamboin, la machine fit le trajet en feu, accouplée comme renfort à des trains de voyageurs. Nous l'avons accompagnée pendant une partie du voyage entre Épernay et Paris. Le train était composé de douze voitures. La machine n° 291 en entraînait environ huit pour sa part.

« La vitesse était de 46 kilomètres à l'heure, les rampes maxima de 5 millimètres par mètre. La consommation d'huile fut remarquablement uniforme :

3 ^{kil} 44 par kilomètre entre Épernay et Château-Thierry, distance	48 kilomètres.
3 ^{kil} 36 par kilomètre entre Château-Thierry et Meaux, distance	50 —
3 ^{kil} 36 par kilomètre entre Paris et Meaux, distance	44 —
Distance totale	142 kilomètres.

« Les machines des dépôts de Flamboin font de petits trajets :

De Flamboin à Longueville	7 kilomètres.
De Longueville à Provins	7 —
De Flamboin à Montereau	28 —

« Les stationnements, les manœuvres pour la composition et la décomposition des trains, les allumages, sont fréquents. Ces cir-

constances offraient de grandes difficultés pour l'application d'un nouveau système de chauffage, et le soumettaient à une épreuve très-sérieuse. Pendant sa tournée de service, la machine passait la nuit à Provins, entre 10 heures 25 minutes du soir (heure du dernier train), et 5 heures 30 minutes du matin (heure du premier train). Dans cette station, il n'y avait pas d'autre machine en feu.

« De 10 heures 25 minutes à 4 heures, la pression tombait de 7 à 1 atmosphère. A 4 heures, on rallumait en donnant très-peu d'huile, la chaleur de la chaudière créant un léger tirage, entretenait la flamme. Au moment où le manomètre montait à 2 1/2 atmosphères, on soufflait avec la vapeur empruntée à la machine elle-même.

« La distribution d'huile a reçu deux perfectionnements : les vingt petits ajustages ne débitaient pas toujours uniformément ni également, de sorte que, si l'on réglait l'entrée d'air en proportion des gros filets d'huile, il y avait excès pour les petits filets ; si l'on réglait en proportion des petits filets, les gros filets faisaient fumer. Il fallait donc régulariser le débit des ajustages. On y a réussi, par l'envoi intermittent d'un jet de vapeur à haute pression dans l'axe du distributeur. Cette chasse de vapeur, répétée d'heure en heure, nettoie parfaitement les orifices.

« Dans les premières expériences, les canaux de la grille ne s'engorgeaient pas, parce qu'on réglait la dépense d'huile bien exactement en proportion du tirage. Mais quand la machine remorqua des trains réguliers, il arriva que le mécanicien, encore, inexpérimenté et distrait par d'autres soins, envoya sur la grille des quantités d'huile trop fortes ; de là des engorgements. Nous y avons remédié en rendant le nettoyage facile et pratique. A cet effet, vingt trous ont été percés dans le prolongement des canaux et fermés par des bouchons de cuivre filetés.

« Quand on veut nettoyer un canal, on dévisse le bouchon, et par l'orifice on enfle une tringle. Cette opération n'a pas besoin de se répéter souvent, au plus tous les 100 kilomètres, lorsque la machine s'est souvent arrêtée ou a été conduite avec négligence.

« Les voûtes en briques qui entraient à l'origine dans le système de protection des cadres, n'ont pas duré longtemps : celle d'arrière, qui avait le plus chaud, a cédé la première. Cette voûte avait été construite en briques et fer. Les voûtoirs en briques étaient maintenus dans une chape de fer enveloppant la voûte à l'extrados, et se recourbant en forme de griffes vers les naissances ; dans le sens de la longueur, il y avait deux rangs de briques.

« Le premier rang de briques de côté fut rongé et tomba, lais-

sant à découvert l'extrémité de la chape en tôle. Celle-ci ne tarda pas à fondre, et, par la formation du silicate de fer, les murs verticaux furent rongés à leur tour au contact de la chape. Pendant la campagne, le parcours total avait été de 800 kilomètres, et la consommation de 6^{lit.}15 d'huile par kilomètre.

« L'appareil fut réparé en supprimant les deux grandes voûtes brise-flammes. Dès lors la brique n'était employée qu'en très-petite quantité pour fermer le bas du foyer et pour former une très-petite voûte, large de 11 centimètres, nécessaire pour protéger le cadre (1) immédiatement au-dessus de la grille.

« Cette voûte fut construite sans fer, au moyen d'un petit cintre volant, ses extrémités s'appuyaient de chaque côté sur les murs verticaux en s'y encastrant légèrement pour empêcher le déversement à l'intérieur. Dès lors, aucun obstacle ne gênait la flamme, qui pouvait se développer librement dans le foyer.

« L'appareil ainsi simplifié eut une marche très-satisfaisante. La production de vapeur fut abondante; seulement la fumivorité, qui est absolue dans ces sortes d'appareils, ne s'obtenait plus avec autant de facilité qu'auparavant. La machine parcourut ainsi 1169 kilomètres de trains réguliers faisant le même service que les autres machines du même type. La consommation d'huile fut de 5^{lit.}98 par kilomètre.

« Les essais de la machine n° 291 furent interrompus parce qu'on avait besoin du tender portant la bûche d'huile pour l'accoupler à une nouvelle machine dont il va être question plus loin.

« Pendant son service au dépôt de Flamboin, la machine n° 291 a consommé 6 kilogrammes d'huile par kilomètre de train. Les machines de la même série, pendant la même époque, ont consommé 9^{lit.}20 de coke. Donc la consommation d'huile a été de 65/100 de celle du coke en poids.

« Observons d'ailleurs que pour de si petites machines, ces consommations peuvent sembler considérables. Cela tient à la faiblesse des distances parcourues à chaque voyage. Les comptes de la traction enregistrent seulement pour ces machines le parcours kilométrique des trains, tandis qu'elles font en plus des manœuvres multipliées qui absorbent de la vapeur; les allumages répétés, les stationnements en absorbent également.

« Cette réserve faite, nous croyons que les chiffres ci-dessus représentent bien les valeurs respectives des deux combustibles,

(1) Toutes ces difficultés viennent de ce qu'il fallait transformer presque sans frais des locomotives existantes; elles disparaîtraient dans les machines construites pour brûler des huiles.

coke et huile lourde du gaz; ils sont en parfaite concordance avec ceux qui ont été obtenus sur le yacht de l'empereur, le *Puebla*, auquel un appareil à combustion d'huiles minérales avait été adapté par l'un de nous au commencement de l'année 1868.

« 2^e MACHINE MIXTE, n° 191. — Après avoir fait sur une petite locomotive les épreuves dont nous venons de parler, on a pensé qu'il serait intéressant d'expérimenter le même système sur une locomotive plus puissante. On choisit donc une machine mixte portant le n° 191 (4 roues couplées; diamètre des cylindres 42 centimètres; surface de chauffe totale, 100 mètres carrés; poids adhérent, 19500 kilogrammes). Le nouveau foyer pour la combustion de l'huile fut adapté sur la machine en suivant le système déjà décrit, mais en profitant des résultats précédemment acquis par l'expérience, nous allons la décrire succinctement.

« La distribution de l'huile se fait comme dans la machine n° 291. La grille est encore verticale, en fonte et d'un seul morceau; mais elle déborde de 11 centimètres en dedans du foyer, et forme une table sur laquelle on peut appuyer un rang de briques pour protéger le cadre. Ainsi se trouve supprimé le porte-à-faux, qui, dans la première machine, rendait nécessaire à cette place la présence d'une voûte.

« Le foyer est clos par une sole et trois murs verticaux; mais la sole est en pente vers la grille pour diminuer le nombre des briques. En travers du foyer, on a mis un bouilleur incliné, du système Tembrinck, déjà éprouvé au chemin de fer de l'Est; le bouilleur remplace les grandes voûtes en briques de la première machine; il a pour but d'allonger le parcours des gaz, d'augmenter la production de vapeur, tout en facilitant la fumivorté.

« Les briques sont toutes posées à plat pour obtenir plus de stabilité. Le fer qui les maintient est logé dans leur épaisseur, à l'abri de la flamme. Ces briques sont en bauxite, fabriquées par le système de M. Le Chatelier. Ce nouveau produit réfractaire est d'une infusibilité complète aux températures très-élevées auxquelles il a été soumis dans nos foyers.

« La grille a vingt barreaux comme celle de la première machine; le foyer ayant à peu près la même largeur dans les deux locomotives, on ne pouvait augmenter le nombre des barreaux, mais leur hauteur est plus grande.

« La dimension verticale des passages d'air a été portée de 16 à 22 centimètres, par rapport à la grille de la machine n° 291; la section des passages d'air est augmentée de 37 p. %.

« La nouvelle machine n° 191 a été mise en service au dépôt

d'Épernay. Elle a remorqué des trains réguliers de voyageurs, entre Épernay et Reims (rampes de 9 millimètres), entre Épernay et Bar (rampes de 5 millimètres).

« La production de vapeur n'a pas été aussi facile qu'avec la petite machine : sans doute la surface de grille n'avait pas été assez agrandie en proportion de la surface de chauffe. Dans une nouvelle application, il faudrait augmenter la hauteur, ou plutôt le nombre des barreaux.

« La grille n'a pas tardé à se fendre en plusieurs endroits : d'abord effrayés de cet accident, nous ne tardâmes pas à nous rassurer, en constatant que l'appareil restait solide malgré ces fentes, et que l'huile ne se perdait pas ; les ruptures devaient presque nécessairement se produire dans une pièce de fonte d'une aussi grande dimension, soumise en ses diverses parties à des températures très-différentes. Si quelque modification de forme ne permettait pas de prévenir ces fractures de la grille, il faudrait se résoudre à faire des barreaux séparés et en fer, en conservant la fonte pour la cuvette inférieure.

« La machine n° 191 a parcouru jusqu'à 1433 kilomètres de train. La consommation d'huile a été de 5 kilogrammes par kilomètre en pleine marche, plus 90 kilogrammes par allumage, et 25 kilogrammes par heure de stationnement en feu.

« Le poids d'eau vaporisée par kilogramme d'huile a été de 10^{lit}.90 ; par kilogramme de briquettes de bonne qualité on vaporise 7^{lit}.90 ; le rapport de ces deux poids est de 138 à 100.

« Le foyer est actuellement en bon état ; il semble présenter des garanties sérieuses de durée, et l'on peut dire que, si les huiles lourdes arrivaient sur le marché en quantités suffisantes, et si les pétroles s'y rencontraient à un prix convenable, l'appareil répondrait aux exigences d'un service pratique.

« Dans l'état présent, nous pensons qu'à cause de la production énorme de vapeur produite par les locomotives bien construites et chauffées à l'huile minérale, en attendant que des sondages bien conduits et très-profonds aient amené à la surface du sol de la France le pétrole, qu'on peut, suivant toutes les probabilités, supposer existants sur certains points bien connus de son territoire ; en attendant qu'on condense tous les produits de sa distillation des houilles et des schistes, on peut employer avec avantage les huiles de houille au chauffage des locomotives qui remorquent un grand nombre de voitures animées d'une grande vitesse. »

PRESSE

A COUPER ET ROGNER LE PAPIER ET LE CARTON

par **M. B. Steinmetz**, constructeur-mécanicien à Paris.

(PLANCHE 498, FIG. 3 A 5)

Les machines ou presses à couper et rogner le papier sont construites suivant deux systèmes. L'un est à *mouvement rectiligne et vertical*; on en trouvera un type perfectionné par M. Lecoq dans le vol. XXXVI, numéro de juillet 1868 de cette Revue. L'autre est à *mouvement oblique*, c'est-à-dire que le couteau tranchant est animé d'un double mouvement, soit à la fois dans un plan vertical et suivant des lignes horizontales; disposition qui a pour effet d'agir non plus par un tranchage rapide, mais, pour ainsi dire, comme le ferait une scie. Nous avons donné une machine de ce système, construite par M. Bottier, dans le vol. II, numéro de décembre 1851.

La machine que nous allons décrire appartient à ce dernier système et ses nouvelles dispositions, qui ont fait le sujet d'un récent brevet, ont pour but de transformer le frottement en roulement pour la commande du porte-couteau pendant la descente, c'est-à-dire lorsque le couteau s'abaisse pour effectuer le rognage ou coupage; il résulte de cette transformation une résistance beaucoup moins grande et par suite une marche plus régulière.

La traction sur le porte-couteau se fait directement par des bielles assemblées aux boutons de manivelle de plateaux calés aux extrémités d'un arbre qui porte le volant régulateur; la combinaison de tout l'ensemble est simple et non sujette à aucun dérangement. C'est d'ailleurs ce qu'on pourra aisément reconnaître en examinant les fig. 3 à 5 de la pl. 498.

La fig. 3 représente, de face, la machine toute montée.

La fig. 4 en est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

La fig. 5 est un détail de la bielle et du porte-couteau.

On voit que ce porte-couteau C est monté de façon à se déplacer dans les coulisses verticales ménagées dans les montants des bâtis B; à cet effet, il présente deux bras C', qui saillent à l'extérieur des bâtis pour recevoir le mouvement des bielles D et D' que commandent les boutons des plateaux-manivelles M et M' calés à chacune des extrémités de l'arbre m.

Le levier L, dont le point d'oscillation est en I, a pour but de déplacer latéralement le porte-couteau C au fur et à mesure qu'il descend, afin d'agir pendant ce temps suivant une ligne oblique.

Un des côtés b des coulisses, dans lesquelles se déplace le porte-couteau, est mobile afin de rattraper le jeu qui pourrait se produire; il sert ainsi de coussinet, et sa position exacte peut être déterminée à l'aide d'un certain nombre de vis de réglage v .

La transmission du mouvement des bielles au porte-couteau a lieu de la manière suivante :

Chaque bielle se compose d'une forte tige, dont la partie supérieure est taraudée pour se fixer à un étrier d assemblé à charnière avec la chape A ; dans celle-ci est monté le galet a , qui, étant en contact avec une plaque d'acier x encastree à la partie supérieure du bras C' , transforme le frottement en roulement, quand la traction des bielles D s'exerce de haut en bas pour faire descendre le couteau c sur le papier à rogner.

Ainsi, lorsque les bielles descendent, elles entraînent le porte-couteau C , qui descend aussi, mais obliquement, puisqu'il est entraîné latéralement par le déplacement du levier L ; pendant ce déplacement, les galets ne cessent de presser tout en roulant sur les mises d'acier et réduisent par conséquent la résistance au minimum. Chaque chape A se termine par une tige g , qui glisse dans le support G fixé à la partie supérieure du bâti, afin d'assurer la marche rectiligne de la bielle.

Le papier ou carton qu'on veut rogner est maintenu pendant le rognage au moyen du plateau H , qu'on mobilise à l'aide de la vis V dont l'écrou est encastré dans le sommier de la presse.

Un buttoir I , ajusté sur la tablette T destinée à recevoir le papier, sert d'appui à celui-ci; on fait avancer ou reculer ce buttoir par une vis logée dans une rainure du plateau, vis que l'on actionne à l'aide de la manivelle N .

Le mouvement est transmis aux bielles D et D' de la manière suivante : sur l'arbre O (qu'on commande soit à la main soit par un moteur quelconque), est calé le pignon p , qui engrène avec la roue P fixée sur un arbre intermédiaire e muni du pignon E ; ce dernier engrène avec la roue Q calée sur l'arbre m des plateaux-manivelles M et M' .

On voit donc, en résumé, que, ainsi que nous l'avons dit, le point important des perfectionnements apportés par M. Steinmetz à ce genre de machine, consiste bien dans la combinaison des bielles dont les chapes sont munies d'un galet, qui, en agissant sur le porte-couteau, transforme le frottement en roulement.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

FABRICATION DU BOIS DURCI. — PRÉTENDUES ANTÉRIORITÉS. — MOYENS IMPLICITEMENT CONTENUS DANS LE BREVET.

M. Latry est propriétaire d'un brevet d'invention qui a été pris par MM. Lepage, Talrich et Pi, le 3 octobre 1855, pour la fabrication du bois durci. L'invention consistait essentiellement dans l'emploi de la sciure de bois et de l'albumine.

M. Latry ayant fait saisir et assigner comme contrefacteur M. Dufour, fabricant à Paris, une expertise a été ordonnée. Le rapport d'experts constatait qu'au lieu d'employer comme substance agglutinante de l'albumine pure extraite du sang, M. Latry se servait en réalité du sang naturel, tel qu'on peut le trouver dans les abattoirs. A la date du 8 juillet 1868, un jugement a renvoyé M. Dufour des fins de la plainte. Ce jugement était fondé sur ce qu'antérieurement au brevet on avait fabriqué du bois durci à l'aide de matières agglutinantes, et sur ce que les moyens employés manquaient du caractère de la nouveauté.

Sur l'appel de M. Latry, la cour de Paris, chambre correctionnelle, sous la présidence de M. Saillard, après avoir entendu M. le conseiller Burin-Desroziers en son rapport et M^{es} Delorme et Colfavru en leurs plaidoiries, a rendu, à l'audience du 27 novembre 1868, conformément aux conclusions de M. l'avocat général Benoist, l'arrêt infirmatif suivant :

LA COUR : Considérant que la société Latry appuie ses prétentions : — 1^o sur un brevet d'invention de quinze ans, pris le 3 octobre 1855 par les sieurs Lepage, Talrich et Pi pour la fabrication de tous articles en bois durci et sur deux certificats d'addition délivrés aux mêmes personnes les 22 mai 1857 et 10 mai 1858, lesdits brevet et certificats cédés à la société Latry par acte du ministère de M^e Duclaux et son collègue, notaires à Paris, le 22 janvier 1859; — 2^o sur trois autres certificats d'addition pris par le sieur Latry, les 11 août 1860, 16 mars 1861 et 8 août 1862;

Considérant que le prévenu Dufour oppose, comme il a opposé à la société devant le tribunal, la nullité de ces titres, qui, selon lui, n'ont rien de sé-

rieux et ne sauraient garantir le privilège légal à un produit et à des procédés dépourvus de toute nouveauté; — considérant que ce moyen de défense, le seul invoqué par Dufour et qui a prévalu devant le tribunal, repose sur des antériorités tirées soit des dépositions des témoins entendus en première instance, soit des indications du volume de l'encyclopédie Roret intitulé *Nouveau Manuel complet du mouleur*, éditions de 1829 et de 1860, aux chapitres qui traitent du moulage du bois et du moulage de la sciure de bois nommé *stuc ligneux* et *bois conté*; — considérant qu'avant d'examiner le mérite et la valeur de ces antériorités, il importe de bien préciser l'objet et la portée des titres de la société, et notamment du

brevet de 1855 et du certificat du 16 mars 1861, qui s'appliquent plus spécialement à la solution du débat actuel;

Sur le brevet d'invention : — considérant qu'il a été pris tout à la fois pour un produit nouveau et pour un procédé nouveau; qu'il résulte, en effet, du mémoire descriptif qui y est annexé que l'invention des sieurs Lepage, Talrich et Pi consiste à obtenir par agglomération, pression, moulage à chaud et refroidissement un produit nouveau auquel ils donnent le nom de *bois durci*, et que leur procédé repose essentiellement sur l'emploi de la sciure de bois et de l'albumine comme base intégrante et fondamentale; — considérant qu'après avoir exposé les détails du procédé et la série des opérations qui conduisent à l'obtention du bois durci, ce mémoire se termine ainsi : « Nous revendiquons, en conséquence, conformément à la loi, le privilège exclusif de la nouvelle exploitation que nous avons créée, embrassant un nouveau procédé de fabrication et les produits nouveaux qui en sont la conséquence; » — considérant que le brevet de 1855 est donc pris, par la déclaration même de ceux qui l'obtiennent : 1^o pour un procédé nouveau de fabrication, c'est-à-dire l'invention d'un nouveau moyen; et 2^o pour le produit nouveau qui en est la conséquence, c'est-à-dire le bois durci;

Sur le certificat d'addition du 16 mars 1861 : — considérant qu'il est pris par le sieur Latry pour un double perfectionnement, relatif soit au mode de chauffage pendant la compression, soit à l'organisation des moules permettant de les refroidir après qu'ils sont sortis de la presse; — considérant que son but et la nouveauté de son application se trouvent ainsi résumés dans le mémoire qui est joint au certificat : « 1^o supprimer la chauffe à part des plaques au moyen de boudons en fer portés à la chaleur convenable et que l'on introduit dans des trous pratiqués sur lesdites plaques; — 2^o permettre le transport et le refroidissement des objets moulés et portés à part sous une pompe ou dans un récipient rempli d'eau pour éviter la perte de calorique qui résultait du refroidissement instantané que l'on

faisait subir aux plaques de chauffe; »

Considérant que de ce qui précède il résulte donc que la société Latry a le droit exclusif d'exploiter à son profit les découvertes industrielles qu'elle a régulièrement placées sous la protection de la loi, si ces découvertes sont réellement nouvelles et constituent ou des moyens nouveaux ou une application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel; — considérant que cette nouveauté de moyens, d'application et de produit est complètement repoussée par Dufour et qu'il soutient, en s'appuyant sur les antériorités qu'il invoque, que la société Latry a pris ses prétendues découvertes dans le domaine public, où elles étaient tombées depuis longtemps; qu'il faut donc examiner si ces prétentions sont fondées;

En ce qui touche les antériorités tirées du *Manuel Roret* : — considérant que ce manuel, dans son édition de 1829, consacre, dans sa troisième partie, son chapitre premier au moulage du bois; mais qu'il suffit de lire les indications qu'il renferme pour se convaincre qu'elles n'ont aucun rapport à la question du bois durci; qu'il n'est donc pas nécessaire de s'en occuper davantage; — considérant que l'édition de 1860 renferme, au contraire, dans le chapitre VII de sa dernière partie, la description des procédés du moulage de sciure de bois nommé *stuc ligneux* et *bois coulé*, et qu'il en résulte bien que la sciure de bois, l'un des éléments essentiels du bois durci, est depuis longtemps employée pour l'obtention de divers produits industriels; mais que là s'arrête la similitude et qu'il est facile, en comparant les procédés et les produits du *Manuel Roret* avec les procédés et les produits de la société Latry, de constater les différences profondes et radicales qui les séparent; — considérant, en effet, que, sans qu'il soit besoin de descendre dans les détails techniques des procédés, il suffit de remarquer : — 1^o que, tandis que pour le stuc ligneux et le bois coulé on mêle de la sciure de bois avec de la colle forte ou de la colle de poisson chauffée à 70 degrés environ, la société Latry

mêle la sciure de bois avec de l'albumine et, dans sa pratique, avec du sang naturel séché fortement, de manière à éviter toute fermentation putride; — 2^o que pour le stuc ligneux, le mélange de la sciure et de la colle arrivé à l'état de pâte est coulé dans des moules en plâtre ou en soufre, lesquels sont soumis à une pression destinée à donner à la pâte la forme du moule, tandis que pour le bois durci la matière bien séchée, et par conséquent pulvérulente, est mise dans des moules en cuivre ou en acier, lesquels sont ensuite chauffés à une température de 200 à 300 degrés en même temps qu'ils sont soumis à une pression qui se compte par centaines d'atmosphères; — 3^o enfin que pour le stuc ligneux et le bois coulé on laisse sécher pendant un temps plus ou moins long, jusqu'à ce que la dessiccation soit complète par l'air libre, tandis que pour le bois durci les moules de la société Latry sont refroidis brusquement par une projection d'eau ou par leur immersion dans l'eau; — qu'il faut conclure de cette comparaison des procédés qu'il n'existe entre eux aucune analogie et, que dès lors, à ce point de vue, les antériorités opposées par Dufour ne sont pas justifiées; — considérant que cette conclusion devient encore plus évidente si l'on compare les produits; que le stuc ligneux et toutes les fabrications similaires auxquelles il a pu donner lieu jusqu'au brevet de 1855 ne ressemblent en rien au bois durci de la société Latry, ni pour la consistance, ni pour l'aspect, ni pour l'usage; qu'en effet, le bois durci a un poids, une densité, une résistance, un éclat, un poli qui lui sont propres, lui donnent une véritable valeur artistique et industrielle et l'empêchent d'être confondu avec des produits analogues, et notamment ceux du stuc ligneux, dont l'emploi dans ces derniers temps est devenu fort restreint, s'il n'a pas été entièrement abandonné; — considérant que de ce qui précède il résulte donc que les antériorités tirées du *Manuel Roret*, loin d'être établies, sont, au contraire, repoussées par les indications du livre lui-même, comparées aux énonciations du mémoire qui accompagne le brevet, et que dès

lors elles ont été mal à propos admises par les premiers juges;

En ce qui touche les antériorités tirées des dépositions des témoins entendus en première instance: — considérant que cinq témoins, dont quatre tabletiers et un relieur, ont été produits par Dufour devant le tribunal; que si quatre d'entre eux ont déclaré avoir moulé de la sciure de bois par le moyen de la pression et de la chaleur et s'être servis de moules chauffés dessus et dessous, ils ont tous, en même temps, reconnu que cette sciure était sans aucun mélange, que par conséquent il résulte expressément de leur témoignage qu'ils n'ont jamais employé l'albumine et qu'il n'est pas à leur connaissance qu'elle ait servi à une composition avec la sciure de bois; qu'il faut donc en conclure, au point de vue du produit de la société Latry, qu'aucune antériorité n'est établie par ces témoins;

Considérant qu'au point de vue des procédés de la société Latry et spécialement de perfectionnements brevetés par le certificat du 16 mars 1861, les dépositions dont il s'agit ne sont pas plus favorables à Dufour; qu'en effet, si certains témoins disent qu'ils ont procédé par le clavetage des moules, ils ajoutent aussitôt qu'ils n'ont jamais employé les boulons rougis; que si d'autres indiquent le chauffage par les boulons, ils déclarent en même temps que c'était dans des industries étrangères à celle de la sciure de bois; qu'enfin aucun d'eux ne parle d'une fabrication analogue à celle de la société Latry, ni de l'ensemble des opérations constitutives des procédés et des moyens employés par elle pour l'obtention du bois durci; qu'il faut donc arriver à cette conclusion définitive que les antériorités tirées des dépositions des témoins ne sont pas plus établies que celles du *Manuel Roret*, et que dès lors les premiers juges les ont encore mal à propos admises;

Considérant que Dufour a aussi tenté de s'abriter derrière une décision intervenue le 18 juin 1861 entre la société Latry et les sieurs Aloïse et Cozette, propriétaires d'un brevet dont Dufour est cessionnaire et à l'occasion de ce

brevet; — mais considérant qu'il ne résulte de cette décision rien qui puisse être utile au débat actuel; qu'en effet, elle se fonde surtout sur ce moyen, que les procédés de Latry, qui poursuivait Aloïse et Cozette en contrefaçon, sont tout à fait différents de ceux employés par ces derniers, mais ne renferme aucune disposition qui puisse servir à l'établissement des antériorités dont veut se couvrir Dufour aujourd'hui; qu'il n'y a donc pas lieu de s'y arrêter;

Considérant enfin que si, après avoir écarté les moyens de défense du prévenu, on se demande s'il est bien vrai que la société Latry soit arrivée par des moyens nouveaux à l'obtention d'un produit nouveau appelé par elle *le bois durci*, et si les procédés décrits soit dans le brevet de 1855, soit dans le certificat de 1861 constituent une application nouvelle de moyens connus ou non pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel, on se convainc aisément de la valeur juridique du brevet et du certificat; — considérant, en effet, en ce qui touche la substance du produit, que l'emploi de l'albumine est véritablement un moyen nouveau et un moyen d'une grande puissance, puisque c'est à son action combinée, il est vrai; d'après les procédés Latry, avec celle non moins puissante d'une température élevée, d'une pression énergique et du refroidissement dans l'eau, que le produit appelé *bois durci* doit sa densité, son imperméabilité et le poli brillant dont il est susceptible; — considérant que ce produit est véritablement nouveau parce qu'il a ses qualités spéciales qui l'isolent de toute confusion avec un produit analogue; considérant qu'il résulte des documents et des circonstances du procès qu'il n'a eu d'existence qu'à partir de 1855, s'est manifesté comme une nouveauté aux diverses expositions publiques où il a figuré, n'a eu à supporter aucune comparaison avec des objets de même apparence et de même nature et a valu à la société Latry les encouragements de la science, qui s'en est pré-occupée comme d'un produit d'une remarquable valeur et qui constitue une véritable découverte industrielle;

Considérant qu'il en est de même des procédés et des perfectionnements du certificat de 1861; qu'en effet, c'est une application nouvelle digne d'être protégée comme une utile invention que celle qui a pour résultat de conduire à une grande économie de temps, d'outillage, de calorique, et d'assurer en même temps soit aux ouvriers, soit au produit lui-même les moyens de conjurer les difficultés et les dangers de l'emploi des procédés; que tel est le but du certificat de 1861, tel est le résultat industriel obtenu par l'application nouvelle faite par la société Latry de moyens qui, pris isolément, pourraient peut-être être considérés comme connus, puisque certains d'entre eux servaient déjà dans des industries diverses, mais qui dans leur ensemble sont certainement nouveaux et d'une application nouvelle, n'ayant jamais été employés simultanément ni dans les mêmes conditions pour aboutir au résultat obtenu par la société Latry; qu'il faut donc reconnaître que les titres de cette société sont valables et doivent être maintenus;

En ce qui touche la contrefaçon: — considérant qu'elle n'est pas dénie par Dufour; qu'elle résulte du procès-verbal de saisie du 1^{er} juin 1867, du ministère de Tainne, huissier à Paris, et de l'expertise ordonnée par les premiers juges; — Considérant que ces documents établissent, en effet, que Dufour, ancien ouvrier de Latry, a été trouvé nanti d'un outillage absolument semblable à celui de la société; qu'il se sert des mêmes procédés de préparation de la matière, de moulage, chauffage, pression et refroidissement; que l'expert va même jusqu'à dire que Dufour copie Latry jusque dans ses plus petits détails; — considérant que Dufour, il est vrai, a tenté de soutenir qu'il ne mélangeait point la sciure de bois avec l'albumine et remplaçait cet agglutinant par d'autres provenant de matières oléagineuses; mais que cette assertion est démentie par les recherches minutieuses faites au domicile du prévenu par l'expert, par une analyse chimique qui semble constater la présence de l'albumine et par la similitude absolue des produits de Dufour avec ceux de la société Latry;

— considérant dès lors qu'il est établi qu'à Paris, à une époque qui ne remonte pas au delà de trois ans, Dufour s'est rendu coupable de contrefaçon en se servant des procédés de fabrication et en fabriquant le produit appelé *le bois duré*, dont la société Latry avait l'exploitation exclusive, ce qui constitue le délit prévu et puni par les articles 40 et 43 de la loi du 5 juillet 1844;

Sur la demande reconventionnelle de Dufour en dommages-intérêts : — considérant que ce qui précède dispense de l'examiner;

Par ces motifs, met l'appellation et le jugement dont est appel au néant en ce qu'il a mal à propos renvoyé le prévenu Dufour des poursuites dirigées contre lui; — statuant au principal :

Reçoit l'appel de la société Latry, et y faisant droit : — déclare le prévenu Dufour coupable du délit de contrefaçon ci-dessus spécifiée; — mais considérant que le ministère public n'a point fait appel du jugement infirmé et que dès lors il n'y a pas de peine à prononcer contre Dufour; qu'en l'état il ne reste à la Cour qu'à statuer sur la demande en dommages-intérêts de la société Latry et sur les réparations indiquées dans sa citation et dans ses conclusions d'audience;

En ce qui concerne les dommages-intérêts : — considérant que le délit a causé à la société Latry un préjudice dont il lui est dû réparation et que la Cour a les éléments suffisants pour en déterminer l'étendue; — en ce qui touche la saisie du 1^{er} juin 1867 et la confiscation des objets saisis et reconnus contrefaits, ainsi que celle des instruments ou ustensiles servant à la fabrication desdits objets : — considérant que la saisie est régulière, qu'elle a été justement pratiquée et qu'il y a lieu de prononcer la confiscation des objets saisis et des instruments ou ustensiles servant spécialement à leur fabrication; — en ce qui touche l'affichage de l'arrêt à intervenir et son insertion dans dix journaux, au choix de la société Latry :

— considérant que dans les appréciations de la Cour il n'y a pas lieu d'ordonner l'affichage du présent arrêt; que l'insertion du dispositif seulement de cet arrêt dans deux journaux de Paris, au choix de la société Latry, sera, au point de vue de la publicité, une réparation suffisante;

Par ces motifs, décharge la société Latry des condamnations prononcées contre elle par les premiers juges; dit, au contraire, qu'elle a éprouvé par le délit de contrefaçon du sieur Dufour un préjudice dont il lui est dû réparation; — condamne ledit Dufour par toutes les voies de droit, même par corps, à payer à la société Latry la somme de 500 francs à titre de dommages-intérêts; — valide la saisie du 1^{er} juin 1867; — prononce la confiscation des objets saisis, ainsi que celle des outils, instruments et ustensiles servant spécialement à la fabrication de ces objets; dit que lesdits objets seront remis à la société Latry; — dit qu'il n'y a lieu d'ordonner l'affichage du présent arrêt; mais ordonne que le dispositif seulement en sera inséré dans deux journaux de Paris, au choix de ladite société Latry et aux frais de Dufour; — Dit enfin qu'il n'y a lieu de s'occuper de la demande reconventionnelle de Dufour en dommages-intérêts; le condamne à tous les dépens de première instance et d'appel, liquidés à 6 fr. 50 pour ceux avancés par le Trésor, à 11 fr. 43 pour ceux d'appel avancés par les appelants, dans lesquels frais entreront les frais de l'expertise ordonnée par le tribunal, les timbre, coût, enregistrement et signification du présent arrêt, et les dépens taxés à.... au profit de M^e Lesage, avoué de la partie civile, dont l'assistance dans la cause est déclarée par la Cour avoir été utile; fixé à six mois la durée de la contrainte par corps, s'il y a lieu de l'exercer contre Dufour pour le recouvrement des dommages-intérêts et des frais dont la condamnation est prononcée au profit de la partie civile.

M. Dufour s'est pourvu en cassation contre cet arrêt. Il appuyait principalement son pourvoi sur ce que M. Latry n'ayant nominati-

vement indiqué dans son brevet comme substance agglutinante que l'albumine pure extraite du sang et des œufs, il avait été à tort condamné comme contrefacteur, pour s'être servi non de cette substance, mais d'une substance différente, le sang naturel, dont l'emploi n'était pas indiqué dans le brevet; et aussi, sur ce que l'arrêt avait ordonné la confiscation d'une manière générale de tous les instruments ou ustensiles ayant servi à la contrefaçon, au lieu de mentionner directement les objets sur lesquels la confiscation aurait dû porter.

La cour de cassation, par arrêt du 30 avril 1869, a rejeté le pourvoi de M. Dufour. Au premier moyen, elle a fort bien répondu que si les inventeurs avaient désigné de préférence la sciure de bois et l'albumine comme parties fondamentales de leur produit, ils n'excluaient pas cependant la faculté de mélanger avec l'albumine, ou même d'y substituer d'autres agglutinants similaires, tels que les gélatines, colles, etc.; qu'en désignant plus spécialement l'albumine soit pure, soit mélangée, ils avaient, par cela même, compris le sang naturel, substance essentiellement albumineuse, dans les prévisions de leur brevet; qu'ainsi, en substituant dans la pratique le sang naturel séché à l'albumine pure, la société était restée dans les termes rigoureux de son invention. Le second moyen n'aurait pu, dans tous les cas, entraîner qu'une cassation partielle sur la question de confiscation.

Mais la cour suprême l'a également repoussé, en disant que si, lors de la mise à exécution, un dissentiment pouvait s'élever entre les parties sur le point de savoir si certains des objets saisis seraient ou ne seraient pas compris dans la confiscation, l'incident qui en résulterait devrait se résoudre conformément aux lois de la matière; c'est-à-dire que les parties auraient à se représenter devant les juges qui avaient ordonné la confiscation, afin de faire décider quels seraient les objets que la cour avait considérés comme ayant servi à la confection des objets contrefaisants.

Cette solution de la cour suprême nous paraît à l'abri de toute critique, et elle a définitivement donné gain de cause à une très-belle invention. Tous ceux qui ont vu les magnifiques produits de la société Latry s'accorderont à dire qu'il est impossible de porter une industrie à un plus haut degré de perfection que ne l'ont fait les inventeurs pour la fabrication du bois durci.

Pour la partie de jurisprudence,
SCHMOLL, avocat à la cour de Paris.

CLEF UNIVERSELLE A ÉCROUS

par **M. Frogé**, à Paris.

(PLANCHE 498, FIG. 6 ET 7)

Les clefs à mâchoires variables, dites anglaises, si utiles pour le serrage et le desserrage des écrous de toutes dimensions, sont ordinairement composées de deux mordaches, dont l'une fait corps avec une sorte de manche creux taraudé intérieurement, et l'autre avec une tige filetée qui pénètre dans le manche, de telle sorte que celui-ci lui sert d'écrou, et qu'il suffit de le tourner d'une main en maintenant la tige par sa mordache de l'autre main, pour rapprocher ou éloigner à volonté les deux mâchoires et les mettre en rapport avec l'écrou sur lequel on a besoin d'agir. Tel est le système de clef universelle construite par MM. Malliar et Sculfort, de Maubeuge, que nous avons publié dans le IV^e vol. de cette Revue, et aussi, avec certaines modifications, celle de MM. Dandoy-Maillard et Luc, dont on trouvera le dessin dans le II^e vol.

Un autre système est celui de M. Schwartzkopff, de Berlin, qui est basé sur l'emploi d'un levier commandé par la queue même de la clef, ce qui offre cet avantage que la pression des mâchoires augmente au fur et à mesure que la résistance au serrage se produit. Nous avons donné le dessin de cette clef dans le XXVII^e vol.

Aujourd'hui, nous allons nous occuper d'un troisième système qui n'a rien de commun avec les deux précédents. En principe, la clef de M. Frogé se compose de deux parties assemblées de manière à glisser l'une sur l'autre dans le sens transversal, ce qui a pour but de faire écarter ou rapprocher les mâchoires qui saisissent les écrous. Une des parties constitutives du corps de la clef est forgée avec une saillie qui correspond à une douille forgée avec l'autre partie ; cette douille est taraudée pour recevoir une vis montée prisonnière dans la saillie. De cette manière, en mobilisant la vis au moyen du bouton moleté qui la termine, on fait avancer ou reculer l'autre partie ; les mâchoires sont parfaitement guidées, ce qui les empêche de gauchir ; enfin la clef offre, outre la commodité de sa manœuvre, toutes les garanties de solidité voulues pour ce genre d'outil.

On pourra se rendre compte de la construction et de la fonction de cette clef, en se reportant aux fig. 6 et 7 de la pl. 498.

La fig. 6 est un plan vu en dessus de la clef toute montée ;

La fig. 7 en est une vue de profil.

Comme il a été dit plus haut, la clef se compose de deux parties

principales, soit les deux platines A et B, qui sont bien dressées sur leur face de contact, afin de pouvoir s'ajuster convenablement l'une sur l'autre et glisser dans de bonnes conditions; la platine B présente les mâchoires *b* et *b'*, et est de plus forgée ou fondue avec une oreille *o*; dans laquelle est montée prisonnière la vis *v* qu'on mobilise par le bouton moleté *m*.

La platine A présente les mâchoires *a* et *a'* et aussi la douille *d* qui est taraudée afin de servir d'écrou à la vis *v*.

Pour donner toute la rigidité nécessaire aux extrémités de la clef, c'est-à-dire aux mâchoires, les deux platines A et B s'encastrent l'une dans l'autre en *y* et *y'*.

On se sert de la clef de la manière suivante :

On tourne avec les doigts le bouton moleté *m*; la vis *v* fait reculer la douille *d*, et, par conséquent, la platine A qui glisse alors aisément sur la platine B, tout en étant rigoureusement guidée par les encastrement *y* et *y'*. Les mâchoires peuvent ainsi embrasser n'importe quel diamètre d'écrou avec la plus grande facilité.

On voit donc que cette clef, bien que sous la forme d'une clef ordinaire simple, et aussi facile à employer dans tous les cas, réunit tous les avantages des clefs dites anglaises.

FABRICATION DU COKE DÉSULFURÉ

Procédé de MM. Grandidier et Rue.

Le *Moniteur des intérêts matériels* a publié une notice de M. Niciol, ingénieur des manufactures de Châteauroux, que nous allons reproduire, parce qu'elle nous paraît présenter pour nos lecteurs un véritable intérêt.

Les conditions actuelles de la métallurgie conduisent naturellement à l'étude des problèmes qui diminuent les frais de production en conservant la qualité des produits ou qui en améliorent la qualité sans augmenter les frais.

Les fontes au bois tendent à disparaître tant par les effets du traité de commerce que par l'accroissement constant de la valeur du charbon de bois. C'est là un fait regrettable, car non-seulement certains usages nécessitent des fontes pures, mais encore parce que tout déplacement brusque de l'industrie est une perte réelle de richesse.

Les minerais, quoique très-variables de qualité, donneraient des fontes analogues, si le coke avait la composition chimique du charbon de bois. Les fontes au coke ne diffèrent guère des fontes au bois que par la présence de quantités de soufre variables, mais en général suffisantes pour rendre les fontes cristallines, blanches, cassantes et difficiles à travailler, et les fers qu'on en retire rouversins.

L'infériorité des fontes au coke sur les fontes au bois tient exclusivement au combustible employé. Il suit de là que si on élimine du coke les éléments nuisibles, la différence de qualité dans les fontes disparaît. L'expérience a prouvé que c'est surtout le soufre qui constitue l'élément nuisible, et que si on fait disparaître ce corps simple, les fontes au coke désulfuré ont les mêmes qualités que les

fontes au bois. Il est peu pratique de purifier les minerais. La variabilité de leur composition exclut l'idée d'une méthode générale. Mais la purification du combustible est une idée rationnelle, pratique.

Le but du brevet Grandidier et Rue est précisément la production d'un combustible purifié du soufre qui préexiste à l'état de sulfure par la transformation de ce corps, partie en acide sulfureux qui s'échappe de l'appareil de désulfuration à l'état gazeux, et partie en sulfate d'alumine qui passe dans les laitiers sans être susceptible de retourner à l'état de sulfure.

L'idée de purifier le soufre avait déjà préoccupé les métallurgistes. Déjà M. Calvert, l'éminent chimiste de Manchester, avait transformé le sulfure de fer du coke en chlorure à l'aide du sel marin, et décomposé le chlorure par la vapeur d'eau. Son idée, ingénieuse d'ailleurs en théorie, n'était nullement pratique par plusieurs raisons; mais elle avait déjà fait constater que la fonte produite avec du coke épuré était considérablement améliorée.

MM. Grandidier, ingénieur des ponts et chaussées, et Rue (de Châteauroux), ont purifié et désulfuré le coke d'une manière complète et à des prix de revient non-seulement très-restreints, mais encore couverts plus que largement par l'économie que les propriétés spéciales de leur méthode donne au coke désulfuré.

Avant de décrire leur procédé et son application à l'industrie, il convient de rappeler une série de faits très-connus, mais utiles à résumer.

La fonte est un carbure de fer renfermant des corps simples, modifiant ses propriétés. Ces corps simples sont, soit des métalloïdes (carbone libre, soufre, phosphore, arsenic, silicium), soit des métaux (manganèse, aluminium, titane, tungstène, chrome, vanadium, etc.).

Le rôle des métaux est peu étudié; souvent ils favorisent la transformation de la fonte en acier (manganèse, tungstène), souvent ils masquent l'influence des métalloïdes sans la détruire.

Le carbone, suivant la proportion dans laquelle il est dissous dans le fer, donne lieu à la production des fontes grises ou blanches. Les premières, plus malléables, plus faciles à travailler, sont plus difficiles à produire que les dernières, qui sont habituellement dues à la mauvaise qualité du combustible, mais souvent aussi une conséquence d'une mauvaise marche du haut fourneau. Il est vrai que, dans quelques cas, la plus grande fusibilité de ces dernières est utilisée au détriment de la qualité. En général, il est habituellement plus important d'éviter la production des fontes blanches. L'arsenic est rarement contenu en quantité notable dans les fontes; une fonte trop arsenifère n'est guère bonne qu'à la fabrication des projectiles.

Le phosphore est très-nuisible; il augmente, il est vrai, beaucoup la fusibilité, mais d'un autre côté il rend les dérivés de la fonte rouverins. Jusqu'à présent on ne connaît pas de procédés certains de déphosphoration.

Le soufre est l'élément de beaucoup le plus nuisible et les procédés d'affinage ne l'éliminent qu'imparfaitement. Il est réellement la cause qui différencie les fontes au coke des fontes au bois. Le charbon de bois, en effet, ne renferme que des sulfates (sulfate de chaux notamment). Le coke contient des sulfures, et tandis que les sulfates passent dans les laitiers, le soufre des sulfures passe dans la fonte. Quant au silicium, dont nous n'avons pas à nous occuper, sa présence est inévitable par le mode de traitement même des hauts fourneaux.

Il n'est pas sans intérêt d'indiquer la proportion de soufre contenue dans les cokes de diverses provenances, et nous devons faire remarquer que les méthodes de dosage du soufre ne sont pas complètement satisfaisantes, qu'elles n'accusent pas la totalité de ce corps simple.

D'après les analyses de M. Caron, on peut citer, parmi les cokes français, les proportions suivantes pour cent de soufre :

Dans les cokes du midi de la France de 1,19 à 2,05;

Dans les cokes du Creuzot 1,05 environ;

Dans ceux de la grande Combe 1,36;

Quelques coques belges contiennent beaucoup de soufre; ceux de Couillet et de Marcinelle de 0,90 à 1,48, ceux employés à Seraing renferment environ 0,90.

Cette proportion atteint parfois un chiffre énorme; certains coques prussiens renferment jusqu'à 7,53 de soufre.

Ce soufre passe presque entièrement dans les fontes, et ce n'est que par des procédés très-coûteux qu'on peut, non l'enlever, mais en diminuer la quantité dans ces produits. Aussi, tandis que les fontes au bois en sont presque toujours dépourvues, les fontes au coke en renferment des proportions dépendant de la composition du combustible employé.

Les fontes anglaises sont souvent très-sulfureuses; celles du pays de Galles contiennent jusqu'à 0,70 et même 1 p. % de soufre. Les fontes françaises au coke n'en sont pas plus dépourvues, et quelques-unes, notamment au Creuzot et dans le bassin d'Alais, en renferment jusqu'à 1 p. %. Il nous paraît inutile d'insister sur la quantité de soufre que renferment les fontes et sur le rôle nuisible de ce corps; ce serait allonger cet article de faits bien connus des lecteurs.

Il est évident que les houilles sulfureuses donneront des coques sulfureux, car ce n'est pas au sein de l'atmosphère réductrice où s'opère la transformation du combustible que le soufre pourra être enlevé. Le bisulfure de la houille passera seulement à l'état de sulfure magnétique.

De même les coques sulfureux donneront des fontes sulfureuses, et par suite des fers rouversins ou des aciers de qualité inférieure, qui souvent même ne pourront se produire qu'en changeant la fonte en spiegeleisen.

Un des problèmes les plus intéressants est donc celui qui consiste à purifier le combustible. Il est presque impossible de purifier un minerai, très-coûteux de purifier la fonte, mais facile d'agir sur le coke pour lui enlever son soufre; l'état physique de ce combustible est en effet très-propice à une action mécanique ou chimique. MM. Grandidier et Rue ont fait breveter en France et à l'étranger leur procédé qui donne un coke spécial, différent du coke ordinaire par ses propriétés et son absence de soufre. Ce coke donne des fontes de première qualité, analogues aux fontes au bois, et permet même de diminuer le prix de revient, car la dépense de désulfuration, qui peut être réduite à fr. 0,70 par tonne environ, est plus que couverte par des économies de diverse nature que nous indiquerons plus loin.

Le principe de la désulfuration est très-simple; le coke est porté à une température de 250 à 300 degrés dans un courant d'air comprimé à deux atmosphères et demie (soit 1 1/2 effective). Cette température, insuffisante pour brûler le charbon, permet à l'air sous pression d'oxyder complètement le sulfure magnétique, et tandis qu'une partie du soufre se dégage à l'état d'acide sulfureux, l'autre passe à l'état d'acide sulfurique, qui s'unit d'abord à l'oxyde de fer et ensuite à l'alumine, car les houilles renferment toutes assez d'alumine pour que dans la plupart des coques on ne retrouve pas de sulfate de fer.

Or les sulfates terreux ne sont plus réductibles dans les laitiers; il suit de là que le coke n'apportera plus de soufre dans la fonte. Les analyses les plus minutieuses ont en effet permis de constater l'absence du soufre dans le coke désulfuré. Le coke perd d'ailleurs une partie de son sulfate, car au sortir de l'appareil de sulfuration, il est plongé dans des bassins d'eau, où ce sel se dissout en partie.

La réaction n'est pas seulement chimique, elle est à la fois mécanique. Sous l'influence de l'air comprimé, le coke se modifie dans son état physique. Il se produit à la fois une compression des molécules, et un accroissement de volume des cavernosités.

La compression des molécules produit un phénomène déjà connu par quelques métallurgistes, qui ont constaté un accroissement de pouvoir réducteur par la compression du coke; l'accroissement de porosité permettant à l'air de mieux pénétrer dans l'intérieur de la masse, facilite la combustion d'une manière tout à fait inattendue. Aussi, tandis qu'une tuyère d'air froid noircit le coke ordinaire enflammé, elle porte au contraire au blanc éblouissant le coke désulfuré.

Ce dernier possède par suite de cette double cause une propriété singulière, c'est qu'il est devenu plus lourd que l'eau, tandis que le coke ordinaire surnage. Enfin, et c'est encore là un point capital pour les métallurgistes, le pouvoir réducteur s'est augmenté de 27 à 31.

C'est donc un combustible véritablement nouveau, susceptible d'applications nouvelles qui naîtront des différences qu'il offre avec le coke ordinaire.

Les appareils de désulfuration sont des plus simples, et surtout d'une installation très-peu coûteuse. Ils varieront de forme avec les usines, avec les circonstances locales, mais ils sont fondés sur ce principe : oxydation du soufre dans le coke sous une pression convenable et à une température suffisante pour la réaction, mais insuffisante pour brûler le carbone.

Les appareils sont composés d'une manière générale de deux parties, la pompe et le désulfurateur. La dépense pour leur construction et leur installation variera selon l'importance des usines, mais elle ne dépassera guère 7 000 ou 8 000 francs par appareil désulfurant 30 à 35 tonnes de coke par jour.

Ces appareils seront chauffés par les gaz perdus des hauts fourneaux dans les usines qui ne produisent pas leur coke, mais dans celles qui le fabriquent elles-mêmes le traitement sera encore plus simple, car il suffira d'envoyer le coke sortant du four passer une heure dans le désulfurateur.

Nous arrivons maintenant à quelques observations sur les avantages du coke désulfuré dans le traitement des hauts fourneaux.

Nous parlerons peu d'un point que nous avons déjà indiqué, c'est l'amélioration de la qualité de la fonte. Tout le monde comprend, en effet, qu'un combustible privé de soufre donnera des fontes non sulfureuses, et toutes les fois que le minerai sera bon, la fonte sera de bonne qualité. L'expérience a prouvé, en effet, que la fonte faite au coke désulfuré ne contenait pas de traces de soufre, tandis que la fonte faite au coke qui avait servi à la désulfuration, en renfermait près de 1 p. %.

Nous croyons devoir insister sur les points suivants qui sont des avantages déjà connus de l'emploi du coke désulfuré, mais qui ne seront pas probablement les seuls que l'expérience indiquera.

1° L'accroissement du pouvoir réducteur dans le rapport de 27 à 31, permet de diminuer l'emploi du coke. Si, par exemple, un haut fourneau emploie 1 200 kilogrammes de coke pour produire une tonne de fonte, il n'en emploiera que 1 043 de coke désulfuré. Si on suppose que le coke ordinaire coûte 20 francs la tonne, la dépense journalière en coke est donc, pour une production de 30 tonnes, de 720 francs : elle ne serait que de 648 fr. 31, si le coke était désulfuré. C'est donc une économie annuelle de 26 166 fr. 85, c'est-à-dire plus du triple de la dépense de désulfuration, et cet avantage sera d'autant plus grand que le prix du coke sera élevé.

2° La réaction dans le haut fourneau est plus prompte, par suite les coulées peuvent être plus fréquentes et les frais généraux moins élevés.

3° La hauteur des hauts fourneaux au coke peut être ramenée à celle des fourneaux au charbon de bois; c'est donc à plus de 5 000 kilogrammes élever à 5 mètres de moins par tonne de fonte à produire; cet avantage se solde par une économie très-notable.

4° La plus grande combustibilité du coke désulfuré permet d'opérer avec une réduction notable de castine, elle donne un laitier plus fusible, diminue les chances d'engorgement ou de mauvaise marche du fourneau, enfin elle favorise la plus longue durée des chemises intérieures.

5° La combustibilité plus grande du coke, l'avantage de diminuer la température, donnent enfin la possibilité de réduire dans une proportion assez forte le travail des machines soufflantes ou de les employer moins puissantes.

Tels sont les divers points qu'il nous a paru utile de signaler aux métallurgistes, et nous avons la conviction qu'ils retireront de ce procédé des avantages qu'ils auront pu pressentir à la lecture de cette notice.

SYSTÈME DE SÉCHAGE PAR L'AIR CHAUD

DES MOULES EN SABLE ET EN TERRE DES PIÈCES DE FONDERIE

par **MM. Brunon et ses fils**, fondeurs-mécaniciens à Rive-de-Gier.

(PLANCHE 499, FIG. 1 ET 2)

Le séchage des moules en sable et en terre des pièces de fonderie se fait ordinairement en couvrant ces moules d'une couche de coke. Dans les usines plus importantes, on effectue le séchage en établissant une chambre appelée « étuve, » chauffée par un foyer extérieur, dans laquelle on place, superposés, autant de moules, ou fractions de moules, qu'elle peut contenir.

DU SÉCHAGE PAR COUCHE DE COMBUSTIBLE. — Le séchage par couche de combustible présente cet avantage qu'aucune manipulation du moule ne vient grever son prix de revient ; quant à ses inconvénients, en voici quelques-uns :

Il faut, pour chaque moule, un feu distinct ; de là, dépense excessive de combustible. En outre, le feu est établi sur des tôles minces reposant légèrement sur le moule ; le séchage ne se fait donc que par le rayonnement à travers les tôles minces ; on voit de suite, par là, combien la dépense se trouve exagérée et tout le temps que doit exiger cette opération.

D'autre part, lorsqu'un moule se compose de parties séchées séparément, l'assemblage ou juxtaposition de ces parties qu'on appelle remmoulage, comporte presque toujours des retouches et des raccords à faire, qui seraient bien moins coûteux s'ils pouvaient être faits à vert. De plus, pendant le séchage, les cendres tombent dans le moule à travers les joints imparfaits, et cela donne lieu à un nettoyage difficile.

Dans la manipulation des tôles, sur lesquelles on a établi le feu, les cendres se répandent dans le sable et le salissent.

Enfin, il est difficile d'obtenir un séchage uniforme sur de grandes surfaces. Pour éviter d'avoir des parties brûlées, tandis que d'autres sont encore humides, il faut beaucoup de soins et une surveillance active.

Dans le prix de revient comparé, établi plus loin, de ce procédé de séchage, il ne sera pas tenu compte des vices et des inconvénients qu'il renferme ; on prendra la dépense de combustible séparément : cela suffira pour que l'appréciation soit complète.

DU SÉCHAGE PAR L'ÉTUVE. — Le séchage par l'étuve n'a point contre lui, comme le système précédent, la dépense exagérée de combus-

tible ; il suffira de rappeler, à cet égard, que quelle que soit la quantité des moules à étuver, la dépense de chaleur reste la même, ainsi que la durée d'une opération.

Mais parmi les inconvénients plus sérieux inhérents à ce système de séchage, il faut indiquer les suivants :

1° L'étuve est parfois insuffisante, et elle est souvent trop grande pour la quantité de moules qu'on a à étuver et relativement au temps qu'exigera le séchage.

2° Comment se fait le séchage dans l'étuve ? Malgré la cheminée d'appel de l'humidité renfermée dans les moules, par l'action du courant d'air, les moules placés sur le plan supérieur du wagonnet laissent retomber sur ceux qui sont au-dessous d'eux la vapeur d'eau qui s'en dégage, et par suite de ce que la température est plus élevée en haut qu'en bas, le séchage des moules est plus long pour les uns que pour les autres. Il est rare, en effet, qu'après une étuvée de dix ou douze heures, tous les moules soient suffisamment secs, et que l'on ne soit, par suite, obligé d'en laisser quelques-uns pour une autre étuvée.

3° Lorsque le séchage a eu lieu, il faut rouler le wagonnet, en descendre les moules ou fractions de moules et en opérer la juxtaposition ou remmoulage. Là, encore, il y a à réparer les excès de séchage en certains endroits, et à faire les retouches que des manipulations répétées ont rendues inévitables.

4° Le séchage des moules par l'étuve comporte, en tout cas, un système de moulage déterminé, difficile à améliorer : le moulage dispendieux en châssis ; on ne peut jamais faire un moulage par terre, et il faut des appareils de levage, un chariot, pour transporter ces fardeaux encombrants, tout en leur réservant, dans l'atelier, la place qu'ils y occuperont.

5° Enfin, malgré toutes les précautions et les dépenses de main-d'œuvre, on ne peut obtenir, pour les raisons exposées plus haut, un séchage uniforme dans un même moule un peu volumineux, et c'est ce qui donne lieu à des pièces d'artées.

RÉSUMÉ. — En résumé, le séchage par couche de combustible exige une grande dépense de combustible et un remmoulage coûteux.

Le séchage par l'étuve est grevé de manipulations dispendieuses qui n'excluent pas les soins à donner au remmoulage ; il impose, en outre, la fabrication en châssis.

Par les deux procédés, le séchage est imparfait.

DESCRIPTION DU NOUVEAU SYSTÈME DE SÉCHAGE

BREVETÉ PAR MM. BRUNON ET SES FILS.

Le système de séchage que proposent MM. Brunon, et que nous trouvons relaté dans une brochure dans laquelle nous puisons ces renseignements, a pour but de supprimer les manipulations qui pèsent sur le séchage par l'étuve, et de réduire la dépense de combustible en faisant profiter autant de moules qu'on voudra du feu nécessaire pour un seul, dans le séchage par couche de coke.

Ce système n'impose point, d'ailleurs, le moulage en châssis ; il favorise, au contraire, le moulage par terre et supprime, conséquemment, toute manipulation. De plus, le remmoulage de toutes les parties qui composent un moule, noyaux, galettes, etc., se fait à vert, c'est-à-dire avant le séchage. C'est donc sur le sable humide qu'ont lieu les modifications, les retouches et les raccords.

On peut donc serrer le sable, charger de gueusets et faire tout travail préparatoire pour la coulée pendant que le séchage a lieu.

L'expérience a appris à MM. Brunon que le séchage de chaque partie du moule s'effectue d'une façon uniforme et complète par ce nouveau procédé, et que la durée d'une opération est quatre fois moins grande que par les moyens ordinaires.

Avec moins de frais, on obtiendra donc une fabrication améliorée et un prix de revient moins élevé.

DESCRIPTION. — La fig. 1 de la pl. 499 représente, en coupe verticale, une étuve à air chaud en relation avec deux moules.

La fig. 2 est le plan d'une étuve dans une fonderie donnée comme un exemple d'installation.

En examinant tout d'abord la fig. 1, on reconnaîtra que l'étuve proprement dite se compose d'une fosse circulaire D, murée d'une épaisseur de brique de 20 à 25 centimètres, dont le diamètre et la hauteur varient avec le volume probable des moules à sécher ; pour le chauffage, le centre est occupé par une grille C, à barreaux verticaux, reposant sur le fond de cette chambre.

Le foyer est activé par un ventilateur, et le conduit A d'arrivée d'air est muni d'un registre B.

Le pourtour de la chambre est recouvert d'une rondelle en fonte M, portant plusieurs orifices ou bouches de chaleur au-dessous desquels on a, au préalable, pratiqué des entailles dans la maçonnerie, à l'effet de laisser échapper l'air chaud.

La chambre à feu est aussi recouverte, à fleur de sol, par un disque en fonte H, au milieu duquel est pratiquée une ouverture pour charger la grille : cette ouverture est également pourvue d'un

tampon G. A chaque bouche de chaleur E, formée par la rondelle M, s'adapte un tuyau-coude, en fonte, dans lequel se meut, à volonté, un registre K.

A ces coudes eux-mêmes s'adaptent des tuyaux portatifs L, de différentes longueurs, à emboîtements, jusqu'à former la longueur nécessaire pour atteindre le moule à sécher.

A l'extrémité du dernier tuyau s'emboîte un coude L' fixé grossièrement au centre du moule. Tous ces tuyaux et coudes sont reliés entre eux par emboîtement terré.

On pratique, en divers points du moule, des trous d'appel N, dans la direction que l'on veut faire parcourir à l'air chaud.

Le nombre et la disposition des issues varient suivant la forme et le volume des pièces.

On voit sur le plan d'installation, fig. 2, qu'au centre de l'atelier est placée l'étuve D, dans laquelle le vent forcé par le ventilateur arrive par le conduit souterrain A. Dans la ligne centrale se trouvent les deux grues de service P et P'. Quatre cubilots Q, Q' et q, q' de dimensions décroissantes sont installés vers l'un des côtés avec le plafond R pour leur service et au-dessous duquel se trouve le magasin à coke. On a supposé en séchage, communiquant avec l'étuve par les tuyaux L, un volant en S, le croisillon dudit volant en S'; en T un bâti de pilon et en T' un pignon denté.

FONCTIONNEMENT. — Lorsque, sous l'action du ventilateur, l'air traverse la grille D, il se produit un courant qui entraîne les produits de la combustion; l'air, surchauffé dans la chambre D, s'échappe par les tuyaux de conduite L dans les moules à sécher.

Un courant rapide s'établit alors entre la chambre à feu et l'extérieur, à travers les moules.

Dans ces conditions, la température s'élève rapidement dans le moule; l'air qui le traverse le réchauffe en le léchant dans toutes ses parties, et le courant entraîne l'humidité.

Si le séchage s'opère trop rapidement, ce qu'il est facile d'apprécier en approchant la main des orifices de sortie de l'air chaud, on intercepte le courant autant qu'il est nécessaire, par la fermeture des registres K placés sur les coudes adaptés à la rondelle M.

Après quelques instants, on ferme incomplètement les orifices d'échappement de l'air; le feu alors s'amortit et une chaleur plus tempérée pénètre dans toutes les parties du moule, les sèche complètement, sans gerçures.

On débarrasse ensuite le moule du coude qu'on avait fixé pour amener l'air chaud, et la coulée peut avoir lieu.

DURÉE D'UNE OPÉRATION. — Le temps pendant lequel il est néces-

saire de laisser agir le courant, pour entraîner l'humidité du moule; dépend évidemment de son intensité; il dépend encore de la disposition des trous d'appel. On a bien vite appris à régler ces conditions pratiques. Néanmoins, la durée d'une opération varie entre trois et six heures; l'épaisseur de sable séché varie entre 10 et 25 millimètres, et cela suffit.

Par les procédés ordinaires, dans la plupart des cas, pour que le séchage atteigne les surfaces qui devront être en contact avec le métal, il faut qu'il traverse toute l'épaisseur de sable du moule. Il y a là une perte de temps et de chaleur dont les conséquences sont, quant au moule, des gerçures et des altérations qui rendent le remoulage difficile et coûteux.

OBSERVATION. — Lorsqu'il aura été possible de préparer pour le soir un certain nombre de moules, et que la nuit tout entière pourra être utilisée pour le séchage, on pourra mettre les moules en communication avec la chambre à feu quelques instants avant la sortie des ateliers; puis on ferme les issues d'appel, on arrête le ventilateur, et la chaleur qui se dégage lentement de la grille suffit à sécher tous les moules pour la coulée du lendemain.

APPLICATIONS ORDINAIRES. — La fig. 1 représente l'application de ce système de séchage aux moules d'un volant et d'un cylindre de laminoir. Sur le volant, un châssis est représenté. On peut se dispenser d'en faire usage, en faisant la partie de dessus du moule avec des galettes.

Dans le cas du cylindre de laminoir, le tuyau L² d'arrivée d'air chaud, est introduit presque jusqu'au fond du moule, pour être certain que tous les points de la surface seront atteints lorsque le courant remontera vers l'issue d'appel, qui est l'espace annulaire laissé autour du tuyau.

On peut aussi arrêter le tuyau d'arrivée d'air à l'entrée du moule, en pratiquant quelques issues d'appel tout à fait au fond. C'est ce qu'il convient de faire quand le cylindre est d'un petit diamètre, et lorsqu'il a un grand diamètre avec un noyau.

Dans les cylindres de machines, pompes, etc., d'un grand diamètre, pour que la division du vent se fasse suivant toutes les génératrices, on soulève le châssis de dessus et la chape (châssis intermédiaire), de manière à laisser entre la chape, le dessus et le dessous, quelques centimètres de jeu. On fait un joint terré pour fermer les issues et quelques trous d'appel sur le périmètre, entre la chape et le dessous.

L'air chaud arrive alors sur le plan supérieur du noyau, s'étale sur le dessous du châssis de dessus, plonge, par toutes les généra-

trices, jusqu'au fond de la chape et rayonne de toute part sur la surface du châssis inférieur. Toutes les faces du moule sont donc léchées par l'air chaud, et le séchage est complet.

Lorsque le séchage est effectué, on remet les châssis dans leur position première.

Si le moulage est fait dans une fosse, il est également facile de procéder comme on vient de le dire, et de se réserver, au fond de la fosse, tout l'espace nécessaire pour la sortie de l'air.

Pour le séchage des noyaux de cylindres et de tuyaux en général, on introduit le courant d'air chaud par l'une des ouvertures du dessus de la lanterne. Il se répand dans l'intérieur du noyau, réchauffe le sable par toutes les issues de la lanterne et s'échappe au dehors par les ouvertures du dessous du noyau.

Ce système de séchage est avantageusement employé pour dégeler les moules : on sait le temps qu'exige ce travail quand il faut faire du feu sur chacun d'eux. Au lieu de cela, on projette sur le moule un courant d'air chaud, et en très-peu d'instant il est ramené à une température convenable. On peut encore utiliser ce procédé au chauffage des ateliers de fonderie.

APPLICATION AU MOULAGE EN TERRE. — Dans le moulage en terre, le séchage se fait habituellement en laissant le moule se mater simplement à l'air, et lorsque la température baisse, on y supplée par une couche de coke. On retombe ainsi dans le procédé ordinaire, avec des conséquences bien plus graves, puisque, dans ce cas, les gerçures et le retrait ont lieu sous la moindre élévation de température. MM. Brunon ont, en cette circonstance, employé avantageusement leur système. Au lieu de la couche de coke qui fait craindre les inconvénients précités, un courant d'air chaud, à une température convenable, est amené dans le moule et on effectue le séchage avec sécurité et sans dépense notable.

ÉCONOMIE DE COMBUSTIBLE. — L'économie de combustible que ce système réalise sur l'étuvage est en raison de la durée des opérations respectives, et il a été dit que, par ce procédé, le séchage s'effectuait en quatre fois moins de temps.

En outre, on peut faire le feu suivant la quantité de moules qu'on a à sécher, tandis que par l'étuve cette proportion ne peut s'établir, et la dépense dans ce procédé est la même pour un moule que pour cinq et pour dix.

Mais sur le moyen de séchage, qui consiste à faire du feu sur toute l'étendue du moule, l'économie réalisée est plus grande encore.

MM. Brunon ont constaté que le poids de coke dépensé par le procédé ordinaire est à très-peu près le tiers de celui de la pièce

coulée; ainsi, pour un volant de 4 500 kilogr., la dépense est de 1 600 kilogr. de coke. Cette dépense a été ramenée à 200 kilogr., par le nouveau moyen de séchage.

En effet, la grille chargée occupe un volume de :

$$0,80 \times 0,40 \times 0,80 = 256 \text{ déc. cubes;}$$

Comme la charge est renouvelée, c'est 512 déc. cubes de coke, à 400 kilogr. le mètre cube, ou une dépense de 200 kilogr.

Le volant avait quatre mètres de diamètre et six bras; le feu établi sur la jante avait un volume de :

$$12,50 \times 0,60 \times 0,40 \text{ soit.} \quad \dots \quad 3 \text{ m. c.}$$

Un feu sur chaque bras, et celui du moyeu, donnent un volume de :

$$7 \times 0,60 \times 0,60 \times 0,40, \text{ soit} \quad \dots \quad 1 \text{ m. c.}$$

$$\text{TOTAL.} \quad \dots \quad 4 \text{ m. c.}$$

ou 1 600 kilogr.

L'économie réalisée est donc de 1 400 kilogr. de coke, sans parler des autres moules qui profitent du même feu.

Telles sont les proportions considérables d'économie de combustible réalisées par ce système de séchage, qui, jointes à celles de la main-d'œuvre et de l'outillage, produisent un abaissement dans le prix de revient des moulages étuvés, d'environ 1 franc par 100 kilogrammes.

PRIX DE REVIENT DU NOUVEAU PROCÉDÉ. — L'installation de ce procédé pour une fosse de 1^m20 de diamètre et 1^m50 de profondeur, comporte une dépense approximative de :

Pour les couvercles en fonte, du conduit circulaire et de la chambre à air, 300 kil. à 25 fr. les 100 kil.	fr. 75 00
5 coudes et 20 mètres de tuyaux en fonte, de 4 à 5 millim. d'épaisseur, 150 kil. à 25 fr.	37 50
Environ 1 000 briques	30 00
1 grille en fer de 80 kil., à 60 fr. les 100 kil.	48 00
Main-d'œuvre.	100 00
TOTAL.	290 50

auquel il convient d'ajouter le prix d'acquisition du système.

Ce système de séchage fonctionne depuis deux ans dans la fonderie de MM. Brunon, où on peut en apprécier la marche régulière et économique.

APPAREIL APPLICABLE COMME POMPE

OU MACHINE SOUFFLANTE

Système de **M. Thomas Shaw**, construit par **M. Philippe S. Justice**,
de Philadelphie.

(PLANCHE 499, FIG. 3)

Sous la désignation de *pompe à vapeur directe*, M. Rival avait envoyé à l'Exposition universelle de 1867, un appareil qui fonctionnait par la pression et la condensation de la vapeur, agissant directement sur l'eau à élever sans l'intermédiaire d'aucun piston, et, par suite, d'aucune pièce de transmission de mécanique. Nous avons donné une description sommaire de cette machine dans le vol. XXXIII de cette Revue, numéro de janvier 1867.

Nous trouvons dans le *Scientific American*, le dessin d'une pompe qui, tout en différant dans sa construction de celle dont nous venons de rappeler le principe, a pourtant avec elle une certaine analogie, en ce qu'elle fonctionne de même sans organe mécanique de transmission, et n'exige aucune garniture, aucune surface métallique en contact.

En fait, la partie mobile n'est autre chose qu'un diaphragme qui n'a aucune friction, et qui ne sert que de simple paroi flottante entre l'eau et la vapeur qui la déplace. Il suit de là que la résistance devient presque nulle, et qu'aucun graissage n'est nécessaire; le travail de la vapeur est appliqué directement pour élever l'eau, le diaphragme servant seulement d'intermédiaire.

La fig. 3 de la pl. 499 représente cette pompe en section verticale faite suivant son axe.

Sur un pied en fonte A, servant d'embase, sont montés les deux hémisphères en fonte D et D', réunis par les boulons *d*. Entre les brides des hémisphères, se trouve maintenu le diaphragme N enduit de caoutchouc, et d'un diamètre suffisant pour pouvoir flotter de la partie supérieure à celle inférieure des hémisphères.

L'hémisphère inférieur D est doublé de caoutchouc vulcanisé pour prévenir le trop rapide refroidissement de la chambre à vapeur, laquelle y pénètre par la base cylindrique C.

L'hémisphère supérieur D' reçoit les brides des tuyaux T et T'; le premier est celui de refoulement d'eau, et il est garni du clapet *a* s'ouvrant à l'extérieur; le second tuyau T' est celui d'aspiration, et est muni d'un clapet *a'*, qui s'ouvre à l'intérieur.

Le tuyau de refoulement T est mis en communication avec

l'hémisphère inférieur par un tube à raccord et à robinet P se terminant par une tuyère d'injection *p* munie d'une petite valve qui s'ouvre à l'intérieur.

La vapeur arrive de la chaudière par le tuyau V qui débouche dans la boîte B, et qui est muni des robinets d'introduction R et de mise en train R'.

Dans l'axe de l'appareil, et formant la continuation de la tige I reliée au diaphragme N, est installée une valve tubulaire J ayant son siège *s* sur la cloison qui sépare la boîte B de la chambre C, et qui est pourvue à sa partie inférieure d'un léger ressort à boudin *r*.

La tige I, reliée par les disques M au diaphragme N, porte à sa partie inférieure un boulon jouant librement dans la valve tubulaire J, dans le but de l'actionner en l'éloignant ou en la rapprochant de son siège *s*. Dans le premier cas, la vapeur contenue dans la boîte B pénètre par le tube L sous le diaphragme N dans l'hémisphère inférieur D; dans le second, il y a interruption.

La chambre C sert à recueillir la vapeur condensée, qui peut alors s'échapper par le tuyau F, muni du robinet H pour limiter ou régler l'échappement, et au-dessus se trouve une valve G s'ouvrant à l'extérieur.

Pour mettre cette pompe en marche, on ouvre les robinets R et R' qui laissent pénétrer la vapeur dans le corps inférieur; l'air qui y est contenu s'échappe par le tuyau F, lorsque le robinet R' est fermé. Aussitôt que, dans la capacité D, la vapeur est descendue à la pression atmosphérique, un jet d'eau y est envoyé au moyen de l'injecteur *p* alimenté par le tuyau P.

La vapeur est ainsi condensée, et le vide se produit au-dessous du diaphragme N, lequel s'abaisse immédiatement en entraînant l'eau qui s'y précipite par le tuyau d'aspiration T'. En descendant, la tige I du diaphragme comprime le ressort *r* qui est au fond de la valve tubulaire; celle-ci descend de son siège *s*, et laisse ainsi la vapeur vive pénétrer dans le corps de pompe, directement au-dessous du diaphragme, ce qui a pour effet de le soulever comme un piston, et, de même, produit le refoulement de l'eau par le tuyau T, eau qui, nous venons de le voir, avait été, pendant la période précédente, aspirée par le fait même de l'abaissement dudit diaphragme.

L'injection d'eau n'a pas lieu, naturellement, lorsque la vapeur est sous le diaphragme, car la pression seule l'en empêche, mais aussitôt que ladite vapeur est détendue et que sa pression est réduite, l'injection se produit et la condensation a lieu.

La pompe fonctionne donc ainsi complètement automatiquement. Le nombre de coups par minute varie de 5 à 10, et la hau-

teur à laquelle l'eau peut être élevée dépend de la pression de la vapeur employée.

Cet appareil est donc à simple effet, puisque la vapeur n'agit que d'un côté avec toute sa pression, et y est condensée ensuite; ce mode de fonctionnement offre, suivant l'auteur, un avantage marqué sur ceux dans lesquels la vapeur agit alternativement des deux côtés, puis la laissent échapper dans l'atmosphère à chaque course.

Une pompe construite comme celle qui vient d'être décrite fonctionne depuis près d'une année chez le constructeur pour alimenter des chaudières et autres engins; elle peut aspirer l'eau de toute la hauteur déterminée par la pression atmosphérique, et bien que ses tuyaux soient coudés, sa fonction ne laisse rien à désirer.

Au point de vue de l'effet utile, cette pompe donne, paraît-il, un bon rendement, elle fonctionne avec la plus grande régularité et ne demande aucun soin une fois mise en train, et sa simplicité relative permet de l'établir à un prix peu élevé.

TORRÉFACTEUR A CAFÉ

par **M. N. H. Gourdin**, fabricant à Paris.

(PLANCHE 499, FIG. 6)

M. Gourdin s'est fait breveter récemment pour un système de torréfacteur, dans lequel le foyer ordinaire est remplacé par un appareil à gaz offrant l'avantage d'abrèger la durée du grillage, qui se fait dans de bien meilleures conditions.

Ce brûloir renferme sa vannerie disposée directement au-dessous de la boule de torréfaction, et qui occupe par conséquent la place du foyer; de cette façon, lorsque le grillage est achevé, on n'a qu'à déplacer la boule pour mettre un entonnoir mobile au-dessous d'elle et pour faire tomber le café dans la vannerie, qui consiste en une boule de tôle percée de trous, et qu'on met en mouvement à l'aide d'une manivelle.

L'appel d'air produit dans le corps de l'appareil est suffisant pour enlever toutes les pellicules qui se détachent des grains; enfin un tiroir, situé au-dessous de la vannerie, reçoit le café après son vannage.

On pourra aisément se rendre compte de la combinaison de cet appareil en se reportant à la fig. 6 de la pl. 499 qui le représente en section verticale faite par l'axe.

A la partie supérieure de l'enveloppe E se trouve la boule de grillage A montée comme à l'ordinaire, de manière à pouvoir être mobilisée en dehors de l'enveloppe par la manivelle M; directement au-dessous, se trouve placée la boule en tôle percée ou en toile métallique B qui constitue la vannerie. Cette dernière, qu'on peut garnir à volonté de palettes, est traversée par un axe qui permet de la mettre en mouvement au moyen de la manivelle M'.

Sous la vannerie, il y a le tiroir C, en tôle percée, qui sert à recueillir le café après qu'il a été vanné; ce tiroir est pourvu de petits galets *c* qui roulent sur des cornières *c'* fixées à l'enveloppe E, dans le but de faciliter la manœuvre.

Directement au-dessous de la boule de torréfaction ou de grillage A, est disposée une double couronne D destinée à distribuer, par un certain nombre de trous ou becs, le gaz arrivant par le tuyau *d*; c'est cette double couronne qui remplace le foyer dont on s'est servi jusqu'à présent.

La boule A est recouverte par le couvercle à charnière F muni d'un tuyau *f*, auquel on peut adapter un raccord quelconque pour correspondre avec la cheminée dans laquelle doivent s'échapper les produits de la combustion.

La torréfaction s'effectue rapidement dès qu'on a allumé la double couronne D; et lorsqu'elle est terminée, on éteint le gaz, puis on déplace la boule A, afin de pouvoir mettre dans l'enveloppe E un entonnoir que l'on fait reposer sur la cornière *g*; on amène alors la boule B de manière que la porte *p* soit au-dessous dudit entonnoir, et, en remplaçant la boule de grillage dans l'enveloppe, on fait écouler le café dans la vannerie B. L'ouverture de la porte *p* se fait en passant un crochet quelconque par la porte *p'*.

On retire alors l'entonnoir, et, refermant le couvercle F, on met en mouvement la vannerie; le tirage qui s'établit dans l'enveloppe est suffisant pour enlever toutes les pellicules qui se détachent des grains; s'il en tombait dans le tiroir, elles pourraient passer à travers son fond percé de trous.

Cet appareil réunit en lui-même deux choses distinctes : le brûloir et la vannerie, ce qui est un grand avantage comme manœuvre, économie de place et facilité d'installation. La torréfaction au gaz s'effectue dans les meilleures conditions possibles, et elle donne une économie notable de temps sur la durée de l'opération.

COMPTEUR-MESUREUR D'EAU

par **M. S. Hannah**, ingénieur, Engine Works, North Road, Darlington
(Angleterre).

(PLANCHE 499, FIG. 4 ET 5)

Nos lecteurs que le sujet que nous allons traiter intéresse trouveront dans le vol. XXXI de cette Revue, avec la description d'un compteur dû à M. Clément, une liste des *articles antérieurs* qui y sont publiés ; depuis, nous avons signalé dans le vol. XXXV les dispositions des compteurs de M. Vrillière et de MM. Siemens et Halske, et enfin, dans le précédent numéro, le mesureur de liquide de M. Massey.

Le compteur de M. Hannah, dont nous allons nous occuper aujourd'hui, diffère d'une manière assez sensible de ceux dont nous venons de rappeler l'existence dans cette Revue ; il se compose d'une capacité annulaire dans laquelle se meut, par la pression même de l'eau, un piston qui engendre dans sa course un volume déterminé. Un mécanisme spécial enregistre sur un cadran les pulsations du piston, et, par conséquent, la quantité d'eau débitée.

La disposition de l'appareil est telle que l'eau ayant rempli la capacité annulaire d'un côté du piston, celui-ci, en arrivant à l'extrémité de sa course, change la direction de l'eau, et la fait arriver sur son autre face, mettant la première capacité en communication avec l'orifice de sortie ; il s'ensuit que l'eau est refoulée hors de l'appareil avec une pression équivalente à celle qu'elle possède en y entrant.

La description qui suit fera bien comprendre la construction et la marche de l'appareil tel qu'il est représenté sur la pl. 499.

La fig. 4 représente cet appareil en plan partiellement coupé et le couvercle enlevé pour montrer les valves et les pistons ;

La fig. 5 en est une coupe verticale passant par le centre.

La capacité annulaire A est en deux pièces réunies par des boulons ; elle est pourvue de deux cloisons étanches B', B'', qui la divisent en deux chambres ; dans la plus grande de ces chambres, un piston C est animé d'un mouvement de va-et-vient, et sa course est limitée par les cloisons étanches. Dans la plus petite chambre se trouvent deux pistons D' et D'' fixés et fonctionnant ensemble, et munis de portées pour mouvoir la valve à trois ouvertures E.

Les passages F et G sous cette valve communiquent à la grande

capacité de chaque côté du piston C, l'autre ouverture H communique avec la sortie H'.

Une seconde valve I, placée au centre et munie également de trois ouvertures, communique par des conduits avec les côtés I', I'' des pistons D', D'', et le passage central communique aussi avec la sortie H'. Deux taquets *t* et *t'* (fig. 4) sont fixés à cette valve I, et passent dans des ouvertures pratiquées à chaque extrémité de la grande capacité; sur cette valve saillent également deux talons *m'* et *m''* entre lesquels se place un levier L; celui-ci est en relation, par un mécanisme d'horlogerie M composé de vis sans fin, roues et pignons, avec un index *i*, qui indique sur le cadran M la marche de l'appareil.

L'eau à mesurer est admise par l'orifice d'introduction N, et passe à travers la grille *o* dans le distributeur, et de là, par l'ouverture découverte F, arrive dans la capacité extrême de la chambre A. Par sa pression, elle force le piston C à se déplacer dans une direction circulaire, comme le montre la flèche *x*, jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec le goujon *t'* qui déplace la valve I, de sorte que l'ouverture opposée *v* de cette valve se trouve ouverte.

Le piston C arrive alors en contact avec la paroi B* et est arrêté dans sa course; l'eau ayant accès des deux côtés du piston D*, la pression est neutralisée; en même temps, le piston opposé D', ayant un côté exposé à la pleine pression du fluide, et de l'autre côté en communication avec la sortie H, se déplace et entraîne avec lui la valve E; il ferme alors l'ouverture F et ouvre celle G.

Ainsi l'eau qui a déjà refoulé le piston C sort par l'ouverture H, et la pleine pression du fluide est appliquée sur le côté opposé du piston C, ce qui le fait tourner en sens inverse dans la capacité annulaire. Les mouvements d'aller et de retour du piston, étant transmis par le mécanisme à vis sans fin et engrenages M, sont enregistrés sur le cadran M', qui, conséquemment, peut ainsi indiquer la quantité d'eau ayant passé dans le compteur.

Pour que le cadran puisse enregistrer les courses du piston, bien qu'elles n'aient pas été entièrement accomplies, la roue à rochet de l'indicateur est actionnée par un cliquet additionnel ayant une face inclinée qui, par un ressort, pousse la roue à rochet en avant, jusqu'à ce que le cliquet de retenue vienne agir.

Les garnitures des pistons sont des cuirs ou autres matières élastiques *u*, dont les bords sont plus épais que les autres parties (comme on le voit fig. 4), et qu'on presse sur la surface intérieure de la capacité annulaire au moyen de ressorts d'acier; ou bien la garniture peut consister en une bague circulaire de même matière,

munie de ressorts attachés au bord intérieur; ou bien encore cette garniture peut consister en un cuir embouti ordinaire.

Les compteurs pour liquides chauds peuvent avoir des garnitures métalliques au lieu de cuirs.

FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVES

TRANSPORT SOUTERRAIN DES JUS SUCRÉS DES RAPERIES AUX USINES CENTRALES

Système breveté de **M. J. Linard**, ingénieur.

Dans le précédent volume, numéro de juillet de cette Revue, nous avons expliqué en quelques mots le système de M. Linard pour le transport des jus sucrés de betteraves des râperies aux usines centrales. Aujourd'hui, grâce à une communication faite sur ce sujet par M. Ed. Maure à la *Société des ingénieurs civils*, nous sommes en mesure de donner de plus amples détails sur ce sujet important.

CONSIDÉRATIONS SUR L'INDUSTRIE DE LA BETTERAVE. — L'industrie du sucre de betteraves a pris, dans ces dernières années, en France, un développement considérable. Elle produit actuellement par année 250 millions de kilogrammes de sucre, occupe environ 160 000 hectares de terre, donne du travail à 200 000 individus; enfin, elle est la base d'un impôt qui rapporte annuellement 100 millions au Trésor.

La quantité de houille nécessaire pour les opérations du sucre brut dépasse 300 000 tonnes.

Ces chiffres donnent une idée de l'importance de cette industrie, qu'il faut voir doubler avant dix années. Elle ne s'adresse pas seulement aux besoins de la consommation du sucre; mais elle correspond en même temps à une nécessité de l'agriculture, qui trouve dans la production de la betterave la nourriture des animaux de ferme et, subsidiairement, des engrais; de la culture de la plante à sucre résulte l'amélioration des terres par les sarclages et l'approfondissement du sol.

Nous ferons remarquer que la betterave est à peu près la seule plante qui utilise la profondeur du sol, tandis que presque toutes les autres cultures n'utilisent que la surface. La sucrerie indigène est essentiellement une industrie agricole, et nous pensons qu'elle sera un moyen certain et rapide pour ramener dans la campagne, où elle fait défaut, la population ouvrière, détournée au profit des grands centres.

Cette industrie a reçu de nombreux perfectionnements dans son outillage ou dans son mode d'exploitation. Un des plus importants dans ses conséquences est le transport souterrain des jus sucrés extraits de la betterave.

Il a été inventé et appliqué pour la première fois par M. J. Linard, ancien ingénieur de la maison de construction J. F. Cail et C^{ie}.

M. Linard exploite plusieurs sucreries importantes dans trois départements. Il

a dirigé toutes les études de son système; les considérations qui suivent sont le résultat de ses observations, et les conséquences de l'application de son procédé ont été conformes à ses prévisions.

NÉCESSITÉ D'EXPLOITER DE GRANDES USINES. — La fabrication du sucre de betteraves a traversé une période de prospérité, et cela par trois causes : 1^o parce que la denrée produite, le sucre, était chère; 2^o la matière première, la betterave, était d'un prix peu élevé; 3^o la houille était relativement à bas prix, parce que les fabriques étaient à peu près concentrées dans le département du Nord.

Mais les nécessités de l'agriculture ayant provoqué la création d'usines dans les départements loin des canaux et des chemins de fer, la houille est revenue à un prix plus élevé; la production ayant augmenté dans le monde entier plus rapidement que la consommation, a amené une baisse dans le prix du sucre; puis l'élévation graduelle de la main-d'œuvre, enfin le surenchérissement de la betterave, toutes ces causes ont réduit le bénéfice des fabricants. Il a donc fallu étudier le moyen de réduire les frais de fabrication.

C'est en augmentant l'importance des usines que l'on peut arriver à ce résultat, qui se traduit par la diminution des frais généraux, lesquels sont considérables dans cette industrie et peu variables avec l'importance des fabriques; on diminue aussi relativement leurs frais de premier établissement; c'est d'ailleurs une considération générale qui s'applique à toutes les industries.

IMPORTANCE DES USINES ANCIENNES ET NOUVELLES. — Cette nécessité a été tellement reconnue par les industriels, qu'elle s'est manifestée dans ces dernières années par la création d'usines pouvant travailler de 20 à 30 millions de kilogrammes de betteraves, c'est-à-dire produisant de 1 million à 1 500 000 kilogrammes de sucre, tandis qu'il y a une dizaine d'années, la plupart produisaient 500 000 kilogrammes de sucre, soit un travail de 6 à 10 millions de kilogrammes de betteraves.

Les avantages qui résultent de la création de grandes usines sont assez manifestes pour ne pas avoir besoin d'une démonstration très-longue.

En effet, les petites usines coûtent de 350 000 à 400 000 francs, soit environ 40 000 francs pour 1 000 000 de kilogrammes de betteraves travaillées.

Les grandes usines de 30 millions de kilogrammes coûtent 850 000 à 900 000 francs, soit 30 000 francs pour 1 000 000 de kilogrammes.

Nous démontrerons plus loin qu'en créant des usines pouvant travailler 100 à 150 millions de kilogrammes, on peut réduire leur prix d'établissement à 20 000 francs par million de kilogrammes et même au-dessous.

Les frais de fabrication ramenés aux 1 000 kilogrammes de matière brute travaillée seront donc chargés d'un intérêt et d'un amortissement presque double dans la petite usine que dans la grande. Beaucoup d'autres frais seront dans le même cas.

CHOIX DE LEUR EMPLACEMENT AVANT LE PERFECTIONNEMENT MODERNE. — Mais pour obtenir des approvisionnements aussi considérables, il a fallu d'abord placer les fabriques en plein centre de culture et souvent loin des moyens de transports, canaux ou chemins de fer, et enfin il a fallu étendre son rayon d'approvisionnement à de grandes distances; car des quantités aussi considérables de racines nécessitent la mise en culture de 12 à 15 000 hectares concourant à l'alimentation de la fabrique.

TRANSPORTS CONSIDÉRABLES. — On arrive donc quelquefois à faire voyager la betterave à des distances de 10 à 15 kilomètres et même au delà.

Dans ces conditions, les transports deviennent trop onéreux pour les producteurs, car les frais de charroi absorbent une grande partie de la valeur vénale de la betterave, et ils préfèrent abandonner la culture de cette plante.

DISTANCE CONVENABLE DE TRANSPORT. — Pour que l'agriculteur trouve avantage à la betterave, il faut que le centre de ses terres ne soit pas à plus de 3 kilomètres de l'usine où il doit livrer, afin de pouvoir faire à ses attelages au moins quatre voyages par jour.

LIEUX DE DÉPÔT AVEC BASCULES. — En présence de cette nécessité d'augmenter son rayon d'approvisionnement et de l'impossibilité pour le producteur de faire des transports onéreux, on a imaginé de créer des centres de réception pourvus de ponts à bascules; alors la betterave est déchargée et ensilotée dans un champ appartenant à la fabrique à 4, 5 et même 10 kilomètres de l'usine, et le fabricant opère ses transports lui-même à mesure de ses besoins. Mais le prix de la betterave est augmenté souvent de 3 et même 6 francs les 1000 kilogrammes pour une valeur d'achat de 18 à 19 francs en moyenne. C'est donc un moyen dont les résultats économiques sont disproportionnés.

Ce système, qui a eu pour conséquence de développer la culture en évitant des transports au producteur, est très-onéreux pour l'usine et présente d'ailleurs de nombreux inconvénients, en ce que la plante saccharifère, remaniée à deux reprises, subit un déchet réel. D'ailleurs, ces transports se faisant toujours pendant la mauvaise saison, amènent une prompte destruction des chemins et souvent ils deviennent tout à fait impossibles.

LOCOMOTIVES ROUTIÈRES. — Plusieurs fabricants ont essayé d'effectuer leurs transports au moyen de locomotives routières, avec des wagons spéciaux; mais ces machines étaient de construction très-défectueuse, les pièces n'ont pas résisté au travail qu'on leur demandait, et enfin, leur effet utile, au point de vue économique, a été presque nul.

Il faut bien remarquer que les transports de la betterave se font pendant les quatre mois de l'hiver, d'octobre à fin janvier, dans des conditions très-fâcheuses sous le rapport de l'état des routes. Il est difficile, en effet, de se faire une idée de l'état de ruine dans lequel sont les routes et chemins aboutissant à une fabrique de sucre, surtout les chemins vicinaux.

La locomotive routière a déjà rendu des services à l'industrie, mais il est regrettable que celle du sucre, dans laquelle les transports sont si considérables, ne puisse pas utiliser ce système de traction, à cause des conditions atmosphériques dans lesquelles il est forcément appliqué; car les roues ont une adhérence très-faible sur les chemins humides; aussi, pour l'obtenir a-t-on dû armer les bandages des roues de traverses ou crampons qui détruisent rapidement le macadam.

Enfin, il est incontestable que les ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées et de la voirie leur sont opposés, à cause des dégâts énormes qu'elles occasionnent, et, en tous cas, ils ont formellement interdit d'armer les bandages des roues motrices de crampons, sans le secours desquels l'adhérence, et par conséquent la puissance de traction des machines, est notablement réduite.

Cependant, les usines qui les possèdent font avec un avantage certain leurs transports de charbons, de pierres à chaux dans la belle saison; parce que les routes sont dures et sèches, alors le roulage s'opère assez bien; mais en hiver, par les mauvais temps et sur les chemins vicinaux, leur emploi est peu avantageux, les frais d'entretien des routes rendant les transports non moins chers qu'avec des animaux, sans présenter la sécurité et la régularité de ceux-ci.

LA PULPE; SON RETOUR A LA FERME. — Il y a encore un point difficileux qu'il faut signaler dans le système d'approvisionnements de betteraves à grandes distances et dans le cas particulier de lieux de réception intermédiaires: c'est la restitution de la pulpe ou résidu ligneux duquel on a extrait le jus sucré.

Cette pulpe a une si grande valeur pour l'agriculture qu'on peut dire que la betterave n'est cultivée qu'en vue du retour de la pulpe de la sucrerie à la ferme. Eh bien, cette restitution ne se fait pas facilement à grande distance, et d'ailleurs le transport en est aussi assez onéreux.

La pulpe est une matière délicate qui demande à ne pas être maltraitée et qui s'altère rapidement au contact de l'air. Au lieu dit *la Bascule*, les chariots de l'usine doivent la décharger et ceux des producteurs la reprendre; c'est un grave inconvénient. La pulpe est fort dépréciée dans cette manutention, surtout s'il pleut ou s'il gèle, car le plus souvent elle est basculée directement sur le sol naturel.

CHEMINS DE FER A VOIES ÉTROITES. — On a aussi construit des chemins de fer à voies étroites dans lesquels la traction est faite par des locomotives; mais ce système, dont une seule application est à notre connaissance, ne paraît pas avoir été imité.

TRANSPORTS PAR LES GRANDES LIGNES FERRÉES. — On a également utilisé les grandes lignes de chemins de fer pour alimenter de betteraves les fabriques de sucre; mais ce moyen nécessite souvent plusieurs transbordements de racines. Cette manutention leur est fort nuisible; d'ailleurs, c'est une matière sale et encombrante qui, nous le savons positivement, est très-désagréable aux compagnies. La difficulté de donner les wagons en temps opportun, et réciproquement l'inexactitude de la part des planteurs à prendre livraison dans les gares des pulpes réexpédiées est telle, que c'est un trafic que les chemins de fer verront disparaître avec plaisir.

TRANSPORT PAR CÂBLE SANS FIN. — Il a été récemment question de l'application au transport des matières à grandes distances d'un système de câble sans fin, se mouvant sur des galets portés eux-mêmes sur des poteaux espacés de 50 en 50 mètres. Le câble est mis en mouvement par une machine à vapeur fixe, et de petites bennes, portant 50 kilogrammes utiles, reposent par une chape sur le câble et sont ainsi remorquées. On place les poteaux sur l'accotement des routes et à travers les propriétés privées. On peut également donner au câble une certaine pente; mais on sera, en tous cas, toujours assez limité sous ce rapport, puisque la benne n'est sollicitée au mouvement que par son adhérence sur le câble. Au delà d'un certain angle, il pourra donc y avoir glissement.

Nous n'avons pas de données économiques sur ce système, dont nous n'avons vu qu'un exemple en Angleterre pour le transport de pierres et de pavés.

Nous attendrons qu'il ait été consacré par de plus nombreuses applications, et plusieurs doivent être faites cette campagne.

La dépense de premier établissement paraît s'élever de 8 000 à 10 000 francs par kilomètre, moteur compris, d'après les renseignements qui nous ont été fournis.

Nous nous sommes bornés à exposer les différents moyens de transport employés pour approvisionner de betteraves les fabriques de sucre, sans vouloir faire un examen approfondi de leurs avantages et de leurs inconvénients.

Nous arrivons à la description du système qui fait l'objet de la présente note, c'est-à-dire du transport souterrain des jus sucrés, dont nous démontrons toute la supériorité en faisant ressortir les avantages particuliers qu'il comporte, à l'exclusion de tous les autres modes de transport.

Nous n'élèverons cependant pas la prétention qu'il soit le seul mode d'approvisionnement des fabriques de sucre; car il devra toujours être motivé par la réunion d'un nombre de marchés suffisants pour justifier la dépense qu'il nécessite.

RAPÉRIES. LEUR POSITION. — A des distances variables de 4 à 10 kilomètres de l'usine centrale où se fabrique le sucre proprement dit, on installe des ateliers spéciaux pour le râpage et l'extraction des jus de la betterave que nous appelons *raperies*.

La position de ces ateliers sera naturellement commandée par la production de la betterave, et ils seront construits dans une pièce de terre le plus possible au centre de la culture et des chemins qui la desservent. Ils comprennent l'outillage d'extraction du jus, c'est-à-dire la râpe, presses hydrauliques, etc., le tout mis en mouvement par une machine à vapeur et son générateur ou une locomobile.

CHAULAGE DU JUS: SON INALTÉRABILITÉ. — Au sortir des presses hydrauliques, le jus sucré est reçu dans des bacs en tôle qui servent de jauge, et dans lesquels on ajoute une proportion de chaux suffisante pour prévenir toute altération, ce qui permet aux jus sucrés de voyager dans les tuyaux sans danger de fermentation.

Cette solution était indispensable pour l'application du système; elle a été controversée dans l'origine, mais elle ne donne pas lieu au moindre doute à la suite des expériences répétées depuis plusieurs années. Du reste, les expériences faites

dans le laboratoire et industriellement ont suffisamment démontré que par le procédé du chimiste Maumené, les jus peuvent être conservés plusieurs mois et même plusieurs années, et le cas actuel n'en est qu'une application restreinte. Les jus conservent donc toute leur qualité dans leur passage dans la conduite.

On ajoute dans le jus 1 pour cent de son poids de chaux réelle. Dans cette proportion, la chaux est totalement dissoute par le jus sucré ayant au moins 3 degrés de densité, et il n'y a à craindre ni altération du jus, ni dépôts calcaires dans les conduits.

BACS-JAUGE AU DÉPART ET À L'ARRIVÉE. — Le jus chaulé est aspiré par une pompe à plongeur et refoulé dans la conduite en fonte qui, partant de la râperie, est enterrée à 80 centimètres de profondeur, pour être préservée des gelées, dans l'acotement des chemins jusqu'à l'usine centrale, où elle déverse dans des bacs-réservoirs servant à contrôler la quantité de liquide arrivée à l'usine, et la comparer avec celle mesurée au départ de la râperie.

Il est probable que l'on arrivera à appliquer à cet usage un système de compteur automateur, comme ceux qui sont proposés pour les distributions d'eau.

CONDUITE EN FONTE. MOULAGE MÉCANIQUE. — Les tuyaux sont en fonte de première fusion et de diamètres variables de 65 à 120 millimètres, suivant la quantité de jus à débiter, et surtout suivant le profil et la longueur du chemin à parcourir.

Les tuyaux sont moulés mécaniquement et coulés debout, afin d'avoir la plus grande régularité dans l'épaisseur.

Il est intéressant que la conduite soit en fonte très-serrée, bien exempte de soufflures. Du reste, l'extension prise depuis plusieurs années dans les distributions d'eau pour les villes, a donné à la fabrication des tuyaux en fonte un grand essor et a provoqué de grandes améliorations.

Nous avons eu dernièrement l'occasion de visiter une usine très-importante, qui a apporté dans cette fabrication de grands perfectionnements. Le moulage mécanique y est appliqué avec succès aux tuyaux de tous diamètres, et cette usine livre ses produits à des prix très-réduits. Les tuyaux ont 5 mètres de longueur, et sont essayés à quinze atmosphères avant leur départ de l'usine.

JOINTS À EMBOÎTEMENT ET AU PLOMB. — Les joints des tuyaux sont à emboîtement et faits avec le plus grand soin en corde goudronnée au-dessus de laquelle on coule du plomb, qui est ensuite refoulé avec un mâttoir.

On essaye la conduite avec de l'eau avant de la recouvrir, et, lorsque le travail a été fait par de bons ouvriers, on trouve à peine quelques joints qui suintent. On les remette de nouveau, et l'on peut être assuré qu'ils dureront un grand nombre d'années sans perdre.

VALEUR DES JUS. NÉCESSITÉ D'ÊTRE SÛR DES JOINTS. — On comprendra facilement l'importance d'avoir une conduite en très-bonne fonte, et des joints parfaitement étanchés, lorsqu'on saura que le liquide qui y est refoulé a une valeur moyenne de 26 francs les mille litres, et que la conduite peut en débiter de 80 000 à 160 000 par vingt-quatre heures.

Il est donc indispensable d'avoir toute sécurité contre les pertes de jus; celles que pourraient donner les joints ou la fonte, lorsque la pression est trop forte dans les tuyaux, seront toujours assez insignifiantes, et apparaîtront au bout de peu d'heures à la surface de la route, et on pourra, soit par les cantonniers des routes, soit par un surveillant spécial, être prévenu à l'usine bien avant que la perte ait atteint la moindre importance.

Quant aux ruptures de tuyaux, elles sont peu à craindre en raison de la faible vitesse du jus qui n'est guère, jusqu'à présent, dans les conduites établies, que de 30 centimètres par seconde.

ROBINETS D'AIR. — On ménage des robinets aux points les plus élevés de la conduite, pour purger l'air et éviter les coups de bélier qui seraient à craindre après un arrêt prolongé. L'engorgement dans les parties basses de la conduite par les matières tenues en suspension dans le jus qui pouvait, *a priori*, être redouté, ce

qui eût été un grave inconvénient, a été complètement évité en ménageant, au réservoir d'air placé à la sortie de la pompe de refoulement, un vase de sûreté dans lequel le courant interrompu dépose les matières en suspension, et notamment du sable ou de la terre.

D'ailleurs, le jus avant son entrée dans la conduite est épuré par une filtration sur de la paille hachée qui retient toute la pulpe de la betterave; il passe en outre par un tamiseur métallique avant d'arriver dans la pompe.

IL N'Y A NI ENGORGEMENTS NI DÉPÔTS CALCAIRES. — Quant à un dépôt calcaire, on n'en a pas constaté après trois expériences, de plusieurs mois chacune, et la vérification faite en démontant plusieurs tuyaux, en différents points du parcours, a démontré que la surface intérieure était, pour ainsi dire, plutôt décapée que recouverte d'un enduit quelconque, organique ou calcaire.

Nous avons dit plus haut qu'il fallait faire une addition de chaux dans le jus pour le préserver de l'altération pendant le parcours. En effet, chaque fabrique de sucre possède un grand four à chaux continu, duquel on extrait à la partie supérieure, au moyen d'une soufflerie, le gaz acide carbonique dégagé par la cuisson de la pierre calcaire, et on recueille, à la partie inférieure, la chaux produite qui sert, ainsi que le gaz carbonique, au travail de purification des jus, connu sous le nom de carbonatation.

CONTRÔLE DE LA CHAUX ADDITIONNÉE. DÉFÉCATION LENTE, A FROID, DANS LA CONDUITE. — La quantité qui est nécessaire dans une râperie sera envoyée, soit chaque jour, soit tous les deux ou trois jours, de l'usine centrale, et le fabricant devra ainsi se rendre compte que cette chaux est employée dans le jus.

Le jus, qui a parcouru ainsi une conduite de dix kilomètres, comme il y en a déjà des exemples, arrive à la fabrique non-seulement parfaitement exempt d'altération, mais il est même dans un état de demi-épuración qui est due à une action prolongée de la chaux, action qui a été pratiquée comme système spécial dans l'industrie du sucre sous le nom de *défécation à froid*. Il a été, du reste, constaté que le jus qui a voyagé dans les tuyaux est d'un travail beaucoup plus facile que celui extrait dans la fabrique même.

Le procédé de fabrication de M. Maumené consistait à produire le jus et à le conserver dans des vases plusieurs jours avant de le travailler. La difficulté de ce procédé était justement la quantité de vases qu'il nécessitait, mais incontestablement le procédé de fabrication était bon et le jus meilleur à travailler que celui qui est produit récemment. Or, le tuyau de 6 à 10 kilomètres qui sépare une râperie de la fabrique de sucre, remplit le même rôle que les vases en question. Il n'y a donc rien d'extraordinaire à ce que les jus des râperies soient mieux épurés que ceux des fabriques; sans prétendre que leur rendement en sucre soit supérieur, nous dirons certainement que leur travail est plus facile.

Nous avons omis de dire que l'usine centrale est munie d'une citerne en maçonnerie ou en tôle, destinée à recevoir le jus lorsque, pour une cause quelconque, le travail dans l'usine centrale se trouve momentanément arrêté ou réduit. On évite ainsi d'arrêter le travail des râperies, ce qui est très-important, puisqu'il y a toujours avantage à hâter le râpage de la betterave, qui s'altère vite à l'état de racine, tandis que le jus chaulé se conserve parfaitement.

CONDITIONS GÉNÉRALES DES NOUVELLES FABRIQUES CENTRALES. — Après avoir décrit le système dans son ensemble, il est à propos de donner un aperçu des dépenses qu'il nécessite, des frais auxquels donne lieu son exploitation, et, comme conséquence, de décrire les avantages qu'en doivent retirer les fabriques de sucre en comparaison avec les différents systèmes pratiqués à ce jour.

Nous avons dit plus haut que les fabriques qui veulent travailler 30 millions de kilogrammes de betteraves, doivent s'approvisionner dans un rayon qui dépasse la limite de la pratique en fait de transport par le producteur ou même par le fabricant.

Aujourd'hui que toutes les conditions économiques de fabrication se modifient

au détriment du fabricant, c'est-à-dire augmentation du prix de la betterave et amoindrissement de sa qualité, élévation du prix de la main-d'œuvre et abaissement probable du prix du sucre, l'industrie sucrière, avons-nous dit, doit chercher l'abaissement de son prix de revient dans la création d'usines pouvant travailler 100 et 150 millions de kilogrammes de betteraves, et le problème se présente ainsi :

Placer les grandes usines centrales directement près des gares de chemins de fer ou sur les canaux ou voies navigables, de manière à n'avoir plus de transport à faire pour la houille et le sucre, et, en général, tous les produits accessoires qui entrent à l'usine ou en sortent, et disséminer dans l'intérieur des terres un certain nombre de râperies, dont les conduites convergeront vers l'usine centrale.

LES RÂPERIES. LEUR DISTANCE A L'USINE. — Ces râperies s'exécutent à des distances variables, mais leur point rationnel est celui qui correspond à peu près à une distance de la grande fabrique double de celle que peut parcourir utilement un attelage au moins quatre fois par jour, aller et retour, soit donc à peu près à 6 kilomètres. Mais on conçoit que si aux environs de la grande usine se trouve une zone de terre stérile, une râperie peut être reculée à une distance plus grande ou même, suivant certaines convenances, comme les mauvais chemins ou la convergence de plusieurs routes, un champ plus vaste à exploiter, les concurrences à éviter, on peut l'établir beaucoup plus rapprochée ou beaucoup plus éloignée. Nous en citons plus loin quelques cas.

Les râperies ont deux éléments de prix de revient, l'atelier d'extraction proprement dit et la conduite.

PRIX D'ÉTABLISSEMENT. MATÉRIEL DES RÂPERIES ET USINES CENTRALES. — Remarquons que, dans un atelier d'extraction, la plus grande partie du matériel eût été établie à l'usine centrale, ce sont les presses hydrauliques, la râpe, les pompes d'injection.

Quant au reste, c'est-à-dire les bâtiments, le moteur, le laveur, leur établissement propre dans les râperies permet de faire ceux de l'usine centrale moins importants. Il y a donc une faible augmentation dans la dépense en matériel.

Cette considération démontre seulement que les machines et appareils d'une grande usine centrale, avec ses râperies, destinée à travailler 100 millions de kilogrammes, par exemple, coûteraient un peu moins cher si toutes les betteraves étaient, par un moyen quelconque, amenées à l'usine et fabriquées sur place, que si on a recours au procédé des râperies annexes. Mais, en tous cas, il reste toujours la question d'impossibilité de concentrer par voiture ou même chemin de fer, ou tout autre moyen, une pareille quantité, et on verra d'ailleurs plus loin que le point de vue des frais de fabrication tranche complètement la question en faveur du système des râperies avec conduite.

COUT DE LA RÂPERIE. — L'atelier, en y comprenant le terrain, les bâtiments et le matériel, pourra coûter 70 000 francs environ, pour un travail de 8 à 10 millions de kilogr. de betteraves; il coûtera à peine 10 à 12 000 francs de plus pour travailler 15 à 16 millions de kilogr. de betteraves. A quoi il faut ajouter la conduite posée.

PRIX DE LA CONDUITE EN FONTE. — La conduite, d'un diamètre moyen de 10 centimètres, coûtera, en y ajoutant les frais de terrassement, transport, joints en plomb, etc., de 5 500 francs à 7 000 francs le kilomètre, d'après des installations faites.

Une râperie, à 6 kilomètres de distance, coûtera donc environ 120 000 francs et pourra travailler 16 millions de kilogrammes de betteraves.

PRIX DU TRANSPORT. — Examinons à quel prix reviendra la tonne de betteraves rendue à l'usine, lorsque le jus sera extrait dans les râperies.

L'extraction, proprement dite, du jus, ne coûtera pas sensiblement plus cher dans les râperies que dans l'usine centrale, puisque l'importance du matériel et le nombre d'ouvriers sont à peu près proportionnels à la quantité de travail exécutée. Il n'y a lieu, en réalité, que de tenir compte de l'addition de quelques dépenses supplémentaires en bâtiments, machines, et, par conséquent, de frapper le prix de

revient des 1 000 litres de jus, de quelques frais additionnels pour main-d'œuvre, surveillance, combustible.

D'après les comptes faits dans deux exercices précédents, il a été démontré que ces frais s'élèvent à 1 fr. 30 centimes les 1 000 kilogr., ou pour 1 000 litres de jus. Nous avons cité, avec intention, les frais supplémentaires de combustible des râperies, parce qu'en effet, dans les fabriques de sucre, la vapeur perdue des machines est utilisée pour l'évaporation des jus dans des appareils dans le vide, et à triple effet. Naturellement, la vapeur de la machine de la râperie ne pourra être utilisée dans ce but.

CONDENSEUR PAR SURFACE. — Pour obvier en grande partie à l'augmentation, d'ailleurs très-faible, du combustible, on a adapté à l'échappement des machines un condenseur par surface, qui fournit de l'eau distillée pour les générateurs tubulaires.

FORCE NÉCESSAIRE POUR LE TRANSPORT DES JUS. — Mais considérons que le transport proprement dit des jus ne coûte pour ainsi dire absolument rien, car étant réduit au plus à deux litres par seconde et, en admettant que les conduites, de diamètre convenable, aient à franchir des montagnes de 50 et même 100 mètres de hauteur, ce qui sera d'ailleurs assez exceptionnel, on aura besoin au maximum de quatre ou cinq chevaux, et, dans la plupart des cas, la puissance nécessaire sera inférieure à un cheval, alors que les charrois ordinaires exigent un nombre considérable d'animaux, et coûtent à la distance de 6 kilomètres environ, 3 francs les 1 000 kilogrammes et même 4 fr. 50 centimes, en tenant compte des tares et du retour de la pulpe.

On voit donc que les 1 000 litres de jus ou les 1 000 kilogrammes de betteraves (ce qui est sensiblement la même unité), reviendront environ à 3 francs moins cher, rendus à l'usine par une conduite de 6 kilomètres, que par voiture à distance égale.

ENGAGEMENTS POUR LES RAPERIES A DES PRIX MOINS ÉLEVÉS. — C'est ici que prend naturellement place une considération fondamentale sur l'approvisionnement des fabriques, c'est qu'à une distance de 6 kilomètres les cultivateurs ne prendraient aucun engagement de faire de la betterave pour l'usine, même à des prix élevés de 21 et 22 francs; et que pour livrer à une râperie, les producteurs s'engagent pour 10 et 15 années aux prix de 18 et 19 francs, parce qu'ils n'ont plus de transports, et qu'ils ont la pulpe, pour ainsi dire, dans leur ferme.

Il n'y a pas seulement là, pour l'usine une question de 2 ou 3 francs de différence aux 1 000 kilogr., il y a une question d'avoir ou de ne pas avoir de la betterave, c'est-à-dire d'être ou de ne pas être approvisionnée.

INFLUENCE NULLE DU PROFIL ET DU TRACÉ. — Il est presque superflu de faire remarquer que les accidents de terrain les plus variés entre la râperie et la fabrique sont d'un intérêt très-secondaire dans la question, contrairement à ce qui a lieu dans les systèmes de transport par voitures ordinaires, machines routières, chemins de fer et câbles transporteurs, dans lesquels la communication entre les deux centres serait difficile à réaliser et même impossible dans certains cas.

Avec la conduite, le jus franchira les montagnes de 100 mètres d'élévation, avec les courbes les plus petites, en suivant les chemins les plus abrupts, sa fluidité le dégageant des obligations qu'impose la betterave à l'état solide.

Ce système est le seul dans lequel on n'ait plus à craindre la gelée qui atteint fréquemment les betteraves ou la pulpe qui, chargées d'avance dans les chariots, wagons ou autres véhicules, passent la nuit en plein air et sont détériorées sous les influences atmosphériques, pendant la période de leurs transports.

Mais il y a encore beaucoup d'autres avantages, que nous signalerons sans les chiffrer d'une manière exacte : c'est d'abord une économie considérable dans l'entretien des routes et chemins.

SUPPRESSION DES SUBVENTIONS INDUSTRIELLES. — Il existe dans les règlements sur la voirie vicinale une condition qui met à la charge du fabricant de sucre les dégâts

qu'occasionne aux chemins le transport, même par le producteur, des betteraves qui alimentent l'usine, tandis que le producteur rentrant les mêmes betteraves à sa ferme, qui serait contiguë à la fabrique de sucre, n'aurait rien à payer pour les dégâts occasionnés par ses charrois.

C'est pour l'agriculture une faveur qui pèse lourdement sur l'industrie, et celle du sucre particulièrement en supporte plus qu'aucune autre les charges exorbitantes.

FAVEUR DU SYSTÈME DE TUYAUX AUPRÈS DE L'ADMINISTRATION. — Dans un mémoire précédent sur un sujet analogue, on a vu qu'une fabrique de sucre avait été sous le coup d'un impôt de 52 000 francs de subventions industrielles pour une seule année. Encore a-t-on vu des fabriques complètement arrêtées faute de pouvoir s'alimenter, l'administration ayant fait fermer les barrières qui empêchent la circulation lorsque le dégel rend les routes trop mauvaises.

Il en résulte un dommage considérable par le retard apporté à la fabrication, car, dans ce chômage forcé, la betterave perd chaque jour de sa qualité.

Aussi ce nouveau système de conduites souterraines est-il accueilli avec beaucoup de faveur tout aussi bien par les cultivateurs que par l'administration des ponts et chaussées et de la voirie, qui donne aux usiniers toutes les facilités désirables pour la pose des tuyaux dans l'accotement des routes et chemins, sachant très-bien que ceux-ci pourront être tenus en meilleur état avec des frais moindres.

C'est du reste dans les circonstances fâcheuses signalées plus haut que l'inventeur des râperies, en présence de l'impossibilité, vu l'état des chemins, de transporter à une fabrique plusieurs millions de kilogrammes de betteraves approvisionnés à distance, conçut l'idée de faire voyager souterrainement le jus sucré.

Nous signalerons aussi pour mémoire l'encombrement qu'occasionneraient à l'entrée d'une fabrique les milliers de chariots qui, sur un même point, devraient approvisionner ces milliers de tonnes de marchandises dans un délai très-restreint.

PLUS GRANDE FACILITÉ D'AVOIR DES OUVRIERS RÉPARTIS SUR UN PLUS GRAND ESPACE. — Enfin, les grandes usines ont toujours eu beaucoup de difficultés à se procurer de bons ouvriers en nombre suffisant, spécialement pour le travail pénible des râperies, travail dans lequel la force physique de l'homme joue le principal rôle.

Ces ouvriers doivent travailler douze heures dans l'humidité et par les grands froids de l'hiver. Ils ont de grandes exigences, et même, avec des salaires élevés, on a vu des grèves fréquentes, très-préjudiciables aux fabricants.

Par la dissémination des râperies, il sera très-facile de trouver dans chaque village le nombre d'hommes nécessaires, au lieu de les faire venir le matin, en hiver, de plusieurs kilomètres de distance.

Quant aux ouvriers qui travaillent à la fabrication du sucre proprement dite, il est plus facile de les avoir, leur travail étant moins pénible. En outre, un grand nombre d'entre eux peuvent être occupés toute l'année dans la fabrique, tandis que les autres ne le sont guère que pendant quatre mois.

ENVOI D'EAU DE LA GRANDE USINE DANS LES VILLAGES. — L'établissement des tuyaux souterrains pour le jus sucré va donner lieu à une très-utile application. Une société des environs de Saint-Quentin établit une râperie à 8 kilomètres de sa fabrique, sur un plateau complètement dépourvu d'eau. Elle s'est engagée vis-à-vis de ses producteurs à leur envoyer de l'eau, après le temps du râpage, par le tuyau qui aura servi au transport du jus.

Il y a dans cet ordre d'idées de grands services à rendre à certaines contrées complètement privées d'eau, dans lesquelles les bestiaux restent une grande partie de l'année sans être abreuvés, et où les incendies ont des conséquences terribles, puisqu'on ne peut les éteindre faute d'eau.

IMPORTANCE DES CONDUITES CRÉÉES CETTE ANNÉE. — L'application des tuyaux souterrains au transport des jus sucrés a déjà été faite à plusieurs usines. Il s'en

construit 100 kilomètres cette année, en 13 râperies, à des distances variables, de 2 1/2 à 25 kilomètres des usines qu'elles doivent desservir. Le faible éloignement de 2 1/2 kilomètres prouve l'intérêt qu'attachent à ce mode de transport et le producteur et le fabricant.

Quant à celle de 25 kilomètres, elle est motivée par la création de trois râperies sur le même tuyau, à environ 8 kilomètres l'une de l'autre dans la même direction, parce que l'usine centrale se trouve flanquée d'autres fabriques à droite et à gauche, et qu'elle a dû aller chercher au loin, dans une zone inexploitée, l'augmentation de sa production.

Cette conduite de 25 kilomètres fonctionne avec une pression d'environ quatre atmosphères, dans d'aussi bonnes conditions que celles qui n'ont que 4 ou 6 kilomètres de longueur.

Il est à notre connaissance que des projets s'élaborent déjà pour l'établissement d'un grand nombre de râperies, dont le développement sera de 4 à 500 kilomètres, et particulièrement de plusieurs grandes usines, basées sur les principes énoncés précédemment.

GRANDE USINE PRÈS DE SAINT-QUENTIN. — Parmi les usines centrales qui se créent cette année, il en est une à Origny, près de Saint-Quentin, qui est installée pour travailler 120 millions de kilogrammes de betteraves en 100 jours de travail, soit 1 200 000 kilogrammes par 24 heures.

Les frais d'établissement de cette usine, avec ses râperies et ses 60 kilomètres de conduites, seront inférieurs à 2 millions de francs, soit donc 18 000 francs par million de kilogrammes de betteraves travaillées.

Indépendamment de cet avantage d'être d'un prix moins élevé que ses devancières, cette usine aura en outre celui de travailler plus économiquement. Elle est due à l'initiative de l'ingénieur auteur du système de râperies, et il a été secondé dans cette entreprise par de riches industriels qui exploitent déjà de nombreuses fabriques, et qui ont la plus grande foi dans l'avenir des grandes usines et du système de transport souterrain de jus sucrés. Elle fonctionne depuis quelque temps avec quatre râperies annexes, situées à 8 kilomètres environ chacune de l'usine centrale; elle doit être complétée ultérieurement par trois ou quatre autres râperies.

PRESSES CONTINUES POUR EXTRAIRE LE JUS. — On cherche depuis longtemps à remplacer les presses hydrauliques pour exprimer le jus de la pulpe de betteraves. Bien des systèmes ont été essayés et sont encore essayés en ce moment avec succès; presque tous sans exception sont des appareils continus dans lesquels la pulpe est laminée entre deux ou plusieurs cylindres, et ils comportent une grande simplification dans la main-d'œuvre. Ils réaliseront une grande économie dans l'installation des râperies et dans les frais d'extraction du jus.

Il est très-désirable de voir ces essais réussir, car ils s'adressent à la partie certainement la plus difficile ou tout au moins la plus difficile de la fabrication du sucre, à cause des ouvriers.

Il n'est pas douteux que le jour où un appareil de ce genre, tout en étant simple et solide et pouvant donner une pression convenable, serait livré à la pratique, l'installation des râperies dans la campagne prendrait une extension considérable et se multiplierait jusque dans les fermes, où chaque producteur pourrait avoir sa fabrique de jus comme il a une machine à battre; il livrerait son jus par un tuyau qui aboutirait à un grand collecteur faisant comme le drainage d'un grand nombre de râperies à l'usine centrale.

Il ne serait pas impossible que les procédés d'extraction de jus connus sous le nom de macération ou de diffusion fussent appliqués dans le cas de la fabrique de jus agricole; car le retour de la pulpe à la ferme, qui présente de grandes difficultés lorsqu'il doit s'effectuer à distance, en raison de son poids et de sa contenance en vinasse, ne serait plus un inconvénient le jour où l'extraction du jus se ferait pour ainsi dire sur le lieu de sa consommation,

INDUSTRIE AGRICOLE : VENTE DU JUS A LA RICHESSE. — L'idée de la fabrique de jus reçoit déjà cette année trois applications qui pourront avoir des conséquences avantageuses pour les producteurs et peut-être pour les fabricants, c'est la vente du jus au degré de densité ou de richesse par le cultivateur à l'industriel.

Dans ce cas, c'est le planteur qui crée la râperie dans sa ferme ; il écrase sa betterave lui-même, et il envoie le jus à l'usine centrale, après une reconnaissance contradictoire, soit au départ, soit à l'arrivée.

Dans ce cas, le fabricant de sucre n'a qu'à surveiller sa fabrication proprement dite, et le cultivateur devient un industriel agricole : ajoutons qu'il est aussi intéressé à produire de la betterave de bonne qualité, tandis que, jusqu'à ce jour, il n'avait pour but qu'une forte récolte en poids.

RÉSUMÉ. — En résumé, les avantages des râperies avec conduites souterraines, sont les suivants :

- 1° Possibilité de créer de grandes usines, en allant chercher des betteraves très-éloignées, dans de bonnes conditions, sans frais de transport ;
- 2° Réalisation de grands engagements à long terme de la part des producteurs, assurant l'approvisionnement à des prix modérés ;
- 3° Économie réelle sur les transports de 65 pour cent ;
- 4° Diminution des frais de fabrication dans les grandes usines, par la réduction du capital et des frais généraux d'exploitation ;
- 5° Facilité plus grande pour se procurer les ouvriers nécessaires ;
- 6° Réduction considérable dans les frais d'entretien des routes ;
- 7° Création des usines sur les gares des chemins de fer, ou sur les canaux ou rivières navigables, même dans des centres dépourvus de betteraves, et, par conséquent, réduction du prix de la houille et du transport des produits fabriqués ;
- 8° Dans ce système, on ne fait voyager absolument que la matière utile au fabricant, c'est-à-dire le jus sucré ;
- 9° Dans l'avenir, livraison du sucre à meilleur marché, et par conséquent cette denrée, très-nécessaire à l'alimentation, mise à la portée des classes peu aisées ;
- 10° Possibilité de payer la betterave plus cher, puisque les frais de fabrication diminuent par l'adoption de ce système, et conséquemment augmentation de profits pour l'agriculteur et pour le fabricant ;
- 11° Possibilité de livrer à la culture de la betterave, c'est-à-dire d'une plante sarclée, améliorant le sol et ses produits, des terres situées en dehors de la zone où il était jusqu'à présent possible de créer, avec avantage, à cause des distances, des fabriques de sucre ;
- 12° Facilité d'approvisionner d'eau des contrées qui en sont privées.

C'est donc un immense service rendu à l'agriculture et au pays tout entier.

Nous avons personnellement la conviction des avantages du système, dit M. Maure en terminant, et la certitude de son prompt développement et de sa supériorité sur tous les autres modes de transport pour la betterave et ses dérivés.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Machine à laver le linge.

Les machines à laver le linge sont actuellement très-répandues; un des systèmes en usage consiste en un récipient qui contient deux ou plusieurs rouleaux suspendus à des supports vers leurs extrémités et qui sont disposés parallèlement les uns aux autres, de manière à être employés pour frotter les articles à laver. Ces derniers sont placés sur un support convenable, tel, par exemple, qu'une planche à laver ordinaire, et ledit châssis garni de rouleaux est poussé en avant et en arrière sur le linge, de façon à imiter le travail des mains frottant le linge.

M. C. H. Hudson, de New-York, a pris récemment en France un brevet pour des perfectionnements à ce genre de machines, lesquels consistent :

1^o En un châssis contenant les rouleaux de friction formés ou estampés d'une seule pièce de métal; dans les extrémités de ce châssis sont fixées les pièces qui contiennent les supports desdits rouleaux, et qui saillent à travers un couvercle et aident en renforçant la poignée du frottoir; ce frottoir peut être employé sur le linge à la main, sans l'intermédiaire d'aucune combinaison mécanique.

2^o Dans la combinaison avec le châssis indiqué ci-dessus et les pièces, de deux bras métalliques rivés au sommet dudit châssis, et contenant les douilles dans lesquelles passent les extrémités du manche ou poignée.

3^o Dans le recouvrement de la poignée dudit frottoir par une plaque de métal, du zinc par exemple; la plaque métallique doit être fixée au noyau en pressant ses bords dans une petite rainure longitudinale pratiquée dans ledit noyau.

4^o Dans la combinaison de ce frottoir avec un châssis oscillant dans lequel il est suspendu; ledit châssis consiste en deux joues et un axe oscillant qui les traverse librement, en permettant ainsi à la poignée de s'élever et de s'abaisser elle-même suivant les différentes épaisseurs de linge. Cet arbre oscillant peut être monté dans n'importe quel support.

5^o Dans un châssis qui contient les supports pour l'axe oscillant, et qui est fixé au cuvier ou baquet au moyen de pinces ou fourches par ses extrémités inférieures; des coins convenables sont placés entre le cuvier et l'un des fourchons des pinces.

6^o Dans la combinaison du châssis oscillant et du frottoir avec des bras fixés aux côtés de la planche à laver.

7^o Dans la combinaison des extrémités des châssis de côté et de l'arbre oscillant dudit bâti mobile, avec des douilles ou chapeaux, qui servent à empêcher les extrémités de se fendre et agissent comme arrêts pour retenir lesdites parties dans leurs supports.

8^o Dans la combinaison avec les rouleaux du frottoir d'anneaux ou bagues de caoutchouc ou de toute autre matière non sonore qui les entourent, et qui sont appliqués de manière à saillir quelque peu au delà de la surface extérieure de ces rouleaux, pour empêcher le bruit qui résulterait sans cela du roulement des rouleaux au contact sur la table ou planche à laver.

Instruments pour mesurer les dimensions linéaires.

MM. Montandon jeune et ses fils, dont nous avons dernièrement décrit l'appareil perfectionné qu'ils ont imaginé pour la fabrication des ressorts, se sont fait

breveter récemment pour des instruments à l'aide desquels on peut mesurer avec la plus grande précision, les dimensions des objets, tels que pièces d'horlogerie, ou de bijouterie, et toutes pièces de mécanique ayant besoin d'être mesurées et exécutées avec une précision spéciale. Pour atteindre ce but, ils font usage des *pièdes à coulisse* ordinaires, qu'ils combinent avec des dispositions diverses de verniers ou échelles de dixmes permettant d'apprécier d'une manière très-exacte des fractions de millimètre et même de dixième de millimètre.

Il existe bien déjà des instruments de précision qui permettent d'atteindre ces résultats, mais ces instruments sont d'un maniement délicat, et d'un prix très-élevé; par suite, ils ne sont pas pratiques et ne peuvent être mis à profit dans l'industrie. Les instruments de MM. Montandon sont exempts de ces inconvénients: ils sont peu coûteux, d'un emploi aussi facile que possible, et peuvent être mis entre les mains des ouvriers sans que ces derniers aient à faire aucune école pour en faire usage. Ces instruments perfectionnés ont d'ailleurs cet avantage tout particulier, qu'on peut mesurer avec la même précision les dimensions de toutes sortes, les diamètres extérieurs et intérieurs, les épaisseurs, longueurs ou largeurs, et enfin les pleins et les creux ou vides, les profondeurs, etc.

Transmissions atmosphériques.

Le déplacement d'une certaine quantité d'air s'accuse à toute distance, lorsque cet air est renfermé dans des tubes ou conduits suffisamment hermétiques; en comprimant une boule de caoutchouc ou empoûle d'une forme quelconque placée à l'une des extrémités d'une conduite d'air, l'extrémité opposée subit une pression capable de refouler un piston dont le jeu peut être utilisé pour donner un signal ou avertissement en frappant sur une cloche ou sur un timbre placé à sa portée.

M. Gérard, horloger-mécanicien, à Liège, a imaginé sur ce principe du déplacement d'air dans des tubes, diverses combinaisons qui constituent des appareils ou télégraphes atmosphériques pouvant transmettre tous genres de signaux avec la plus grande exactitude. Cet appareil, qui présente extérieurement l'aspect d'un niveau à bulle d'air, comprend un manchon de cuivre terminé par de petits couvercles auxquels se reliaient les tubes à air; ce manchon est entaillé en lanterne pour laisser voir un piston en cristal creux qui se déplace dans le tube fixé dans ledit manchon. Le piston, qui peut être colorié, doit être ajusté avec précision dans le tube, tout en pouvant s'y déplacer librement. Le déplacement d'une certaine quantité d'air détermine celui du piston, ce qui rend l'appareil propre à la transmission de toute combinaison télégraphique qu'on peut lire par la lanterne du manchon.

Ceinture-câble destinée à défendre les passes, rades, etc.

M. G. Duteurtre, armateur, à Saint-Valéry-en-Caux, a pris récemment un brevet pour un appareil dit *ceinture-câble*, destiné à être coulé dans les passes ou à l'entrée des rades pour les défendre; ce câble, en position normale, doit être coulé de façon à flotter sur une partie de sa longueur, pour qu'aucun navire ne puisse passer sans le toucher, et l'entraîner ensuite. Ladite ceinture-câble étant entraînée, environne la coque du navire comme une ceinture qui se resserre jusqu'à ce que la boucle ou œil arrive contre le gouvernail, grâce à un appareil obstruteur qui se trouve à son extrémité. Avec la connaissance de l'espace qui sépare le gouvernail de l'hélice, on peut, à l'aide d'une torpille placée sur la ceinture-câble à une distance fixe de l'œil ou boucle, faire sauter le moteur et le gouvernail du navire enlacé par le câble.

Nettoyage des blés.

M. Cheneval, mécanicien, à Compiègne, a pris récemment un brevet pour un procédé de traitement des blés noirs, blés avariés et autres graines que l'on ne peut nettoyer qu'imparfaitement dans les appareils de nettoyage ordinaires et qui, dans certains cas même, ne peuvent subir aucun traitement.

Pour obtenir le résultat voulu, c'est-à-dire rendre aux matières à traiter toutes leurs qualités premières, M. Cheneval a eu l'idée d'y mélanger une certaine quantité de grès, de plâtre, de sable blanc dit sable de fonderie, et en général tout corps dur susceptible d'être réduit en poudre fine, et ne renfermant aucun principe nuisible à la santé.

Le mélange ainsi fait, est introduit dans un appareil de nettoyage ordinaire; la matière dure servant d'agent mécanique, pour enlever au blé toutes les parties noires impropres à la mouture, et cependant sans détériorer le grain en aucune façon. La matière employée ainsi s'échappe d'elle-même par l'action centrifuge de l'appareil nettoyeur et par la ventilation; de sorte que le blé obtenu est parfaitement pur de tout mélange de matières étrangères, et complètement nettoyé.

Tout appareil nettoyeur en usage dans les minoteries peut être employé sans rien modifier au mécanisme, et donne les mêmes résultats.

La proportion du mélange de poudre dure et fine est d'environ un demi-litre pour cent à cent cinquante litres de blé.

Statues et statuettes lumineuses.

Depuis bien des années on a eu l'idée de faire des statues ou statuettes transparentes en porcelaine, carton préparé et autres matières, pour la décoration monumentale et théâtrale; mais on a toujours été forcé d'abandonner la mise en pratique de cette idée par suite des dispositions défectueuses adoptées pour l'éclairage, et qui consistaient à faire frapper la lumière toujours directement sur l'intérieur de la statue, de telle sorte qu'il y avait détérioration de celle-ci au bout d'un certain temps. M. Steiger, à Paris, s'est fait breveter récemment pour la disposition spéciale d'éclairage qu'il a imaginée pour réaliser pratiquement cet objet. A cet effet, il dispose à l'intérieur de la statue ou sujet quelconque un cylindre de verre coloré ou non, dans lequel se trouve emprisonnée la flamme, ce qui produit ce double résultat: de mettre la statue à l'abri du contact de la flamme et de permettre de varier la coloration de ladite statue par le simple changement du cylindre de verre. Ce cylindre donne en outre un courant d'air suffisant pour alimenter les flammes dans de bonnes conditions, et sans qu'il y ait aucun danger ni pour lui ni pour la statue qui l'enveloppe.

On doit comprendre facilement que l'on peut ainsi rendre transparente soit la statue entière, soit une partie seulement; dans ce dernier cas, les parties transparentes sont exécutées en porcelaine ou toute autre matière convenable, tandis que les parties devant rester mates ou non lumineuses sont en plâtre, pierre quelconque, marbre ou toute autre substance.

Caoutchouc artificiel.

Ce caoutchouc, d'après le journal *Les Mondes*, est une composition chimique de gélatine et de différentes substances qui produisent un corps homogène élastique, insoluble dans les huiles volatiles minérales et végétales, inattaquable par le gaz hydrogène, offrant, par conséquent des avantages très-précieux pour les arts et l'industrie.

Ce caoutchouc sert comme enduit imperméable pour fûts et réservoirs de

pétrole, benzine, éther, térébenthine, etc., enduit inattaquable par le gaz pour les tuyaux de conduite dans les appartements, et comme joint pour les grosses conduites; enduit inattaquable par le gaz pour couvrir les étoffes dont on fait les aérostats; pour rouleaux d'imprimerie à encre; pour types d'imprimerie; pour imprimer sur matières dures telles que le verre, porcelaine, etc., et pour presses cylindriques à papier sans fin, soit pour papiers peints ou pour étoffes; pour isoler les fils électriques; pour moulage galvanoplastique et autres; pour doubler les cylindres des matières à filer auxquels on applique du caoutchouc ordinaire qui est vite dissous par les huiles à graisser; pour boucher hermétiquement, au lieu de capsules métalliques, les bouteilles ou vases contenant des essences volatiles; pour bandes agglutineuses pour chirurgie et bien d'autres emplois; pour conserver les œufs frais pendant des années.

Le prix de ce caoutchouc est de trois francs par kilogramme. Son emploi est facile, parce qu'il se fond au bain-marie et peut se couler dans des moules ou types de toutes sortes. Après sa complète oxydation à l'air, il devient plus infusible que le caoutchouc vulcanisé. Le froid et le chaud n'ont aucune action sur ce caoutchouc artificiel.

Société d'encouragement.

PURIFICATION DES EAUX D'USINES. — M. Gerardin, professeur au collège Chaptal, fait à la Société une communication sur les moyens qu'il a employés pour faire cesser l'insalubrité des eaux de la rivière du Croult qui traverse Gonesse et Saint-Denis, et qui sont devenues infectes depuis que des féculeries y jettent leurs eaux de vidange. Le Croult prend sa source à Louvres (Seine-et-Oise), traverse Gonesse, Arnouville, Garges et Duguy. A Duguy (Seine), il reçoit la Morée venant du Tremblay (Seine-et-Marne), et il se sépare en deux bras. La branche orientale se dirige vers la Courneuve, et entre à Saint-Denis, près du fort de l'Est. La branche occidentale prend le nom de Rouillon. Elle passe à Stains et arrive à Saint-Denis par la double couronne du Nord et le grand barrage. Près de Stains, le Rouillon reçoit la Mollette venant du Bourget et de Bondy. Le Croult et le Rouillon font de nombreux circuits dans Saint-Denis pour desservir 230 établissements industriels occupant plus de 3000 ouvriers. Ils se rejoignent aux moulins Gêmeaux, près de la Briche, et se jettent dans la Seine, près du canal Saint-Denis.

Au début de ses recherches, M. Gerardin posa en principe de *regarder comme infectes les eaux dans lesquelles les herbes et les coquilles ne peuvent pas vivre.*

Cette base étant acceptée, il fut facile de reconnaître, en novembre 1868, que le Croult était infect à partir de Gonesse, et que la première cause de l'infection était due aux eaux d'une féculerie de pommes de terre.

D'après les analyses de M. Payen, confirmées par l'expérience journalière des féculiers, les pommes de terre renferment 75 pour cent de jus contenant 7 pour cent d'albumine.

En sortant de l'usine, les eaux qui entraînent les jus sont rousses, limpides, inodores. Par l'agitation, elles forment des mousses persistantes d'albumine coagulée. C'est dans cet état qu'elles s'écoulent à la rivière.

Après avoir reçu l'eau de la féculerie, la rivière dépose partout, sur son passage, des masses blanchâtres poisseuses, sans consistance. La surface se couvre d'écumes blanches persistantes. La vase est noire et très-odorante. L'eau exhale une forte odeur d'hydrogène sulfuré.

M. Gerardin a reconnu que les masses blanches déposées ainsi par les eaux sont les *barégines* caractéristiques des eaux sulfureuses des Pyrénées. Les savants qui voudraient étudier ces barégines en trouveront actuellement une station très-remarquable dans la fausse rivière du jardin de M. Reiser, propriétaire de l'amidonnerie de Stains, à deux kilomètres du grand barrage de Saint-Denis.

Quand les travaux de féculerie cessent, les barégines se putréfient, et sous

cette influence, les infusoires se développent en abondance. Au mois de juin, on fait le curage du Croult et de ses affluents. La vase est fortement colorée par le sulfure de fer. Après le curage, les herbes commencent à pousser. Mais, à la fin d'août, la féculerie reprend et ramène les eaux infectes, les émanations méphitiques, les plaintes fondées et les procès ruineux.

M. Gerardin pensa que le meilleur moyen de remédier à cette insalubrité était de détruire l'albumine des eaux de féculerie par l'action simultanée de l'air, de l'argile et des ferments organiques qu'un sol cultivé renferme toujours; en un mot, qu'il convenait de faire passer les eaux sur un sol bien drainé.

L'expérience a été faite à la féculerie de Gonesse, appartenant à M. Boisseau. Cette féculerie exploite, par jour, 400 hectolitres de pommes de terre pesant 28 000 kilogr. et renfermant 21 000 kilogr. de jus entraîné par 150 000 litres d'eau.

Ces eaux sont répandues sur un terrain de 5 000 mètres de surface où ont été placés des drains à 2 mètres de distance les uns des autres, et à 70 centimètres de profondeur.

Cette disposition a parfaitement réussi. Maintenant les herbes poussent dans le Croult depuis Louvres jusqu'à Saint-Denis. Les limnées, les planorbes habitent sur ces herbes. Les barégines ont disparu. L'eau n'a plus l'odeur de l'hydrogène sulfuré. Le Croult est certainement dans des conditions de salubrité satisfaisantes à son entrée à Saint-Denis. Il n'en est pas de même du Rouillon et de la Mollette, qui sont encore infectés par les féculeries de Stains et du Bourget.

MACHINERIE DES THÉÂTRES. — M. A. Queruel à Paris, qui s'était occupé, dès 1834, de la construction des navires à vapeur avec condenseurs à surface et de la marche de leurs machines à l'eau distillée, entretient la Société des machines de théâtres et des combinaisons qu'il a proposées pour résoudre les divers problèmes que la mise en scène exige sur nos grands théâtres. Les machines dont on se sert à présent sur les théâtres datent, dit-il, de deux siècles, et ont été imaginées par le marquis de Sourdeac. Elles sont donc bien loin de présenter l'application des nombreux perfectionnements que la mécanique a obtenus depuis cette époque; de plus, la scène des théâtres s'est agrandie: des effets nouveaux sont devenus nécessaires, et une modification profonde de ces mécanismes est à présent indispensable; c'est dans ce but que l'administration a ouvert un concours sur cette question, au sujet de l'installation du nouvel opéra. Ce concours a été l'origine des recherches de M. Queruel.

Pour réaliser tous les tableaux variés qu'exige la représentation théâtrale, la scène doit présenter des dimensions qui soient dans les rapports suivants: largeur 100 parties; hauteur du cadre, 90; — largeur de la scène derrière le cadre, 220; — longueur de la scène d'avant en arrière à partir du cadre, 200; — profondeur du sous-scène, 100; — hauteur de la scène depuis le plancher jusqu'au gril, 250.

Le plancher de la scène a une pente de 5 p. % de l'arrière à l'avant. Il est divisé par tranches transversales parallèles au cadre: les plus larges tranches portent le nom de *rues*; les plus étroites, celui de *petites rues*: entre elles sont des incisions parallèles de 4 centimètres de largeur qu'on nomme *costières*. Chacune d'elles est bordée par deux lambourdes à feuillure, sur lesquelles sont placées les *trappes* par lesquelles les rues et les petites rues sont recouvertes, et qui glissent en travers, parallèlement au cadre, lorsqu'il est nécessaire de faire, sur la scène, une ouverture dans le plancher.

Ces lambourdes du plancher sont supportées par des poteaux méplats de 2 mètres, qui reposent sur des sablières, lesquelles font partie d'un plancher analogue à celui de la scène, dit le *premier dessous*, et ce dernier est porté par des poteaux semblables reposant sur des sablières du fond, nommé le *second dessous*; enfin toute cette charpente est supportée par un nombre considérable de poteaux.

Deux modes sont employés pour la plantation des décors. L'un, le *système anglais*, consiste en cinq ou six séries de coulisses mobiles placées au plafond de la scène, dans les rainures desquelles la partie supérieure des décors est engagée; ils sont ainsi tenus verticalement et voyagent transversalement à la scène. Ce système est simple, mais les décorations coupées en plusieurs morceaux se raccordent mal, et l'effet qu'elles produisent est monotone et mauvais. La seconde méthode, dite *le système français*, emploie des mâts qui prennent leur point d'appui sur la scène, et qui supportent les décors; il peut opérer par plantation oblique ou parallèle, et permet soit d'orner la décoration de plusieurs incidents, soit de faire aisément des changements à vue dans tous les sens. C'est dans les rainures des costières que marchent les chariots mobiles supportant les mâts; c'est aussi sur les feuillures des lambourdes que glissent les bandes des *trappes* du plancher, lorsqu'il est nécessaire de faire une ouverture du sol sur la scène, soit pour l'élévation de décorations par les petites rues, soit pour des apparitions de personnages par les grandes rues. Enfin, pour terminer cette description, il faut ajouter que les mouvements de terrains, coteaux, chemins dans les rochers, etc., sont formés par de petites charpentes mobiles qu'on apporte et assemble sur la scène pendant les entr'actes, et qui causent beaucoup de pertes de temps et d'embarras.

Cette description montre que la charpente du sous-scène est formée de fermes longitudinales parallèles au cadre, qui n'ont entre elles aucune liaison et ne sont nullement contreyentées. Chacune d'elles constitue une tranche isolée sans autre point d'attache que ses extrémités aux parties latérales de l'espace libre derrière le rideau, et c'est cependant sur ces fermes que reposent toutes les pièces en mouvement des décors, et que s'exercent les efforts violents des moteurs du mécanisme: on comprend donc aisément que ces fermes soient déviées fréquemment et soient l'objet de réparations continuelles, qu'elles causent même des ébranlements regrettables dans les murs de l'édifice.

M. Queruel croit qu'on ne pourra éviter ces inconvénients qu'en faisant en fer la construction des fermes qui supportent les costières; il est d'avis qu'il faut leur donner une grande rigidité, et propose de soutenir les lambourdes des *costières* par des poutres tubulaires d'une dimension suffisante, soit au niveau du plancher lui-même, soit à celui du premier dessous. Ces poutres seront soutenues par une ferme en fonte, mais elles doivent être tronçonnées par parties de 2 mètres, et la charpente en fer qui les supporte doit être amovible jusqu'au premier dessous, en employant les moyens nécessaires pour donner une grande rigidité à tous les assemblages. Cette disposition permettra de supprimer, au besoin, une partie du plancher de la scène sans nuire à la stabilité des autres parties, afin de produire des excavations inférieures ou vallées, dont on a éprouvé plusieurs fois l'utilité. Son plancher pourra ainsi être abaissé de deux mètres, et élevé de 4 mètres au-dessous de son niveau ordinaire, et ses diverses parties devront pouvoir prendre toutes les hauteurs, les inclinaisons et toutes les directions utiles.

Pour opérer ces mouvements, M. Queruel se sert de traverses tubulaires en fer, parallèles au cadre de la scène, placées dans les dessous et qui sont horizontalement assemblées sur la tête du piston d'un élévateur hydraulique qui donnera la force motrice nécessaire pour opérer tous les mouvements d'ascension ou d'abaissement. Sans décrire les organes de cet appareil moteur, son inventeur insiste sur la facilité qu'il peut donner pour tous les mouvements de la scène; il fait remarquer comme détail, le système funiculaire à poulies par lequel il répartit également les poids qui sont supportés par les divers points de ces traverses mobiles. Il termine en montrant, sur un modèle au vingtième exécuté avec un soin remarquable, que, par les procédés qu'il indique, on peut rendre très-prompts et très-sûrs tous les mouvements de décors qu'exige la représentation théâtrale.

CHAUFFAGE AU GAZ. — M. l'abbé Moigno développe devant la Société les avantages qui résultent des appareils pour le chauffage au gaz par réflexion qui ont été présentés par MM. Jacquet et Hauteur. Ces fabricants ont installé dans la salle, entre autres appareils qui fonctionnent d'une manière remarquable, une grande cheminée d'appartement où le gaz brûle à la partie supérieure en flammes renversées avec un double foyer au-dessus du brûleur pour absorber toutes les émanations provenant de la combustion. Le foyer, qui n'est pas en vue, renvoie sa chaleur et sa lumière réfléchies par une série de miroirs en cuivre rouge dont l'effet est complet, et qui échauffent la pièce par réflexion et l'air qui les environne par contact. La consommation du gaz pour le grand modèle présenté n'est que de 500 litres par heure, et, tout compte fait, la dépense qu'elle cause n'est pas beaucoup plus élevée que celle du chauffage au coke.

M. l'abbé Moigno attire surtout l'attention de la Société sur les nombreuses formes que MM. Jacquet et Hauteur ont données à leurs appareils pour l'usage domestique; ce sont des plaques pour fers à repasser, des réchauds de formes très-variées, des rôtissoires, grilloirs, coquilles ne brûlant que de 200 à 400 litres de gaz par heure, et permettant de faire la cuisine sans odeur aucune et sans tous les débris qui résultent de l'emploi du charbon. Il voit, dans ces appareils élégants et éminemment économiques, un moyen de rendre plus grande l'intervention des dames dans les détails de leur ménage, et de faire disparaître les inconvénients qui résultent de l'exiguïté toujours croissante des appartements.

SOMMAIRE DU N° 232. — AVRIL 1870.

TOME XXXIX^e. — 20^e ANNÉE.

Alimentateur-automoteur à niveau constant, par M. Macabies	169	de MM. Grandidier et Rue	190
Utilisation des fumées et vapeurs qui se dégagent durant certaines opérations chimiques, par MM. R. Heilmann et P. Hart, à Londres	172	Système de séchage par l'air chaud des moules en sable et en terre des pièces de fonderie, par MM. Brunon et ses fils, à Rive-de-Gier	194
Emploi industriel des huiles minérales pour le chauffage des machines et en particulier des locomotives, par MM. H. Sainte-Claire Deville et C. Diendoné	174	Appareil applicable comme pompe ou machine soufflante, par M. Shaw	201
Presse à couper et rogner le papier et le carton, par M. Steinmetz	181	Torréfacteur à café, par M. Gourdin	203
Jurisprudence industrielle. — Fabrication du bois durci. — Prétendues antériorités. — Moyens implicitement contenus dans le brevet	183	Compteur-mesureur d'eau, par M. Hanah, ingénieur en Angleterre	205
Clef universelle à écrous, par M. Frogé	189	Fabrication du sucre de betteraves. — Transport souterrain des jus sucrés des râperies aux usines centrales, système de M. Linard	207
Fabrication du coke désulfuré, procédé		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	218

MOTEURS A VAPEUR

CONDENSEUR HYDRO-ATMOSPHÉRIQUE

SYSTÈME BREVETÉ DE M. NÉZERAUX

construit par **M. H. Flaud**, ingénieur-mécanicien à Paris.

On connaît les avantages que présentent comme économie de combustible les machines à vapeur à condensation : aussi, le plus ordinairement, la seule raison qui empêche d'en faire usage réside dans la grande quantité d'eau qu'exige le système, et que souvent il est impossible d'avoir à sa disposition.

Or l'appareil dont nous allons donner une description sommaire, nous réservant de revenir sur ce sujet important avec tous les détails qu'il exige, dans notre grand Recueil, la *Publication industrielle*, a justement pour but d'obvier à ce grave inconvénient, en ce sens que la quantité d'eau de réfrigération dont il a besoin pour condenser la vapeur est réduite dans de si notables proportions, qu'il n'y a plus de différence pour la dépense d'eau entre une machine avec ou sans condensation.

L'appareil dit *hydro-atmosphérique*, de M. Nézeraux, est un condenseur par surfaces, mais qui est composé de deux parties distinctes : le *condenseur*, proprement dit, et le *rafraîchisseur*.

Le condenseur est formé : 1° d'un faisceau de tubes assemblés entre deux plaques qui font corps avec une enveloppe cylindrique hermétiquement close ; 2° d'une pompe qui sert à la fois à la circulation et à l'évacuation ; 3° d'une cheminée par où s'échappe l'air saturé d'eau qui provient de la ventilation.

Le rafraîchisseur se compose d'une table métallique percée de petits trous, et d'un ventilateur dont le courant arrive par un orifice disposé à cet effet dans la capacité que recouvre la table.

Le mode d'action de cet appareil est le suivant :

La vapeur, en s'échappant du cylindre, pénètre dans l'enveloppe cylindrique du condenseur et se répand dans l'espace ménagé entre les tubes, s'y condense par contact et produit le vide.

L'eau, qui arrive par les tubes et condense la vapeur, passe sur la plaque trouée du rafraîchisseur, sur laquelle agit, de dessous en dessus, un courant d'air qui divise l'eau et la refroidit rapidement.

Cette eau descend dans une fosse ménagée à cet effet sous l'appareil, où elle est aspirée par une pompe et refoulée à la partie

supérieure du condenseur pour servir à nouveau, en se trouvant répartie d'une manière uniforme dans chacun des tubes et sur toute l'étendue de la surface réfrigérante, au moyen de bouchons cannelés emmanchés en tête de chaque tube.

La vapeur condensée est extraite du bas de la capacité qui contient les tubes, au moyen de la pompe dont il a été question, ou d'une autre pompe, pour être envoyée dans la bûche d'alimentation du générateur.

On voit donc que cet appareil possède l'avantage de produire un vide plus ou moins complet, comme le condenseur à injection, et de n'exiger pour cette opération aucune quantité d'eau supplémentaire.

En effet, la même eau refroidie dans l'appareil servant continuellement à l'alimentation et à la condensation, la dépense n'est pour l'une et pour l'autre que de dix litres environ par heure et par cheval, au lieu de quatre cents litres.

La chaudière, se trouvant ainsi alimentée, ne subit pas les incrustations si nuisibles à sa conservation.

Le nouvel appareil produit, outre l'économie de combustible résultant du phénomène de la condensation, celle qui tient à ce que la vaporisation se fait dans un générateur en bon état. Il peut être appliqué à toutes les machines existantes, quelle que soit leur vitesse de régime, sans arrêter leur marche; il peut être placé sous terre et à toute la distance de la machine.

Tel est, dans son ensemble et son application dans ce cas, l'appareil hydro-atmosphérique complet; mais on peut faire usage du rafraîchisseur seul pour être appliqué aux condenseurs ordinaires, afin d'économiser la grande quantité d'eau qu'ils exigent, et alors il peut remplacer avantageusement les fascines dont on fait usage dans quelques établissements.

Dans les distilleries, dans les brasseries, il peut être employé au refroidissement des liquides. C'est l'appareil le plus énergique et le plus économique qui puisse être utilisé dans ce but. Il occupe peu de place et peut, au besoin, être dissimulé dans le sol.

MÉTIER A BRODER LE POINT DE CHAINETTE SUR LES TISSUS

par MM. Férouelle fils, Saphore & Gillet, manufacturiers à Paris.

(PLANCHE 500, FIG. 1 A 12)

MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet se sont fait breveter récemment pour des perfectionnements qu'ils ont apportés aux métiers à broder produisant le point de chaînette, lesquels consistent, d'une part, dans la combinaison d'un métier dont les organes travailleurs et l'étoffe à broder se mobilisent perpendiculairement aux instants voulus, et de la quantité convenable, sous l'action d'une mécanique Jacquard, qui fait aussi débrayer le métier lorsqu'une fleur ou toute autre fraction du dessin est faite; d'autre part, dans les combinaisons d'un métier à broder produisant le même point, mais dont la marche de l'étoffe dépend de plaques à rainures destinées à remplacer le Jacquard.

Ces deux métiers, dont la combinaison des organes est nouvelle, exécutent indistinctement tous les genres de dessin avec la plus grande régularité.

On pourra s'en rendre compte en étudiant les fig. 1 à 12 de la pl. 500, qui représentent dans ses détails le premier métier, le second ne différant de celui-ci que par certaines modifications que nous signalerons à la fin de la description qui va suivre.

La fig. 1^{re} représente ce nouveau métier en élévation longitudinale extérieure vue de face;

La fig. 2 en est une projection latérale vue du côté Jacquard;

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

La fig. 4 représente, à l'échelle de 1/8 d'exécution, une élévation en coupe longitudinale de la mécanique Jacquard;

La fig. 5 montre ce même mécanisme en projection horizontale;

La fig. 6 en est une section transversale faite suivant la ligne 3-4;

La fig. 7 en est un détail en élévation;

Les fig. 8 et 9 font voir, au quart de la grandeur naturelle, l'agencement des pièces qui servent à former le point;

Les fig. 10, 11 et 12 représentent, à moitié de l'exécution, le détail de ces pièces dans les différentes positions qu'elles occupent pendant la formation d'un point.

Avant de donner la description générale du métier, nous pensons qu'il est nécessaire, pour en faciliter la compréhension, de décrire la façon dont le point est exécuté, les pièces qui concourent directement à ce travail, puis d'examiner séparément le mouvement de chacune de ces pièces.

Les pièces qui servent à former le point sont au nombre de trois :

1° Une aiguille A (fig. 8 à 12) animée d'un mouvement rectiligne alternatif, auquel vient s'ajouter, à de certains moments, un mouvement de rotation autour de son axe ;

2° Un crochet B, qui peut tourner sur lui-même en restant constamment dans l'axe de l'aiguille. Ce crochet est constitué par un fil d'acier contourné en hélice, et terminé à sa partie inférieure par un anneau dans lequel passe le fil ;

3° La troisième pièce C est un tube en métal dans lequel l'aiguille se meut librement, et qui est animé d'un mouvement rectiligne alternatif indépendant de celui de l'aiguille.

Si nous prenons comme point de départ l'extrémité supérieure de la course de l'aiguille (fig. 10), et si nous supposons que le fil ait été passé dans l'anneau du crochet B et dans le trou de cette aiguille, le crochet devra alors faire un tour sur lui-même, ce qui aura pour résultat d'engager le fil dans une entaille formant crochet, pratiquée près de la pointe, et de former une boucle, qui, lorsque l'aiguille descend, est entraînée par elle.

Quand l'aiguille descend, le tube C monte, de façon à rencontrer l'étoffe et à la soutenir au moment où l'aiguille fait passer le fil au travers ; c'est ce qui est représenté fig. 11.

Le tube descend alors ainsi que l'aiguille qui arrive bientôt à l'extrémité inférieure de sa course, de façon à être complètement au-dessous de l'étoffe.

A ce moment, et suivant le dessin à produire, l'aiguille, le tube et le crochet B peuvent se transporter à droite ou à gauche de leur première position, ou bien l'étoffe se meut dans un sens perpendiculaire, à droite ou à gauche de l'aiguille, ou bien encore ces mouvements se produisent simultanément, et, dans ce cas, le crochet B et l'aiguille A doivent tourner d'un certain angle, de façon que l'aiguille présente toujours son crochet en diagonale, par rapport à la direction des deux mouvements rectangulaires de l'aiguille et de l'étoffe. Cette disposition a pour but d'éviter que l'aiguille ne puisse abandonner la maille avant la fin de sa course, quel que soit le déplacement à effectuer.

Ces mouvements étant produits, l'aiguille remonte en traversant l'étoffe en un point voisin de celui par lequel elle est passée en descendant, puis elle arrive à l'extrémité supérieure de sa course, où un nouveau tour du crochet B forme une nouvelle boucle que l'aiguille, en descendant, va faire passer dans celle qui a été précédemment formée.

L'aiguille étant revenue au bas de sa course, le déplacement latéral se produit, la première boucle se serre en constituant ce que

l'on appelle le point de chaînette, l'aiguille remonte en lâchant la seconde boucle, pour aller saisir à nouveau le fil, et recommencer les opérations que nous venons de décrire.

COMMANDE DES AIGUILLES. — L'on voit, par les fig. 8 et 9, que l'aiguille est portée par une pièce *a* se fixant, au moyen d'une vis, en un point quelconque de la barre *D* qui s'étend dans toute la longueur du métier. A la partie supérieure de la pièce *a*, il y a une plaque à charnière *b* qui permet de faire basculer l'aiguille quand elle ne doit pas servir.

La barre *D* des aiguilles est portée par un cadre en fer *E* (fig. 1 et 3) de façon à pouvoir monter et descendre, tout en suivant le mouvement du cadre que nous examinerons en particulier.

A cet effet, la barre *D* porte à ses extrémités trois galets *y*³ qui embrassent le châssis *E* dans son épaisseur, et qui roulent le long de ses côtés verticaux lorsque la barre monte ou descend.

Cette barre reçoit son mouvement d'un excentrique circulaire *D'* calé sur l'arbre horizontal *F* et qui agit sur un levier *c*, lequel transmet son mouvement au levier *d* par l'intermédiaire de la tige *e* dont on peut à volonté faire varier la longueur.

L'extrémité du levier *d* porte un galet qui agit sous la barre *D* (fig. 3) pour la faire monter; quand elle doit descendre, il appuie sur une platine en fer fixée à la barre, et courbée de façon à laisser entre ses extrémités un espace un peu plus grand que la course du chariot, et dans lequel agit ledit levier *d*.

COMMANDE DES TUBES. — La fig. 8 permet de voir que le tube *C* fait partie d'une pièce rectangulaire *C'* traversée par deux tiges *C''* fixées à la plaque *b* du porte-aiguille et qui lui servent de guides.

La pièce *C'* a de plus deux petits tourillons engagés dans la fourche d'une équerre *C''*, fixée à la barre *G*, qui porte autant de tubes qu'il y a d'aiguilles sur la barre *D*.

Cette barre des tubes est portée par deux supports fixés au châssis *E*, et dans lesquels elle peut se mouvoir verticalement.

Ce mouvement lui est communiqué par l'excentrique *C'* qui commande directement le levier *g* (fig. 1 et 3), dont l'axe d'oscillation porte les deux leviers *g'*, agissant chacun sur une tringle fixée à la barre, et dont la longueur est déterminée par la course du châssis *E*.

COMMANDE DES CROCHETS. — Les figures 8 et 9 montrent encore que le crochet *B* fait partie d'un cylindre *b'*, terminé à son extrémité supérieure par une sorte de vis d'un pas très-allongé; le tout est supporté par une équerre *h* assemblée à queue d'hironde dans la chape *i*, qui se fixe latéralement à la partie supérieure du châssis *F*, et dans l'axe de l'aiguille.

Le mouvement circulaire alternatif dont le crochet B doit être animé, lui est donné par l'excentrique circulaire B' qui agit sur le levier *j* dont l'axe, fixé au bâti, porte le levier *j'* terminé par une fourche ayant ses branches écartées, de façon à permettre au levier coudé d'équerre *k* (fig. 1) de se mouvoir le long de la tige qui relie les deux branches du levier *j'*.

Par cette disposition, l'on voit que le levier *k* (dont le centre d'oscillation *k'* est fixé au châssis E) reçoit toujours le mouvement du levier *j'*, quelle que soit la position du châssis E.

L'oscillation du levier *k* est transmise à la tringle longitudinale *l*, sur laquelle sont fixées des vis L du même pas que celles qui surmontent les cylindres des crochets et avec lesquelles elles engrenent. De sorte que ces vis L, étant animées d'un mouvement rectiligne de va-et-vient, remplissent les fonctions d'une crémaillère et communiquent aux crochets leur mouvement circulaire alternatif.

Actuellement que nous avons expliqué comment agissent les pièces qui exécutent le point, nous pouvons décrire le mouvement du cadre E, celui de l'étoffe, et le rapport de toutes ces pièces avec la mécanique Jacquard qui les fait mouvoir suivant le dessin à produire.

MOUVEMENT DU CADRE. — Le cadre E, qui porte les aiguilles et les crochets, doit se mouvoir dans le sens de sa longueur. A cet effet, il est porté par deux galets H (vus par côté fig. 3 et de face en ponctués fig. 1), fixés au bâti; de plus, il est maintenu à la partie supérieure par quatre galets H' qui lui conservent la position verticale.

Il reçoit son mouvement d'une vis I, qui, en tournant dans un sens ou dans l'autre, fait avancer à droite ou à gauche son écrou J, relié au cadre E par un bras courbe J' (fig. 3).

Nous verrons, en décrivant la mécanique Jacquard, comment la vis I reçoit son mouvement de rotation.

MOUVEMENT DE L'ÉTOFFE. — L'étoffe est enroulée sur un premier cylindre K, d'où elle passe sur le rouleau émerisé L' qui produit l'entraînement, pour aller s'enrouler finalement sur celui M, que l'on enlève quand la pièce d'étoffe est complètement brodée.

La tension est produite par un système de contre-poids, agissant en sens inverse sur les cylindres K et M, de façon à produire une adhérence suffisante entre l'étoffe et le rouleau L', pour que celui-ci, en tournant dans un sens ou dans l'autre, produise l'avancement correspondant de ladite étoffe.

Le rouleau L' est commandé par plusieurs roues d'engrenage représentées fig. 2.

La première L' engreène avec un pignon M' que l'on change quand on veut obtenir un avancement plus ou moins rapide de l'étoffe.

A cet effet l'axe du pignon M' est maintenu dans une coulisse

fixée au bâti, et dans laquelle on le fixe au point convenable. Il porte, de plus, en avant du bâti, une roue M^a qui engrène avec un pignon intermédiaire recevant son mouvement d'un second pignon N appartenant à la mécanique Jacquard que nous allons décrire.

JACQUARD. — Ce mécanisme a pour fonctions principales de faire mouvoir, ensemble ou séparément, le cadre E portant les aiguilles, et l'étoffe à broder qui doit marcher dans une direction perpendiculaire. Il doit de plus produire ce mouvement des aiguilles et des crochets dont nous avons parlé plus haut, et qui consiste à faire tourner l'aiguille sur elle-même, de façon que son crochet ne lâche pas la maille, quel que soit le sens dans lequel elle marche.

Enfin la dernière fonction de ce mécanisme est de produire le débrayage du métier quand le dessin est terminé.

La pièce principale de la mécanique Jacquard est, comme de coutume, un prisme octogonal O (fig. 1, 2, 4 et 6) appelé cylindre, porté par le cadre en fer O' qui oscille autour des vis m; ce mouvement lui est donné par un excentrique P agissant sur le levier n fixé au cadre O'.

Au-dessus de ce cylindre, il y a sept pièces mobiles n', n'', i', i'', t, t', u, terminées par des guides engagés dans un support p. A chaque oscillation double du cadre O', le cylindre O tourne d'un huitième de tour en entraînant les cartons o représentés en traits ponctués (fig. 2).

Ce mouvement lui est donné par un levier r calé sur l'axe horizontal s, commandé par l'excentrique R agissant sur le levier R'.

Le levier r porte à son extrémité un cliquet r', qui s'engage dans les dents d'un rochet R^a calé sur l'axe du cylindre O.

On voit, par les fig. 4, 5 et 6, que les pièces mobiles n', n'', etc., portent chacune une barre horizontale à crochet appelée aiguillette, retenue à une traverse fixe par un ressort à boudin. Ce sont ces aiguillettes qui transmettent au métier les différents mouvements que la mécanique Jacquard doit produire.

Si nous examinons séparément le mouvement des aiguillettes T, T', il sera facile de voir que le cylindre O, en remontant, soulève les pièces i', i'', etc., ainsi que les aiguillettes, si le carton ne présente pas de trous en face des tiges. Si, au contraire, un trou du carton se présente au-dessous de la pièce i', elle descendra dans une des rainures longitudinales pratiquées dans le cylindre O. L'aiguillette correspondante T suivra ce mouvement, et le crochet qu'elle porte sera rencontré par une traverse ou griffe en fer V, animée d'un mouvement de va-et-vient continu, qui lui est transmis par l'arbre s, au moyen des leviers S' et des bielles v.

La traverse V entraînera donc dans son mouvement l'aiguillette T, qui, à un moment donné, rencontrera les dents d'un

rochet I' (fig. 5), et le fera tourner dans le sens indiqué par la flèche allant de droite à gauche. Puis la traverse V reviendra en arrière, l'aiguillette suivra ce mouvement (étant rappelée par le ressort à boudin) et elle ne remontera que si le carton ne présente pas un nouveau trou à la tige de la pièce t' , quand le cylindre O viendra de nouveau frapper les tiges.

Si la pièce t' venait à descendre à son tour, l'aiguillette T' suivrait ce mouvement et serait entraînée par la traverse V; elle agirait alors, au moyen d'un goujon, sur le levier à fourche T², qui peut osciller librement autour de l'axe x , et qui, à l'aide d'un cliquet t' , fait tourner le rochet I' dans le sens indiqué par la flèche allant de gauche à droite. On obtient ainsi le mouvement inverse des deux rochets I', I², qui, étant calés sur le prolongement de la vis I, lui communiquent alternativement leur mouvement respectif, et, par suite, produisent l'avancement du châssis E dans le sens déterminé par le dessin à exécuter.

Les deux aiguillettes X, X' (fig. 5), qui sont disposées de la même manière que celles T, T', peuvent faire marcher en sens inverse les deux rochets N', N², calés sur une douille montée folle sur le prolongement de la vis I. A cette douille est fixé le pignon N qui commande les engrenages M', M² et L², dont nous avons déjà parlé pour le mouvement de l'étoffe.

Comme nous l'avons dit précédemment, la mécanique Jacquard doit effectuer la rotation des aiguilles, ainsi que le mouvement correspondant des crochets. A cet effet les deux aiguillettes Y, Y' (fig. 5 et 7) agissent alternativement sur les côtés opposés d'une étoile horizontale à quatre dents y , calée sur un axe vertical y' , fixé au bâti par deux supports y'' .

Deux roues d'angle d^5 (fig. 1 et 2), dont l'une est calée sur l'axe y' , communiquent leur mouvement à l'axe d' qui porte des vis analogues à celles L, dont nous avons parlé pour la commande des crochets. Chaque vis engrène avec un pignon à denture hélicoïdale calé sur l'axe de l'aiguille.

La tringle d' , dont les rapports sont fixés sur la barre à aiguilles, participe à son mouvement, et doit pouvoir monter ou descendre sans cesser de tourner sous l'impulsion de l'arbre y' . A cet effet, le pignon calé sur cet arbre a un moyen à gorge dans laquelle s'engage une chape à fourche traversée par l'axe d' , de sorte que cet axe ne peut monter ou descendre sans entraîner les pignons.

Par cette disposition, l'on voit que chaque fois qu'une des deux aiguillettes Y ou Y' est entraînée par la traverse V, elle fait tourner d'un quart de tour l'étoile y , et l'arbre y' , qui, au moyen des roues d'angle, transmet ce mouvement aux vis de l'arbre d' . L'on conçoit

aisément que si ces vis ont un pas suffisamment allongé, l'aiguille tournera d'une quantité correspondante.

Nous avons vu que les crochets B sont animés d'un mouvement circulaire alternatif, indépendant d'un mouvement de rotation correspondant à celui de l'aiguille, et qui est obtenu en faisant tourner les vis L pendant leur mouvement de translation, de sorte qu'elles agissent comme crémaillères et comme vis sans fin.

C'est encore l'arbre y' qui, au moyen des roues d'angle d^s placées à son extrémité, donne un mouvement de rotation à l'axe l , et, par suite, aux vis L.

La dernière fonction de la mécanique Jacquard est de produire le débrayage du métier quand un dessin est terminé.

Pour obtenir ce résultat, le carton porte un trou qui vient se présenter au-dessous de la pièce u ; celle-ci descend alors dans la rainure du cylindre O, et détermine l'entraînement de l'aiguillette Z (fig. 5) par la traverse V. Cette aiguillette agit sur un levier z' (fig. 4 et 5), lequel est relié à un autre levier coudé z'' qui, en oscillant, soulève la tringle z^s attachée au levier F^2 , terminé par la fourchette de débrayage, et l'entraîne en produisant le transport de la courroie de la poulie fixe F^3 sur la poulie folle F' (fig. 4).

L'arbre F peut être mis en mouvement à la main, en se servant facultativement de l'un ou l'autre des arbres inclinés W et W' (fig. 4), à la partie supérieure desquels peut s'adapter une manivelle.

Telles sont les dispositions du nouveau métier à broder, breveté par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet, et dans lequel se trouve appliquée la mécanique Jacquard. Quant à celui dont nous avons parlé dans l'exposé, le point s'exécute bien de la même manière que nous venons de décrire, mais le Jacquard est remplacé par un mécanisme plus simple et d'un fonctionnement non moins sûr.

MÉTIER AVEC PLAQUES A RAINURES.

Dans ce dernier, comme dans le précédent, toutes les parties du métier prennent leur mouvement sur un arbre horizontal disposé comme celui F. A la partie inférieure, deux excentriques qui y sont calés commandent la barre à aiguilles. Deux autres excentriques, placés vers ses extrémités, agissent de la même manière sur la barre des tubes.

Toutes les pièces qui forment le point, c'est-à-dire les aiguilles, les tubes et les crochets, sont disposées de la même façon que dans le métier précédent, avec cette différence que les barres qui portent les aiguilles et les tubes n'ont plus qu'un mouvement vertical alternatif, et que les crochets sont fixés à une traverse dépendante du bâti. Dans cette nouvelle disposition, c'est l'étoffe seule qui est ani-

mée des deux mouvements rectangulaires, qui permettent d'exécuter en broderie tous les dessins imaginables.

L'étoffe est enroulée préalablement sur un cylindre porté par un cadre horizontal, au-dessus duquel elle est tendue, par l'action d'un autre cylindre sur lequel elle s'enroule, lorsque la partie comprise entre deux rouleaux a été brodée. Ledit cadre est porté par des galets qui roulent dans une rainure appartenant à un second cadre; lequel porte à son tour des galets qui se meuvent le long d'une saillie venue de fonte avec la table, et dans un sens perpendiculaire au mouvement de l'arbre supérieur.

Celui-ci, le premier, se meut donc sur le second, de gauche à droite ou de droite à gauche, et le dernier marche dans un sens perpendiculaire, en entraînant l'étoffe dans son mouvement.

Pour obtenir ce double mouvement, deux plaques de cuivre disposées à cet effet portent une rainure de forme déterminée.

Chaque plaque repose sur une planche de bois munie de galets, qui permettent son transport sur des rails fixés au bâti.

Ce mouvement a pour effet de faire passer successivement tous les points de la rainure en contact avec un galet, appartenant à une tige fixée au cadre qu'elle est chargée de commander.

L'avancement de la planche est produit par un excentrique commandant un levier d'équerre, qui, à son tour, fait osciller un autre levier semblable, dont la branche verticale porte un cliquet à ressort, n'agissant que dans un sens sur la crémaillère.

Une disposition semblable existe pour la seconde planche, placée perpendiculairement à la première, et un excentrique agit directement sur un levier dont chaque oscillation produit l'avancement d'une crémaillère et d'une quantité que l'on peut varier.

Le mouvement de rotation des crochets est obtenu à peu près de la même façon que dans le métier précédent.

C'est le même excentrique qui produit la rotation des aiguilles et le mouvement correspondant des crochets.

Ces mouvements ne doivent se produire qu'à des intervalles de temps déterminés par le dessin à broder. Pour atteindre ce résultat, les inventeurs se réservent d'employer l'électricité, qui, au moyen d'un électro-aimant, agira sur la tige de l'excentrique, dont l'extrémité est articulée de façon à se présenter au-dessus du levier quand le courant passe; dans le cas contraire, la tige de l'excentrique étant éloignée dudit levier, elle effectue sa course sans le rencontrer. Le passage du courant pourra se produire en ménageant des contacts aux endroits convenables de la rainure.

SÉCHOIR TUBULAIRE ET A VENTILATION

APPLICABLE AU SÉCHAGE DES GRAINS ET AUTRES MATIÈRES

par **M. Alfred Robert**, ingénieur-mécanicien à Kharkoff (Russie).

Dans le numéro de janvier dernier, nous avons donné le dessin et la description d'un appareil sécheur dû à M. A. Robert, ingénieur français, actuellement en Russie, qui, à son sujet, vient de nous donner communication des résultats de quelques expériences qu'il a entreprises dans le but de constater les effets que ses dispositions pouvaient seules laisser prévoir.

« Ces expériences, nous écrit M. Robert, se sont faites dans des conditions on ne peut plus défavorables, et pourtant les résultats que j'ai obtenus sont si satisfaisants que je considère mon appareil comme ne laissant rien à désirer.

« Le local où je l'avais installé provisoirement n'était pas chauffé; il y faisait, un jour d'expérience, 13 degrés Réaumur de froid à midi. Le blé de seigle sur lequel j'opérais était à la même température. Comme je n'avais pas d'air chaud à ma disposition, j'ai dû, vu la basse température de l'air ambiant, renoncer pour le moment au bénéfice de la ventilation, et j'ai enveloppé l'appareil avec du feutre. Je faisais passer dans les tubes la vapeur d'échappement d'une machine de douze chevaux, sans condensation, mais à basse pression. Cet appareil portait 60 tubes en fer étiré de 25 millimètres de diamètre intérieur sur 4^m 27 de long. Rempli, il contenait 1636 kilogr. de seigle. Ce seigle était passablement humide.

« En six heures le séchage était complet; le blé, de mou qu'il était d'abord qu'il fut réchauffé, sortit tout à fait sec et dur; il ne pesait plus que 1508 kilogr. et sa température était de + 42 degrés Réaumur. Ils s'était donc évaporé 128 kilogr. d'eau en six heures, c'est-à-dire à peu près 8 p. %.

« Il convient d'ajouter à cela que, n'ayant pas d'élévateur à ma disposition pour remonter le grain et le rejeter dans l'appareil, je n'ai pu donner à ce grain, ainsi que je l'aurais voulu, un mouvement de descente continu. A mon grand regret, j'ai dû le laisser dans une immobilité complète pendant toute la durée de l'opération, ce qui est encore un grand désavantage.

« Un mouvement de descente, si lent qu'il soit, déplace le grain qui, par là, se chauffe plus uniformément et plus vite, et l'évaporation ne s'en fait que mieux.

« Je suis bien certain que dans des conditions de température et d'installation moins désavantageuses, j'aurais séché dans le même

temps de 2500 à 3000 kilogr. et je crois avoir résolu très-heureusement le problème que je m'étais posé : *Séchage rapide, commode et économique.*

« Dans les établissements où on peut disposer de la vapeur d'échappement d'une machine sans condensation, le séchage ne coûtera absolument rien.

« Partout où il faudra produire de la chaleur exprès pour l'appareil, la dépense de combustible sera très-minime; j'ai pu m'en convaincre en recueillant et mesurant avec soin toute l'eau de condensation qui se formait dans l'appareil. Cette eau de condensation n'a jamais dépassé 2 1/2 fois la quantité d'eau éliminée du grain; c'est-à-dire que pour chaque kilogr. d'eau évaporée, je recueillis 2 1/2 kilogr. de vapeur condensée qui avaient perdu 1375 calories environ. Ce chiffre paraîtrait sans doute trop élevé à quiconque ignorerait que les expériences se sont faites en Russie, pendant les froids les plus rigoureux de cet hiver et dans un local non chauffé où il faisait à peu près la même température qu'au dehors, et que je n'ai pu faire agir la ventilation ni donner au grain aucun mouvement pour le déplacer.

« Je crois ne pas être éloigné de la vérité en admettant qu'en France, où le climat est beaucoup plus tempéré, chaque kilogr. d'eau éliminée du grain ne dépensera jamais plus de 1000 calories, ce qui demandera pour une évaporation de 50 kilogr. d'eau sur 1000 kilogr. de blé (5 p. %) 50 000 calories ou 12⁵⁰ de houille, en supposant 4000 calories seulement utilisées par kilogr. de combustible; c'est-à-dire qu'à Paris, le séchage de 1000 kilogr. de blé à 5 p. % d'évaporation coûtera de combustible environ 60 centimes ou à peu près 4 centimes par hectolitre.

« Ce serait d'ailleurs la seule dépense à faire, puisque l'appareil n'exige pour fonctionner ni force motrice, ni surveillance particulière et qu'il est disposé de telle façon qu'il ne nécessite ni réparation, ni main-d'œuvre, ni entretien.

« Ces derniers avantages me paraissent mériter d'être pris en grande considération; et si on veut bien ajouter à cela la sécurité de fonctionnement de cet appareil, son peu de volume et la facilité de l'installer à peu près partout où l'on voudra et à très-peu de frais, on reconnaîtra sans difficulté, je l'espère, qu'il ne laisse pas grand'chose à désirer.

« Ne serait-ce pas trop présumer que d'entrevoir la possibilité de remplacer dans les minoteries les nettoyages au moyen de tarares par le lavage et le séchage? »

SYSTÈME DE LAMINOIR SANS FROTTEMENT

par **MM. Ch. Mongin & C^{ie}**, fabricants de scies à Paris.

(PLANCHE 500, FIG. 13 ET 14)

Dans le but de réduire dans les laminoirs, presses, calandres, etc., la résistance produite par le frottement de tourillons de cylindres lamineurs dans leurs coussinets, résistance qui est proportionnelle à la pression que l'on produit par les cylindres sur la matière à laminier, et qui absorbe un travail considérable, MM. Mongin et C^{ie} ont imaginé de transformer cette résistance, qui est celle produite par un corps glissant sur un autre, en une résistance au roulement, c'est-à-dire en une résistance produite par un corps roulant sur un autre, cette dernière étant nulle ou presque nulle.

On pourra facilement se rendre compte de la combinaison imaginée pour arriver à ce résultat, si on se reporte aux fig. 13 et 14 de la pl. 500 dont nous allons donner la description.

La fig. 13 représente, en section longitudinale, un laminoir établi d'après ce système de réduction de frottements;

La fig. 14 est une coupe transversale suivant les lignes 1-2.

Dans ces figures, le cylindre lamineur inférieur G repose par ses tourillons *g* et *g'* dans les coussinets *k* et *k'* fixés sur le fond des coulisses des bâtis R et R'. Le cylindre supérieur H s'appuie tangentiellement sur le cylindre G, et ses tourillons *h* et *h'* sont munis des coussinets *l* et *l'* guidés par la même coulisse; en outre, deux galets *o* et *o'* viennent encore reposer sur les portées *n* et *n'* ménagées à cet effet au cylindre H, et ces galets eux-mêmes ont leurs tourillons garnis des coussinets *p* et *p'* guidés comme les précédents; enfin deux couronnes A et A' reposent sur les galets *o* et *o'*.

Comme on le voit dans la coupe fig. 13, la face intérieure de chaque couronne A, A' a la forme de deux troncs de cônes de mêmes dimensions; le galet *o* est en deux pièces reliées par une vis *v*, filetée d'un pas à droite dans une des parties et d'un pas à gauche dans l'autre.

Suivant le sens dans lequel on fait tourner la vis au moyen du volant V, les deux parties du galet se rapprochent ou s'écartent.

La face circulaire des galets est également conique de façon à épouser parfaitement la forme de la face intérieure de la couronne; de même la portée *n* du cylindre H épouse la forme du galet *o* et la portée *m* du cylindre G épouse à son tour la forme de la face intérieure de la couronne, ce qui fait que celle-ci ne peut varier ni à droite ni à gauche. Il en est exactement de même pour la cou-

ronne A', le galet o' et les portées n' et m' des cylindres G et H. Si l'on écarte plus ou moins les parties constitutives des galets o et o' , les couronnes s'abaissent, et il en résulte un jeu plus ou moins grand entre la face intérieure de ces couronnes et les portées m et m' du cylindre G.

Si on transmet au cylindre G un mouvement de rotation dans le sens de la flèche (fig. 14), son adhérence avec le cylindre H fait rouler celui-ci sur le premier en sens contraire, et l'adhérence du cylindre H avec les galets fait rouler ceux-ci en sens contraire de celui-là, et enfin ces derniers, par leur adhérence avec les couronnes, les font rouler dans le même sens qui est celui du cylindre commandé G; de sorte que, si on présente une lame de métal entre les deux cylindres, cette lame est entraînée en soulevant le cylindre H et par suite les couronnes, afin de se faire un passage entre les deux cylindres.

Si on rapproche les parties des galets o , o' jusqu'à ce que les faces intérieures des couronnes viennent toucher les portées m et m' du cylindre G, le mouvement ne cesse pas d'avoir lieu et on réduit la lame à l'épaisseur voulue, en continuant de rapprocher les parties des galets pour faire exercer aux cylindres la pression nécessaire pour réduire la lame. Ce rapprochement des cylindres peut se faire parallèlement par les deux vis conjuguées v , v' , ou obliquement en rendant les deux vis indépendantes l'une de l'autre au moyen du manchon d'embrayage. On voit donc que, par l'effet du laminage, la pression qui a lieu entre les deux cylindres, au lieu de se transmettre sur les coussinets, est reportée sur les galets o , o' et en même temps sur les couronnes A et A', de sorte que la résistance au glissement est bien changée en une résistance au roulement considérée comme infiniment moins grande.

Ce système peut s'appliquer à tous les laminoirs existants, moyennant quelques changements, et, dans le cas où on n'aurait que des épaisseurs fixes à laminier, les galets pourraient être d'une seule pièce, ce qui supprimerait le système de serrage, et même les galets pourraient être remplacés par un troisième cylindre, ce qui permettrait de laminier à la fois dessus et dessous le cylindre H.

Le mouvement peut se transmettre, soit par l'un des cylindres en lui laissant un trèfle T, comme celui du cylindre G, ou en commandant les couronnes soit par des courroies, ou en les dentant extérieurement pour les commander par engrenages.

On remarquera que les vis v , v' , qui servent au rapprochement ou à l'écartement des galets o , o' , tournent avec ces derniers et par suite les volants V et V', de sorte que dans le cas où l'on donnerait

une certaine vitesse au système, il serait difficile à l'ouvrier de serrer ou de desserrer les vis pendant la marche du laminoir.

Dans ce cas, ce système de rapprochement ou d'écartement des galets pourra être remplacé par un renvoi d'engrenages commandant une seconde vis parallèle produisant le rapprochement et l'écartement des galets, ceux-ci ne faisant plus corps avec les vis qui, étant supportées par des coussinets ne pourront être entraînées par le mouvement des galets.

Telles sont les dispositions du système de laminoir, dit sans frottements, récemment breveté en France et à l'étranger, par MM. Mongin et C^{ie} et qui nous paraissent présenter une heureuse application et donner dans la plupart des cas aux laminoirs un grand avantage.

RAPPORT DE M. HEUZÉ

A LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE
sur les distilleries agricoles de M. Champonnois.

PRIX DE 12,000 FRANCS FONDÉ PAR M. LE MARQUIS D'ARGENTEUIL.

Il y a plusieurs années déjà, nous avons donné avec quelques détails dans notre *Publication industrielle*, le système de distillerie agricole imaginé par M. Champonnois, et appliqué dans un grand nombre de fermes, non-seulement en France, mais encore dans les diverses contrées de l'Europe.

Nous avons cherché à faire voir les avantages qui pouvaient résulter, pour l'agriculture en général, d'une telle application, qui a, en effet, rendu des services immenses aux propriétaires comme aux cultivateurs, en augmentant la richesse du sol, dans une proportion très-remarquable.

M. Heuzé, membre du comité d'agriculture de la Société d'encouragement, a présenté tout récemment à la séance générale du 11 février dernier, un rapport extrêmement intéressant sur les distilleries de betterave, établies par M. Champonnois, et a montré d'une manière évidente que l'auteur « a créé cette industrie de toutes pièces, depuis l'idée mère, qui en a été la base, jusqu'aux détails d'opération et aux outils qui ont servi à la réaliser. »

Nous croyons que ce rapport, reproduit dans le *Génie industriel*, sera lu avec beaucoup d'intérêt par tous ceux de nos lecteurs qui s'occupent des progrès de l'industrie et de l'agriculture, d'autant plus qu'il renferme des chiffres que beaucoup ne connaissaient pas.

Nous avons souvent eu l'occasion de parler des inventions de M. Champonnois, et nous avons décrit, soit dans notre *Publication industrielle*, soit dans cette Revue, les divers appareils et instruments agricoles qu'il a imaginés; prochainement nous ferons connaître les dispositions de sa nouvelle presse continue pour l'extraction des jus de betteraves qu'il fait exécuter par la maison Cail.

M. Champonnois, l'inventeur de la distillerie agricole de la betterave, a rendu d'importants services à l'agriculture septentrionale de la France.

Cette industrie spéciale a pris naissance, il y a quinze ans, lorsque le manque successif de récoltes de la vigne éleva à des prix énormes des alcools produits exclusivement jusqu'alors : 1° dans les régions du Sud et du Sud-Ouest, par la distillation des vins non potables ou non alimentaires; 2° dans la région du Nord-Est par la distillation des grains ou du topinambour, ou de la pomme de terre.

Encouragée par ces hauts prix, l'industrie du Nord se livra avec ardeur à la fabrication de l'alcool en distillant des grains et des mélasses; elle parvint ainsi à suppléer au déficit, idée qu'elle fut par la distillerie purement agricole qui débutait à la même époque, et elle partagea avec cette nouvelle industrie de l'agriculture proprement dite les chances heureuses créées par ces circonstances exceptionnelles.

Après quelques années de fabrication, non-seulement les vides furent comblés, mais l'abondance survint; aussi le prix de l'alcool qui, en 1864, époque de la hausse maximum, avait atteint 205 francs l'hectolitre, s'abassa jusqu'au cours très-peu favorable de 50 francs, en 1858. Alors commença pour le Nord une crise, qui ruina la plupart des industriels qui distillaient des betteraves, et, au bout de quelques années, cette crise entraîna la fermeture de toutes les usines de ce genre.

La distillerie de la ferme, douée d'une vitalité qui lui est propre, parce qu'elle repose sur les intérêts les mieux entendus, non-seulement ne fut point ébranlée par cette crise, mais elle ne cessa, au contraire, de s'accroître, de telle sorte qu'au lieu de 200 établissements environ qu'elle comptait en 1858, époque de la crise, le nombre n'est pas aujourd'hui moindre de 500, répartis dans 60 départements, et dont la production alcoolique s'élève à près de 500 000 hectolitres par an, soit le quart de la consommation totale de la France en alcool et eau-de-vie.

La distillerie agricole par le système Champonnois consiste : 1° à extraire de la betterave la totalité du sucre qu'elle contient pour le convertir en alcool; 2° à restituer aux résidus la totalité des matières alimentaires que renfermait cette même racine, ou, en d'autres termes, à séparer la betterave en deux produits : l'un commercial et exportable, l'alcool; l'autre, la pulpe ou matière alimentaire, conservée à la ferme pour être transformée en viande, en lait et en engrais.

Les procédés de distillation précédemment en usage étaient loin d'atteindre à un pareil résultat, car ils donnaient trois produits bien distincts : l'alcool, la pulpe et la vinasse, liquide qui renfermait toutes les matières alimentaires éliminées par la macération ou la pression, et dont on se débarrassait, le plus souvent, dans les fossés ou les cours d'eau, au grand détriment de la santé publique.

Le changement radical apporté par M. Champonnois dans cette industrie repose sur une idée fort simple, et qui, à première vue, paraît même erronée, car elle consiste à substituer la vinasse à l'eau pour déplacer le jus sucré de la betterave, en laissant interposées, dans la pulpe, toutes les matières alimentaires dont cette vinasse était chargée, de manière à conserver, pour ainsi dire, les betteraves entières sauf le sucre.

La mise en œuvre de cette idée féconde a naturellement imposé l'obligation de la réaliser avec des moyens d'exécution en rapport avec les ressources dont on peut disposer dans la ferme. Il fallait donc un outillage simple et peu coûteux, des appareils d'une conduite facile et à la portée des ouvriers ordinaires de la cam-

pagne. C'est ce résultat auquel M. Champonnois est parvenu, après d'actives et persévérantes recherches qui l'ont amené à modifier successivement toutes les dispositions premières de l'outillage. Ainsi au coupe-racine à disque employé primitivement, et qui présentait de grandes imperfections, il substitua le coupe-racine à force centrifuge, au moyen duquel on obtient une division parfaitement régulière de la betterave, avec une économie de force motrice.

Les appareils à distiller, qui étaient en cuivre et très-coûteux, ne satisfaisaient pas, non plus aux exigences de ce nouveau travail, qui donne des vins à faible richesse relative, très-mousseux, légèrement acides, et exerçant dès lors une action corrosive sur le cuivre. M. Champonnois les remplaça par des colonnes en fonte d'un prix moins élevé, et avec des organes d'analyse qui augmentent leur puissance d'épuisement, et les rendent d'une conduite plus facile; il est même parvenu à les soustraire aux altérations qu'ils étaient susceptibles d'éprouver, en les recouvrant d'un vernis spécial appliqué à chaud, et en entretenant sur les surfaces en contact avec les vins un dépôt d'un sel fixe, qui les met à l'abri de leur action corrosive. Il en fut de même des autres ustensiles, qui tous furent successivement modifiés ou remplacés pour mieux répondre au but.

Aussi est-ce avec raison qu'on a souvent répété : M. Champonnois a créé une industrie de toutes pièces, depuis l'idée mère, qui en a été la base, jusqu'aux détails d'opération et aux outils qui ont servi à la réaliser.

Pour apprécier l'importance de cette industrie annexe de la ferme, il suffit de prendre connaissance des résultats sommaires de l'enquête faite, en 1864, par la Chambre syndicale des agriculteurs-distillateurs sur 500 fermes pourvues de distilleries de betteraves suivant le procédé de M. Champonnois.

Cette enquête a constaté que la betterave, avant sa distillation, y était cultivée sur 1 947 hectares, et qu'elle y occupe de nos jours 21 405 hectares;

Qu'on y employait à la culture du blé 21 906 hectares, tandis que cette récolte y occupe aujourd'hui 27 570 hectares;

Que, dans ces 500 fermes, le produit moyen du blé à l'hectare n'était que de 19 hectolitres 52 litres, tandis qu'il est aujourd'hui de 27 hectolitres 75 litres;

Que ces fermes, avant l'introduction de la distillerie, entretenaient annuellement, en moyenne, 26 386 têtes de gros bétail, et en engraisaient 6 955 têtes, alors que maintenant elles peuvent en entretenir 54 449 têtes et en engraisser 46 656 têtes;

Enfin que les 500 exploitations, avant l'introduction du procédé Champonnois, occupaient en hiver 4 767 ouvriers, en été 9 851, soit, au total, 14 618 personnes, tandis qu'aujourd'hui elles procurent du travail, pendant l'hiver, à 14 718 ouvriers et durant l'été à 25 755, soit, au total, à 40 453 travailleurs.

Ces données prouvent que la distillerie de la ferme est le plus puissant auxiliaire dont dispose l'agriculture pour arriver à la production, à bon marché, des céréales et de la viande, but principal de l'agriculture dans la presque totalité de la région septentrionale de la France.

Quelques déductions tirées des chiffres qui précèdent feront encore mieux ressortir les magnifiques résultats que la distillerie de la betterave permet de réaliser chaque année.

En effet, depuis l'existence de la distillerie agricole, la surface cultivée en betteraves a augmenté de 19 458 hectares, et celle occupée par le froment, de 5 764 hectares, qui ont accru annuellement les ressources alimentaires de 251 600 hectolitres de blé, ayant une valeur totale de 5 032 000 francs.

Les 21 000 hectares cultivés en betteraves, au rendement moyen de 35 000 kilog. ou 35 tonnes par hectare, produisent, chaque année, 735 000 tonnes de racines, qui, à raison de 70 pour 100 de pulpe, donnent 514 500 tonnes de pulpe, ayant, à 10 francs la tonne, une valeur totale de 5 145 000 francs.

C'est à l'aide de cette masse énorme de pulpe qu'on a engraisé ou entretenu en plus, chaque année, 68 700 têtes de gros bétail.

Les animaux engraisés ou entretenus, il y a quinze ans, sur les 89 460 hectares composant les 500 exploitations, représentaient seulement 32 381 têtes de gros bétail, soit 0 tête 36 par hectare; aujourd'hui ces animaux s'élèvent au chiffre de 98 100 têtes, ce qui donne 1 tête 09 par hectare.

Ces animaux ont permis de fabriquer annuellement 411 600 tonnes de fumier, soit, par hectare cultivé en betterave, environ 20 000 kilog. d'engrais.

Les 735 000 tonnes de betteraves, au rendement moyen de 4 pour 100, ont donné annuellement 294 000 hectolitres d'alcool, lesquels, au prix moyen de 50 fr. par hectolitre d'alcool brut, ont produit à la culture un revenu brut de 14 700 000 fr. et donné lieu à une perception annuelle, au profit de l'État, d'une somme de 29 106 000 fr.

L'intérêt général a participé, dans une large mesure, à ces remarquables résultats; car ces millions récoltés par l'agriculture, et dépensés par elle dans le rayon de toutes ces usines agricoles, contribuent à répandre l'aisance dans les campagnes, en donnant de l'occupation, pendant l'hiver, aux bras qui en manquaient lorsque les travaux de la belle saison étaient terminés; en permettant d'élever le taux des salaires et de retenir par suite à la campagne les ouvriers si disposés à émigrer vers les villes; et ces auxiliaires eux-mêmes trouvent, dans cette industrie, un exercice profitable à la santé et salulaire à l'intelligence, dont il tend à développer les ressorts, en initiant ces ouvriers aux progrès de la science et de la mécanique.

La Société d'encouragement a compris d'autant mieux l'importance de ces considérations, qu'elle s'est toujours préoccupée de l'intérêt que devait présenter à l'agriculture l'adjonction d'industries susceptibles de lui venir en aide, en utilisant sur place ses produits. Il y a soixante ans, elle encourageait Adam, qui venait de découvrir le procédé de distillation qui a permis de donner un grand développement à la culture de la vigne dans le bas Languedoc, et en 1832 elle avait mis au concours l'établissement de sucreries dans les exploitations agricoles. Mais, par des considérations purement industrielles, la fabrication du sucre fut sans cesse sollicitée à s'éloigner de l'agriculture, en se concentrant dans d'immenses établissements situés souvent aux portes mêmes des centres populeux. Cette industrie a donc été complètement détournée du but vers lequel la Société voulait la diriger, et, d'agricole qu'elle était au début, elle est devenue purement manufacturière.

La distillation de la betterave, au contraire, a suivi une marche diamétralement opposée. Son exploitation était restreinte à quelques usines du Nord, lorsque M. Champonnois, grâce à son procédé, aussi simple qu'ingénieux, sut la faire entrer d'emblée dans les habitudes des agriculteurs; on la vit bientôt, en effet, s'acclimater dans des centaines de fermes les plus variées sous le rapport de la culture, depuis la plus intensive jusqu'à celle sortant des défrichements, et partout elle répandit la fertilité et l'aisance.

Ce succès valut à M. Champonnois, en 1834, une médaille d'or de la Société impériale et centrale d'agriculture; en 1835, la grande médaille d'or de la même Société et la grande médaille d'honneur de l'Exposition universelle; en 1856, une médaille d'or de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, et, en 1858, la croix de la Légion d'honneur.

La Société d'encouragement a vu dans la belle découverte de M. Champonnois la complète réalisation de ses vues, en ce qui concerne la création tant désirée d'industries annexes de la ferme, et c'est à l'unanimité qu'elle décerne à son auteur le grand prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil.

M. Champonnois, Messieurs, doit être rangé à côté des hommes qui se distinguent par leurs vues toujours utiles et leur excellent sens pratique. Bien faible est le nombre de ceux qui, comme lui, ont su, par leur zèle soutenu, leur ardeur infatigable, leurs travaux persévérants et leurs vues honnêtes, faire accepter avec empressement une découverte féconde, dans tous ses résultats, pour l'agriculture, les populations rurales et la société!

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

SUBSTITUTION D'UNE MATIÈRE A UNE AUTRE. — RÉSULTAT INDUSTRIEL. VALIDITÉ.

C'est une des questions les plus délicates que celle de savoir quand la substitution d'une matière à une autre constitue une invention brevetable.

Dans la plupart des cas, les tribunaux ont refusé de considérer cette substitution comme un moyen nouveau, susceptible d'être protégé par l'article 2 de la loi du 5 juillet 1844.

Mais lorsque cette substitution amène un nouveau résultat industriel, comme dans l'espèce dont nous allons parler, le brevet peut être tenu pour valable.

En fait, M. Mulaton, fabricant à Lyon, a pris, le 20 avril 1867, un brevet d'invention pour un évaporateur, et pour l'application de l'évaporation dans le vide, dans la fabrication des acides citrique et tartrique. M. Bouvier a introduit contre M. Mulaton une demande en nullité de ce brevet. Le 22 novembre 1867, le tribunal de Lyon a rendu le jugement suivant :

LE TRIBUNAL : — attendu que Bouvier, le 20 juillet dernier, ensuite d'une ordonnance rendue sur requête par M. le président, a assigné Mulaton devant ce tribunal et a conclu à ce que le brevet pris par Mulaton, le 20 avril 1867, pour un appareil ayant pour but d'appliquer l'évaporation dans le vide à la fabrication des acides citrique et tartrique, fût déclaré nul et de nul effet : — 1^o parce qu'il avait pour objet un appareil qui n'était que la copie servile de celui créé par Bouvier, et cela à l'aide de la divulgation qui lui a été faite de plans et dessins de Bouvier ; — 2^o parce que le système d'évaporation dans le vide, pour la fabrication des acides citrique et tartrique, est connu et pratiqué industriellement depuis plusieurs années ; — attendu qu'à l'audience ce second moyen a été seul développé ; que Bouvier a soutenu, par l'organe de son avocat, que la découverte de Mulaton avait fait l'objet d'un brevet pris par un sieur Fournet, le 20 février 1856, et que ce brevet était tombé dans le domaine public ; que par conséquent la découverte ne serait pas nouvelle ; mais Bouvier a reconnu en même temps que

son procédé à lui n'était autre que celui de Fournet ; — attendu, dès lors, qu'il s'agit de rechercher s'il y a identité entre le brevet de Fournet et celui de Mulaton ; que, pour arriver à ce résultat, il importe de bien préciser l'objet, le but du brevet pris par Mulaton ; — que ce brevet est ainsi désigné par lui : Brevet pour un évaporateur et pour l'application de l'évaporation dans le vide à la fabrication des acides citrique et tartrique ; — qu'ainsi Mulaton a pris le brevet pour une double invention : — 1^o pour un évaporateur nouveau ; — 2^o pour une application nouvelle de l'évaporation dans le vide, dans la fabrication des acides citrique et tartrique ; — qu'il explique et distingue cette double invention ; qu'il est dit, en effet, dans le mémoire descriptif annexé au brevet : Mon invention consiste en un évaporateur nouveau, et l'application nouvelle de l'évaporation dans le vide, dans la fabrication des acides citrique et tartrique.

Évaporateur nouveau. — Jusqu'à ce jour, les évaporateurs étaient construits en cuivre, en fonte ; pour assurer le bon fonctionnement de l'appareil dans sa

destination ou application, je l'ai fait construire entièrement en plomb.

Application nouvelle. — L'évaporation dans le vide a déjà rendu de grands services pour la fabrication du sucre et celle de certains extraits; restée jusqu'à ce jour étrangère à la fabrication des acides citrique et tartrique, elle m'a paru pouvoir réaliser un progrès sérieux pour cette industrie.

Plus loin : J'ai réussi à me garantir de cette cause de perte en renonçant à l'évaporation à l'air libre et en introduisant dans ma fabrication l'évaporation en vases clos, qui jusqu'ici lui était restée étrangère. Par cette application nouvelle d'un moyen bien connu, etc. — Ainsi Mulaton demandait un brevet pour un évaporateur nouveau et aussi pour l'application de l'évaporation dans le vide à la fabrication des acides.

Ces deux découvertes étaient brevetables, puisque l'une constituait un moyen nouveau pour l'obtention d'un produit industriel et l'autre une application nouvelle d'une idée connue à la création des produits; — attendu, sur cette seconde partie du brevet, que l'application de l'évaporation dans le vide aux acides citrique et tartrique n'était pas nouvelle; — qu'en effet, le 20 février 1856, Fournet prenait un brevet pour un nouveau système appliqué à la préparation des acides citrique et tartrique, et il est dit dans le mémoire annexé : dans la production industrielle des acides citrique et tartrique, par le procédé jusqu'à ce jour connu, la présence de l'air est une cause d'altération des matières organiques. J'obvie à cet inconvénient par l'emploi d'un appareil à évaporer dans le vide, chauffé par la vapeur; — qu'ainsi Fournet avait eu, antérieurement à Mulaton, l'idée d'appliquer l'évaporation dans le vide à la fabrication des acides et avait pris un brevet pour constater sa découverte, que ce brevet est tombé dans le domaine public par suite de non-paiement des annuités par Fournet; — que Mulaton ne peut donc revendiquer aujourd'hui pour lui la priorité de cette découverte; que dès lors il ne peut obtenir un brevet pour l'application nouvelle d'une idée connue, puisque cette application n'était

pas nouvelle; qu'il reste à rechercher si l'évaporateur, tel qu'il l'indique et pour lequel il a été également breveté, constitue un moyen nouveau pour l'obtention d'un produit industriel, ainsi que l'exige la loi; — attendu que cet évaporateur, ainsi qu'il résulte de la description jointe au brevet, est établi en plomb d'une certaine épaisseur et de forme sphéroïdale; — que l'emploi exclusif de ce métal dans l'évaporateur constitue de lui seul une découverte brevetable; — qu'en effet, les évaporateurs employés pour la fabrication du sucre sont en fonte ou en cuivre, métaux ne pouvant résister à l'action des acides; — que Fournet, il est vrai, comprenant cette impossibilité d'user de cet appareil, avait imaginé de doubler l'intérieur des appareils en fonte d'une plaque légère en feuille de plomb, mais que cette plaque, s'exfoliant facilement sous l'influence des acides, laissait apparaître la fonte, et l'appareil présentait les mêmes inconvénients et la même impossibilité que les évaporateurs dont on se servait pour le sucre; — qu'il y a donc dans cet emploi exclusif du plomb la création d'un moyen nouveau, mais, en outre, pour que cet appareil pût résister à la pression de l'atmosphère, il a fallu donner au métal une force suffisante calculée et en même temps lui affecter une forme spéciale, la forme sphéroïdale; — qu'il y avait donc encore dans la combinaison d'un métal spécial, d'une façon particulière et d'une force de résistance calculée, une combinaison brevetable; — qu'ainsi, à ce double point de vue, le brevet pris par Mulaton est valable pour un évaporateur en plomb; — que le brevet pris par Fournet ne peut être considéré, en ce qui regarde l'appareil en plomb, comme une antériorité opposable, et, quant à la découverte ou à la prétendue découverte de Bouvier, il n'y a lieu de s'en occuper, puisqu'il a déclaré lui-même que ses procédés ou moyens n'étaient autres que ceux décrits dans le brevet de Fournet; — que dès lors il y a lieu, en limitant le brevet à l'invention faite d'un évaporateur nouveau, de le déclarer, ainsi circonscrit, valable, et de rejeter la demande en nullité formée

par Bouvier; — par ces motifs, dit et prononce que la demande en nullité de brevet formée par Bouvier contre Mulaton est rejetée; — dit que le brevet du 20 avril 1867, en tant qu'il s'applique uniquement à un évaporateur en plomb dans toutes ses parties, et de forme sphéroïdale, pour les évaporations dans

le vide, dans la fabrication des acides citrique et tartrique, en même temps qu'il ne comprend pas l'application nouvelle de l'évaporation dans le vide aux acides, application qui n'appartient pas à Mulaton et qui était dans le domaine public; dit que le brevet ainsi limité est déclaré valable, etc.

Sur l'appel de M. Bouvier, ce jugement a été confirmé par la Cour de Lyon le 24 décembre 1868.

M. Bouvier s'est pourvu en cassation. Mais, le 22 novembre 1869, la Chambre des requêtes a rendu l'arrêt de rejet suivant :

LA COUR, sur le moyen unique du pourvoi : — attendu en droit qu'aux termes de l'art. 2 de la loi du 5 juillet 1844, sont brevetables l'invention de nouveaux moyens et l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel; — attendu en fait que Mulaton a pris un brevet pour un évaporateur destiné à la fabrication des acides citrique et tartrique, et dans lequel les anciens appareils en cuivre ou en fonte sont remplacés par un appareil entièrement en plomb et de forme sphéroïdale; — attendu qu'il est déclaré par les juges du fond, d'une part, que les anciens appareils en fonte ou en cuivre, même plaqués en plomb, étaient attaqués par les acides, tandis que l'évaporateur Mulaton échappe à leur action corrosive; et, d'autre part, que la forme sphé-

roïdale, combinée avec une certaine épaisseur des parois de l'évaporateur, donne à l'appareil en litige une force suffisante pour résister à la pression atmosphérique, alors que le vide s'opère à l'intérieur; — que vainement le demandeur objecte que l'emploi du plomb et de la forme sphéroïdale aurait été déjà indiqué par Fournet, puisque l'arrêt constate en fait que cette double application appartient exclusivement à Mulaton, dans chacune de ses parties, et que l'invention antérieure de Fournet ne consiste qu'à revêtir intérieurement l'appareil ordinaire d'une mince et inefficace feuille de plomb; d'où il suit qu'en validant le brevet contesté, l'arrêt attaqué n'a fait qu'une exacte application de la loi; — par ces motifs, rejette, etc.

On voit que l'invention de M. Mulaton avait deux objets : d'une part, substitution complète du plomb au cuivre ou au plomb simplement plaqué; et, d'autre part, substitution de la forme sphéroïdale à la forme ancienne de l'appareil. De simples changements de forme ou de matière ne sont pas brevetables en eux-mêmes. Aussi l'arrêt a-t-il soin de signaler les résultats industriels que ces changements ont amenés, consistant en ce que l'appareil ainsi fabriqué échappe à l'action corrosive des acides et offre une résistance plus grande à la pression atmosphérique. Chaque fois donc que l'inventeur pourra préciser les résultats qu'il obtient par suite de changements de cette nature, il sera admis à revendiquer la bénéfice de la loi.

APPAREIL A BRULER LES HUILES MINÉRALES

par M. Homer Taylor, de Montréal.

(PLANCHE 501, FIG. 1 A 3)

Dans notre précédent numéro, l'on a pu voir les dispositions adoptées par MM. Sainte-Claire Deville et Dieudonné, pour l'emploi industriel des huiles minérales, comme aussi les études des mêmes auteurs, données précédemment dans cette Revue, pour faire connaître les propriétés de ces huiles et apprécier les ressources que l'industrie peut en tirer pour le chauffage des générateurs à vapeur, appliqués à la navigation, aux chemins de fer ou aux usines.

Nous trouvons sur ce même sujet, dans le *Practical Mechanic's Journal*, le dessin d'un appareil que M. H. Taylor, constructeur à Montréal, a fait récemment breveter aux États-Unis ainsi qu'en Angleterre et qui, dit ce journal, a été jugé assez favorablement pour qu'on en ait fait quelques applications.

La fig. 1^{re}, pl. 501, représente en élévation extérieure un appareil de combustion destiné au chauffage d'un générateur à vapeur;

La fig. 2 en est une section verticale faite transversalement par le milieu.

Cet appareil se compose d'une boîte en fonte A, dont le fond B est percé d'un trou d'homme fermé par la plaque C; une série de becs à gaz ou brûleurs D, D', D'' est fixée au sommet de ce récepteur, ils sont entourés de coupes réverbératrices E. Au fond sont fixés les brûleurs à gaz F, qui sont destinés à chauffer l'appareil et à vaporiser l'huile qu'il contient. Supportées par des plaques en fer P, P', deux capacités cylindriques G et H surmontent le générateur A. L'une G sert à surchauffer la vapeur qu'on emploie avec le gaz, et l'autre H à chauffer l'air atmosphérique, qui peut être employé soit séparément ou en combinaison avec la vapeur.

Ces chambres de chauffage de l'air et de la vapeur G et H sont chauffées par les jets de flamme fournis par la série des becs supérieurs. Dans quelques cas, les mêmes tuyaux et chambres peuvent servir, soit pour la vapeur, soit pour l'air, soit encore pour les deux combinés. La vapeur surchauffée entre dans le générateur à gaz par le tuyau I et l'air par le tuyau K. Le pétrole ou autre hydrocarbure liquide est amené par le tuyau L.

La chambre de surchauffage G est reliée à la chaudière, ou autre producteur de vapeur, par un tuyau G' pourvu de valves et de robinets convenables, et la chambre à air H est reliée de la même manière par le tuyau H' à un appareil de compression quelconque.

Le tuyau intérieur L' présente à l'intérieur du générateur à gaz autant de branches perforées qu'on le juge nécessaire, et il est en communication avec le réservoir à huile par les tuyaux L et N; l'arrivée du pétrole est réglée par le robinet gradué O.

Le réservoir à pétrole est placé non loin de l'appareil, mais de façon à assurer la sécurité; le tuyau qui communique avec lui est dirigé dans le générateur à gaz, et celui-ci, lorsqu'il sert à produire de la vapeur, est placé à l'intérieur d'une boîte à feu. Ce tuyau et ses différentes branches perforées distribuent le pétrole uniformément sur le fond ondulé ou à compartiments du générateur.

Dans le but d'empêcher des flots de vapeur et de gaz non mélangés d'arriver aux becs ou brûleurs, il y a un diaphragme horizontal perforé A', en fer ou autre métal, qui est placé, comme on le voit fig. 2, à l'intérieur du générateur, et à travers lequel doit précisément passer le mélange avant d'arriver aux brûleurs disposés dans la plaque supérieure.

Les brûleurs supérieurs ou jets D consistent chacun en un cylindre α , présentant de fines mortaises ou cannelures longitudinales qui constituent des passages à gaz; la tête élargie est destinée à étendre la flamme et à provoquer la combustion.

Ces brûleurs sont placés dans des coupes réverbératrices E, dont le but est de concentrer la chaleur, et d'obtenir ainsi une haute température au point d'ignition, ce qui empêche le dépôt de carbone dans les passages à gaz.

Le brûleur supérieur D' (fig. 2) diffère de ceux D, en ce que le cylindre rainé est ici remplacé par un cylindre perforé α' , dont la tête branchue c est vissée dans son sommet. On peut pratiquer n'importe quel nombre de trous dans chaque brûleur et les disposer, par exemple, en unité comme ceux représentés en D'.

De même, on peut faire usage de cônes plongeants et perforés D'' disposés dans la partie supérieure, et faisant partie du générateur, ou bien celui-ci, au lieu des coupes rapportées E, peut être pourvu des coupes à réverbère E'.

Tout excès d'huile qui pourrait être contenu dans le générateur à gaz peut être extrait par les tubes d'échappement R (fig. 1), que l'on munit à cet effet de robinets.

Les brûleurs ou becs inférieurs F sont établis de façon à diriger la flamme vers le fond du générateur à gaz, et à agir comme agents réverbérateurs au point d'ignition. Ils peuvent être maintenus en place, soit en les vissant dans l'extrémité du tube d , soit de toute autre façon, le tube étant perforé à son extrémité supérieure pour donner libre issue au gaz qui passe par les trous.

Ces brûleurs inférieurs peuvent être établis sous forme de cylindres rainés ou perforés comme il est dit ci-dessus.

On sait que lorsque les gaz sont soumis à un léger refroidissement en passant par des tuyaux pour se rendre aux becs, ils déposent, en les décomposant, leurs parties les plus lourdes, soit le carbone, dans les tuyaux, lequel carbone se solidifie et obstrue ces derniers.

Pour obvier à cet inconvénient, il est indispensable que toutes les parties en contact avec les gaz soient maintenues à une température au moins égale à celle des gaz eux-mêmes.

Ce résultat est atteint en faisant saillir les brûleurs dans le corps du générateur à gaz lui-même, au lieu d'amener les gaz dans des tuyaux placés à l'extérieur; conséquemment, les brûleurs sont maintenus à une température aussi élevée que celle des gaz qui les entourent, et, par l'action des coupes de réverbération E sur les brûleurs, leur température est plutôt augmentée, ce qui empêche toute tendance à la décomposition des gaz. Les passages sont de plus conservés intacts, et les gaz sont complètement consumés.

Le fond ou plaque de chauffage B du générateur à gaz est ondulé, rainé ou divisé de toute autre manière par des rebords de forme carrée, circulaire, polygonale, etc.; le but de cette disposition est de retenir l'huile aussi uniformément que possible sur toute la surface du fond, si l'appareil devait être employé dans des conditions qui modifient son niveau, comme, par exemple, pour les locomotives et les bateaux à vapeur.

L'appareil fonctionne de la manière suivante :

Une source extérieure et temporaire de chaleur, comme celle d'un petit feu ou d'une flamme produite par de l'alcool, est nécessaire pour le commencement de l'opération, afin de chauffer le générateur à gaz, après qu'il a été alimenté d'huile au moyen du robinet gradué O et aussi par celui S; les robinets T et V étant fermés.

L'huile est amenée dans le générateur en L et distribuée par les ouvertures du tube L' sur le fond B, où elle est vaporisée par la chaleur dudit fond. Alors, en ouvrant le robinet gradué V, on fait arriver de l'air d'un appareil de compression, jusque dans la chambre à air H, d'où il passe dans le générateur par le tuyau K; il se mélange avec le gaz et alimente les becs ou brûleurs supérieurs et inférieurs, qui peuvent alors être allumés. On éteint le foyer ou lampe temporaire. On utilise ainsi l'huile et l'air jusqu'à ce qu'on obtienne de la vapeur dans la chaudière; si on le préfère, on fait usage d'un petit générateur à vapeur séparé, qui sert pour la mise en train.

La vapeur est à ce moment introduite par le tuyau V' dans la chambre ou surchauffeur G, d'où elle passe dans le générateur à gaz par le tuyau I; les proportions d'huile, de vapeur et d'air sont

déterminées et réglées par des robinets à indicateur gradué O, V et V'. L'appareil est ainsi en pleine marche.

Les secteurs ou indicateurs des robinets d'huile, de vapeur et d'air sont employés afin que la proportion exacte d'oxygène puisse être déterminée et amenée au gaz hydrocarboné, de telle sorte qu'il puisse se produire une union chimique ou combustion plus assurée que si les proportions étaient laissées au jugement de la personne chargée de la conduite de l'appareil, et lorsqu'il se produit un changement de volume dans la flamme ou dans la chaleur.

Suivant une autre disposition, les becs inférieurs peuvent être supprimés, et l'huile vaporisée dans l'une ou l'autre des chambres de surchauffage G et H, de la manière suivante :

Après que le générateur à gaz a été chauffé par le foyer temporaire et qu'il s'est produit de la vapeur, le tuyau à huile peut être réuni aux tuyaux de vapeur et d'air par les branches X et X', en ouvrant l'un ou les deux robinets T et U et en fermant celui S.

L'huile est alors amenée dans les chambres de surchauffage G et H par les tuyaux à vapeur et à air G' H', qui sont disposés dans les chambres à une courte distance. La pression de la vapeur et celle de l'air refoulent et distribuent l'huile dans ces chambres surchauffées, où elle est vaporisée, et le gaz qui se produit arrive dans le réservoir ou gazomètre A avec la vapeur et l'air.

Le tuyau à huile peut encore passer directement à travers les chambres de surchauffage, un certain nombre de perforations étant pratiquées dans le tuyau, afin de distribuer l'huile uniformément. Cette huile est vaporisée par la chaleur des chambres, et de la vapeur et de l'air qui s'y trouvent, puis se rend au réservoir A, comme il est indiqué plus haut, avec la vapeur surchauffée et l'air.

Dans quelques cas, on peut employer deux ou un plus grand nombre de chambres de surchauffage, comme on le voit en G² et H², ces chambres étant réunies avec les tuyaux principaux à air et à vapeur G' et H' par les embranchements g' h' munis des robinets g et h. Après l'utilisation de la quantité exacte du mélange gradué dans les grandes chambres G et H, le restant, après son passage dans les petites chambres de surchauffage G² H², pénètre dans le gazomètre par les tuyaux z et z'.

La fig. 3 représente, en section verticale, une modification apportée aux becs à gaz ordinaires; ces becs e peuvent être employés à la place de ceux qui ont été décrits plus haut; ils sont en nombre variable et renfermés dans un anneau métallique f sur lequel est placé un couvercle f' de forme quelconque, qui s'étend sur toute la paroi supérieure C' du générateur à gaz; ce couvercle présente

des ouvertures correspondant à celles des anneaux qui entourent les brûleurs, et servent à l'échappement de la flamme.

On peut disposer sur la paroi C' autant de séries de becs qu'on le trouve convenable.

La surface entière du couvercle *f'* est percée de petits trous, et un espace d'environ 25 millimètres est ménagé entre lui et le dessus C' du générateur; on peut introduire dans cet espace un ou plusieurs jets de vapeur surchauffée ou d'air chaud, ou bien des deux mélanges, qui, ne pouvant s'échapper par les anneaux métalliques *f*, sont obligés de traverser les petits trous, et de sortir avec les flammes. De cette façon, l'oxygène de la vapeur est amené en contact direct avec chaque portion de la flamme, et lui fournit toute portion d'hydrocarbure qui n'a pas reçu préalablement son équivalent, ce qui, en outre, additionne l'hydrocarbure avec l'hydrogène de la vapeur et réduit la dépense du combustible.

Un réflecteur conique *c* est placé au centre de l'anneau *f* dans le but de provoquer la combustion des gaz.

Les coupes de réverbération E, dont il a été question plus haut, peuvent être supprimées dans quelques cas si on le désire. Elles peuvent être métalliques, en terre réfractaire, en stéatite ou talc, ou en toutes autres substances résistant bien au feu. On peut aussi employer, si on le désire, des coupes de réverbération, cônes, blocs ou plaques, dans les flammes engendrées par l'appareil.

D'autres modes de vaporisation de l'huile peuvent être aussi utilisés. Ainsi l'huile peut être amenée par un tuyau non perforé dans les chambres de surchauffage, puis distribuée à l'état de très-grande division dans le gazomètre ou générateur, dans lequel la vaporisation est complétée par l'action de la vapeur et de l'air.

Un autre moyen de vaporisation de l'huile consiste à faire passer les produits de la combustion ou chaleur perdue dans un carneau qui passe autour et au-dessous du gazomètre, pour s'échapper ensuite à la cheminée; le générateur est dans ce cas suffisamment chauffé pour vaporiser l'huile.

Le pétrole ou les hydrocarbures plus lourds sont chauffés par un serpentín ou à l'aide d'une chambre ou récipient convenable installé dans la boîte à fumée, et l'huile, après avoir été chauffée, est amenée par un tuyau au générateur, ou bien passé d'abord dans des chambres de surchauffage, avant d'arriver audit appareil.

L'air et la vapeur employés peuvent, dans quelques cas, être chauffés partiellement ou autrement au moyen de la chaleur perdue, comme il a été dit pour le pétrole. La vapeur et l'air peuvent être utilisés ensemble ou séparément dans une ou dans toutes les chambres de surchauffage, ces dernières renfermant ou non l'huile.

Il a été dit plus haut que la vapeur pouvait provenir d'un petit générateur spécial, mais on doit comprendre que, dans la majorité des cas, il est préférable d'utiliser la vapeur perdue qui s'échappe du cylindre du moteur, après avoir produit son effet dynamique, et éviter ainsi un prélèvement dans la chaudière ordinaire.

Dans le but d'économiser l'huile, lorsque les machines sont arrêtées pour un court espace de temps, on peut employer une disposition quelconque qui permet de fermer les becs du dessus du générateur, excepté ceux qui sont situés au-dessous des surchauffeurs pour l'air et la vapeur; de cette façon, les surchauffeurs sont maintenus à la température convenable, et, en dépensant une petite quantité d'huile comparativement, on pourra toujours aisément remettre en marche.

LA QUESTION MONÉTAIRE

On sait que le Conseil supérieur du commerce et de l'industrie est chargé d'une enquête sur la question monétaire.

Voici, d'après le *Journal officiel*, le compte rendu de la séance du 10 mars dernier, consacrée tout entière à l'audition d'un Anglais, M. Hendriks, publiciste, qui s'occupe depuis longtemps de la question des monnaies, et qui nous paraît, sans préjudice des opinions qui seront émises plus tard par d'autres personnes, mériter de fixer l'attention, et dans tous les cas, bien résumer, suivant nous, l'état de la question.

« Selon M. Hendriks, il est très-désirable et très-possible d'arriver à constituer une grande union monétaire qui comprendrait les nations les plus civilisées, et qui aurait des avantages très-importants, surtout pour le commerce international.

« Les délégués des chambres de commerce anglaises se sont réunis plusieurs fois pour discuter cette question, et à l'unanimité ils ont résolu de demander au gouvernement qu'il s'en occupe activement. Si l'Angleterre se décidait à entrer dans une grande union monétaire, elle y trouverait deux avantages considérables. D'abord les pertes résultant du change seraient beaucoup réduites, car la commission de change ne représenterait plus que les frais de transport du numéraire d'un des pays confédérés dans l'autre; on pourrait même arriver bientôt à établir entre ces divers pays, le merveilleux système de virements, qui fait que les banquiers de Londres effectuent entre eux très-facilement, chaque jour, des paiements pour 250 millions.

« On peut aussi affirmer que la création d'une monnaie internationale rendrait plus rares et moins graves les crises monétaires,

car il serait pour les banques des pays confédérés bien plus facile de se faire des paiements en monnaie internationale, que d'employer des lingots qui donnent souvent lieu à des difficultés.

« Un autre avantage très-important résulterait pour l'Angleterre de son entrée dans l'union monétaire de 1865.

« Aujourd'hui, les négociants belges, suisses ou italiens, font de préférence leurs achats dans les pays de l'union, où ils trouvent partout les mêmes mesures et les mêmes monnaies que chez eux, au lieu d'aller en Angleterre subir les pertes et les ennuis du change. Il est bien reconnu que le commerce anglais a déjà éprouvé de ce chef un préjudice considérable. En entrant dans l'union, l'Angleterre supprimerait en grande partie ces obstacles qui arrêtent le développement de son commerce.

« Quant au moyen d'arriver promptement à la constitution d'une grande union monétaire, la pièce de 25 francs est évidemment celle qui réunit le plus de suffrages. En la frappant dès aujourd'hui, à titre d'essai, la France donnera à la question une vive impulsion. Cet essai ne peut avoir aucun inconvénient pour la circulation intérieure de la France, qui se fait tout entière en autres pièces.

« L'expérience déterminera ensuite dans quelle proportion devra être cette fabrication. Si l'Angleterre, avec son souverain réduit à 25 francs, les États-Unis, avec leur dollar réduit à 5 francs, l'Autriche avec sa pièce de 10 florins, et enfin la Suède, qui est toute prête, viennent se joindre à l'union de 1865, alors la pièce de 25 francs devra être fabriquée largement; probablement aussi le jour n'est pas très-loin où l'Inde anglaise aura sa pièce d'or de 10 roupies valant exactement 25 francs.

« Les critiques qu'on adresse à la pièce de 25 francs ne sont pas fondées. La création de cette pièce ne peut pas modifier le prix des choses en France, puisqu'on y compte en francs et non en napoléons. En Angleterre, quand, en 1816, la guinée a été remplacée par la livre sterling, il n'y a eu, de ce chef, aucun changement dans le prix des choses. Les honoraires des médecins, par exemple, qui, avant 1816, étaient d'une guinée, sont encore aujourd'hui d'une guinée. Les avocats aussi se payent encore par guinées.

« La pièce de 25 francs ne pourra pas se confondre avec celle de 20 francs, car il y a entre les deux pièces une grande différence de poids, de diamètre et d'épaisseur. Reste maintenant à examiner, au point de vue spécial de l'Angleterre, comment on pourrait réduire à 25 francs le souverain actuel qui vaut 25 fr. 22.

« Il est d'abord évident pour tout le monde que si l'on diminue le poids légal du souverain qui pèse 22 centimes de plus que la pièce de 25 francs, il y a nécessité de faire une compensation. On

peut la faire par l'établissement d'un tarif différentiel, comme l'a fait en France la loi du 17 floréal, an VII, qui a décrété qu'il fallait ajouter 1 centime $\frac{1}{4}$ (3 deniers) à la livre ancienne, pour qu'elle fût l'équivalent du franc, ou comme l'a fait récemment la Grèce.

« On peut aussi imposer un droit de monnayage sur les lingots. Ainsi le souverain anglais vaut 25 fr. 22, soit 22 c. ou presque 1 p. % de plus que la pièce de 25 fr. Si l'Angleterre imposait un droit de fabrication ou de seigneurage qui serait l'équivalent de ces 22 c., soit d'environ 1 p. %, on pourrait les retrancher du poids actuel du souverain, et on aurait ainsi une monnaie identique à la pièce de 25 fr.

« Mais, en même temps, il faudrait que la France élevât aussi à 1 p. % son droit de monnayage, qui n'est aujourd'hui que de $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$ p. %. Si elle s'y décidait, le problème de la monnaie internationale serait résolu pour la France et l'Angleterre, et ce dernier État n'aurait pas à refondre l'ancien souverain. Le nouveau souverain contiendrait un peu moins d'or que l'ancien, mais cette diminution de poids serait compensée par la plus-value résultant du droit de fabrication : comme la valeur des bijoux d'or résulte, non-seulement du poids d'or qu'ils contiennent, mais encore du travail qui leur donne leur forme. Le droit de 1 p. % sera peut-être trouvé trop fort par quelques nations ; mais si tout le monde étudie la question avec la volonté d'arriver à un arrangement, on pourra se rencontrer à moitié chemin : peut-être un droit de $\frac{1}{2}$ p. % serait-il un compromis admissible par toutes les nations.

« En résumé, la pièce de 25 francs est aujourd'hui celle qui a le plus de chances d'être adoptée comme monnaie internationale. Le moment est très-favorable pour la frapper et la mettre en avant, car l'Angleterre reconnaît aujourd'hui que ses souverains sont en grande partie au-dessous du poids légal, et qu'elle va avoir à les refondre. Si donc la France lui proposait une convention monétaire, il y aurait, en Angleterre, un puissant mouvement d'opinion qui amènerait certainement une entente entre les deux pays.

« Les États-Unis sont dans la même situation ; car ils vont bientôt rétablir en or leur circulation qui est aujourd'hui en papier ; ce sera donc une occasion très-favorable pour faire avec eux une convention, et pour assimiler leurs monnaies à celles de l'union européenne. Mais pour arriver à conclure ces conventions monétaires, il y a une condition préalable que doit remplir la France. Il faut absolument qu'elle abandonne son étalon d'argent ; car en Angleterre il est aujourd'hui tout à fait impossible de faire admettre à qui que ce soit, l'idée que l'on pourrait un jour se retrouver n'ayant pour monnaie que les lourds écus d'argent. A partir de 1717 et pendant près d'un siècle, l'Angleterre a pratiqué le système qu'a

aujourd'hui la France; celui du double étalon d'or et d'argent.

« Elle en a éprouvé les graves inconvénients : les pièces d'or et d'argent, selon que l'un des deux métaux était évalué plus que l'autre dans le commerce, étaient refondues ou exportées, et les pièces qui n'avaient plus le poids légal restaient seules dans la circulation.

« A aucun prix l'Angleterre ne voudrait retomber dans ces embarras; à aucun prix elle ne voudrait revenir au gros écu d'argent, qui est aujourd'hui repoussé par tout le monde « comme un chien sans maître. »

« Pour arriver à constituer une grande union monétaire sur la base de l'étalon d'or, il faut donc que la France cesse de frapper des pièces de 5 fr. d'argent à 9 dixièmes de fin. Si elle tient absolument à conserver cette grosse pièce d'argent, il faut qu'elle la frappe à 835 millièmes de fin, comme les autres pièces divisionnaires, ou qu'elle limite à 50 ou 60 fr. le cours légal obligatoire de celles de ces pièces à 9 dixièmes de fin qui resteraient en circulation. Dans ces conditions, ce qui resterait de l'étalon d'argent ne pourrait plus devenir un élément perturbateur, et la France serait réputée avoir l'étalon d'or unique, du moment où elle aurait limité le cours de la monnaie d'argent à une somme déterminée, 50 francs par exemple.

« Quant aux craintes qu'inspire à certaines personnes la démonétisation de l'argent, M. Hendriks les juge peu sérieuses. On craint, dit-on, que l'or seul ne soit pas assez abondant; pour suffire aux besoins de toutes les nations; mais deux raisons doivent nous rassurer. La première, c'est que la production de l'or a été depuis 20 ans de 67 p. % contre 23 p. % d'argent, et cette proportion ne paraît pas diminuer. La seconde, c'est qu'il y a dans le monde civilisé une grande tendance à économiser les métaux précieux comme circulation monétaire, et à les remplacer par des modes de paiement perfectionnés tels que les virements et les lettres de change.

« On dit aussi que si l'argent est démonétisé en Europe, et que le stock de ce métal que nous avons aujourd'hui, vienne à s'épuiser, le commerce de l'Orient n'en trouvera plus pour faire ses paiements en Chine et aux Indes. Cette crainte n'est pas fondée, car avec les communications faciles qui existent aujourd'hui il y aura toujours de grands marchés où l'on pourra acheter l'argent devenu marchandise; et la circulation de l'or ne tardera pas beaucoup à devenir dans les Indes égale et même supérieure à celle de l'argent. Il n'y a donc pas de raison pour que les États qui ont encore l'étalon d'argent gardent plus longtemps ce métal incommode, et il est bien évident aujourd'hui que la seule base possible de l'unification monétaire est l'étalon unique d'or. »

MACHINE A TRANCHER LES BOIS EN FEUILLES

POUR LE PLACAGE

par M. Dusargues de Colombier, à Paris.

(PLANCHE 504, FIG. 4 A 6)

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs des machines à trancher les bois en feuilles minces destinées au placage des meubles, en donnant la description, dans le vol. XXXVIII, numéro d'août 1869, la machine de M. Martinole, qui présentait cette particularité que son couteau était fixe et qu'elle débitait la bille de bois par couches ou épaisseurs concentriques, cette bille se mouvant sur un centre contrairement aux machines actuellement en usage dans lesquelles le bois, équarri préalablement, est fixé sur une table, où il subit l'action d'un couteau, animé d'un mouvement rectiligne alternatif, comme on peut le voir dans la machine construite par MM. Arbey et C^{ie}, dont nous avons le dessin dans le XIV^e vol. de la *Publication industrielle*.

Aujourd'hui nous allons nous occuper d'une nouvelle machine, que son auteur, M. Dusargues de Colombier, a fait récemment breveter, laquelle appartient au système en usage que nous venons de rappeler, celui du débit par épaisseur parallèle sur table plate; mais qui en diffère cependant par un point essentiel, c'est que le bois comme le couteau se meurent, et que le dernier est animé d'un *mouvement de glissement* par rapport à celui d'avancement du bois qui doit être débité en feuilles plus ou moins épaisses.

Les fig. 4 à 6 de la pl. 504 vont nous permettre de bien faire comprendre les dispositions générales de cette nouvelle machine.

La fig. 4 montre cette machine en section verticale et longitudinale, faite suivant l'axe de l'avancement du bois.

La fig. 5 en est un plan correspondant vu en dessus;

La fig. 6 une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

Le bois à trancher X est placé sur un plateau A supporté par quatre vis verticales V maintenues dans des coussinets appartenant au chariot inférieur A', qui glisse longitudinalement sur le banc B fixé sur le sol.

Ce chariot A' est fondu avec une sorte de palier qui renferme un écrou a, dans lequel passe la vis longitudinale v, montée prisonnière, et buttée dans les extrémités du banc B; de cette façon, si l'on fait tourner la vis dans un sens ou dans l'autre, le chariot A', et par conséquent le plateau A et le bois qu'il porte, avancent dans un sens ou dans l'autre.

La vis v se prolonge d'un côté en dehors du banc pour porter

une roue b qui, par l'intermédiaire b' , engrène avec le pignon c calé sur l'arbre de commande C . Celui-ci est muni de la combinaison des poulies fixes et folles p, p' , disposées, comme dans les machines à raboter, pour imprimer le mouvement rotatif, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, suivant que le chariot A' doit se mouvoir de droite à gauche ou de gauche à droite.

Les courroies qui conduisent les poulies p, p' sont déplacées à chaque course du chariot A' au moyen de guides solidaires d'une tige horizontale d , qui porte un taquet sur lequel buttent des heurtoirs appartenant audit chariot.

Pour opérer le tranchage par glissement, M . Dusargues dispose les outils ou lames tranchantes suivant une inclinaison à déterminer en raison de la nature des bois à trancher.

Ces lames l et l' sont montées sur un porte-outil L fondu avec une crémaillère f , que commande le pignon F dont l'axe tourne dans des paliers fixés sur le banc oblique G ; ce banc, qui se compose de deux pièces superposées, guide le porte-outil.

Deux chapeaux h et h' , boulonnés comme l'indique la fig. 5, servent à maintenir des tasseaux qui peuvent se régler et guident le porte-outil à sa partie supérieure; la partie inférieure se trouve guidée par le tasseau mobile ajusté en H (fig. 4).

Il y a deux plateaux presseurs M, M' placés parallèlement au sens de déplacement des lames l et l' ; ils servent à fixer l'épaisseur des objets à trancher et qui sont réglés par les vis x .

L'axe du pignon F porte en dehors des paliers une roue d'angle N commandée par un pignon n , dont l'arbre est mis en mouvement par les roues n' et les poulies p'' ; ces dernières sont disposées pour imprimer au porte-outil L un mouvement alternatif plus ou moins rapide suivant la nature du bois à trancher et la vitesse d'avancement de ce dernier.

Après chaque course des outils l, l' , dans un sens ou dans l'autre, c'est-à-dire après qu'une feuille est tranchée, il faut nécessairement que le plateau A , qui supporte le bloc X , s'élève d'une quantité correspondante à l'épaisseur de la feuille débitée pour présenter de nouveau de la matière à la lame qui doit trancher.

Or ce mouvement est obtenu de la manière suivante :

L'écrou de chacune des quatre vis verticales V porte une roue o , sur la denture de laquelle passe une chaîne sans fin O , indiquée en traits ponctués sur le plan fig. 5, qui les rend par conséquent toutes solidaires d'un même mouvement.

Au-dessus de deux de ces roues, il y a un rochet dans la denture duquel pénètre un cliquet fixé sur un petit levier q oscillant

en q' sur le plateau inférieur A'. Les deux leviers q dépassent la largeur du plateau A, de sorte que, quand celui-ci est mobilisé, comme il a été dit précédemment, soit dans un sens, soit dans l'autre, ils rencontrent forcément un taquet r fixé à la distance convenable dans la coulisse d'un bâti indépendant R.

L'amplitude que ce taquet fait parcourir au levier q force son cliquet à faire tourner le rochet de la quantité angulaire voulue pour déterminer la rotation de la vis sur elle-même, afin de produire l'élévation correspondante à l'épaisseur d'une feuille tranchée.

Les quatre vis reliées par la chaîne O tournent d'une quantité rigoureusement égale et élèvent aussi le plateau A dans les meilleures conditions de parallélisme. Le taquet revient toujours, au moyen d'un ressort métallique ou autre, à son point de départ, une fois l'action du buttoir finie.

Suivant que le bois avance dans l'une ou l'autre direction, c'est l'un ou l'autre des leviers q qui détermine le mouvement des vis.

PRODUCTION ET UTILISATION DES FLAMMES

DE CHALUMEAUX A GAZ

par **M. Archereau**, chimiste à Paris.

M. Archereau s'est fait breveter récemment pour une nouvelle méthode de production et d'utilisation de flammes de chalumeaux à gaz ou d'autres appareils de combustion de gaz obtenus en brûlant (sous la pression et au sein de diverses matières liquides ou liquéfiables, pulvérulentes ou pâteuses) des mélanges intimes de quantités réglées de gaz combustible et d'air atmosphérique, ou autre comburant convenablement comprimé.

Ce résultat est obtenu en comprimant fortement et constamment au besoin, à un grand nombre d'atmosphères, les gaz comburants et combustibles, soit dans un même vase, soit dans des vases séparés, en ayant soin, au moyen de pompes ou autres engins appropriés, susceptibles de fonctionner d'une manière continue, d'entretenir une pression égale, régulière et suffisante dans les cylindres réservoirs, pour produire dans les chalumeaux ou appareils de combustion un écoulement très-rapide et constant des mélanges gazeux détonants.

Ces mélanges, dans le cas d'emploi de récipients différents pour le gaz comburant et pour le gaz combustible, sont opérés par la réunion de ces derniers, arrivant ensemble dans des tubes sinueux, où ils se mélangent avec leur combustion aux becs des appareils de combustion, et de manière à remplir les conditions relatives aux bonnes proportions de comburant et de combustible pour que le gaz combustible soit brûlé, mais sans excès ni manque d'air atmosphérique ou autre comburant, toutes les fois surtout que la flamme doit avoir la plus haute température possible.

APPAREIL A FORCE CENTRIFUGE

A TURBINER LE SUCRE

par **MM. Hugh-Walbridge Lafferty** et **Robert Lafferty**, à Gloucester (New Jersey).

(PLANCHE 501, FIG. 7)

Dans un article du volume précédent, numéro de septembre 1869, au sujet de l'hydro-extracteur de M. Carrière, nous avons, dans une note, rappelé les divers appareils de ce genre déjà publiés tant dans cette Revue que dans notre grand Recueil *la Publication industrielle*. Pour tenir nos lecteurs au courant des modifications proposées dans le but de perfectionner ce genre d'appareil, nous allons donner le dessin et la description, d'après le journal anglais *Engineering*, d'une turbine disposée spécialement par MM. Lafferty pour le traitement du sucre.

Cet appareil présente, en effet, différentes particularités dont on se rendra bien compte en se reportant à la fig. 7 de la pl. 501 qui le représente en section verticale.

On voit tout d'abord que le cylindre essoreur ou panier A est monté sur un fort axe B, et fonctionne dans une enveloppe C de forme ordinaire. L'axe traverse le fond du panier et passe à travers l'ouverture *c* ménagée dans le fond de l'enveloppe, laquelle est d'un assez grand diamètre pour lui permettre de tourner librement, tout en s'opposant à l'excès de mouvement orbiculaire du panier. Cet axe B est pourvu d'un disque *a* formant épaulement pour supporter le panier A, fixé au moyen de l'écrou *b* qui se visse sur la partie taraudée de l'arbre.

L'ouverture *c* peut recevoir un fourreau de caoutchouc ou de toute autre matière élastique. Le prolongement de l'axe B au-dessous de l'enveloppe a pour but de préserver de tout danger les matières contenues dans le panier, en cas de rupture accidentelle dudit axe, car alors le panier serait recueilli et supporté par l'enveloppe.

Le panier A peut être établi en métal mince, ondulé à la circonférence, et recouvert extérieurement et intérieurement, à la manière ordinaire, avec une toile métallique. De nombreuses ouvertures sont percées le long des ondulations sur les courbes extérieures pour permettre le libre échappement des liquides. En disposant les ondulations circonférentiellement au lieu de transversalement, elles conservent leur forme malgré la rapide révolution du panier; il a été établi qu'en perçant les trous d'échappement dans les courbes extérieures, on empêchait toute tendance à l'agglomération; les

trous sont en outre réunis par des rainures qui, formant canaux, permettent un libre écoulement du liquide de l'un à l'autre, en les laissant par conséquent toujours ouverts.

Afin d'obtenir un panier plus léger que celui dont il vient d'être question, et aussi plus perméable au liquide qui est contenu dans la masse à turbiner, MM. Lafferty font aussi usage d'un panier en toile métallique suffisamment forte pour résister à l'effort centrifuge.

A cet effet, le tissu métallique est roulé de manière à être aussi plat que possible, et est fortement fixé au plateau *d* et à l'anneau supérieur *a*. Le panier métallique ainsi constitué est alors doublé intérieurement avec de la fine toile métallique, comme celle dont on fait usage dans les turbines à sucre ordinaires.

MM. Lafferty préfèrent, au lieu de faire reposer l'arbre sur un pivot, de le suspendre sur un écrou creux *E* vissé sur une partie taraudée dans ce but, et venant s'appuyer sur les rondelles annulaires *v* placées dans le godet graisseur *G*, qui surmonte le tube *e* entourant l'axe.

La largeur des rondelles annulaires *v* est beaucoup moindre que l'espace annulaire du godet, de manière à laisser un vide suffisant pour contenir l'huile. Le graisseur *G* devient ainsi un support sur lequel tourne l'axe de l'appareil, et doit être alors maintenu solidement, ce qui a lieu au moyen de la chaise à trois branches *H*, fixée à n'importe quelle partie du local où la machine est installée.

Pour éviter la rupture de l'arbre vertical *B*, qui peut résulter de la répartition inégale du poids placé dans le panier *A*, et en même temps pour le renforcer et éviter toute vibration, MM. Lafferty disposent un support élastique auxiliaire, en un point intermédiaire entre la suspension et le fourreau-guide placé dans l'ouverture *c*.

Ce support peut être aisément disposé de manière à n'obstruer en rien le libre accès du panier suspendu, en plaçant sur l'axe un arbre creux *I*, fixé soit d'une manière rigide, soit d'une façon élastique, et qui s'étend aussi bas qu'on le juge nécessaire.

Pour obtenir un support convenable entre la partie inférieure de l'arbre creux et l'axe qui passe dedans, la partie inférieure de l'arbre *I* est taraudée extérieurement, et son intérieur est chanfreiné de manière à former une partie conique formant siège, pour recevoir l'anneau conique *n* divisé en plusieurs segments.

Cet anneau est maintenu en serrage sur son siège au moyen de l'écrou creux ou chapeau *L*, qui se visse sur la partie taraudée de l'arbre *I*. Cet écrou reçoit des rondelles formant garniture, de façon à former un joint parfait, et la pression de l'anneau *n* (qui constitue ainsi le support entre l'axe et l'arbre) peut être réglée à volonté en vissant ou en dévissant l'écrou.

Au lieu d'avoir des supports indépendants pour l'axe tournant et l'arbre creux fixe, MM. Lafferty préfèrent disposer le support de l'arbre creux I avec celui de l'axe tournant, comme l'indique la fig. 7, ce qui permet d'avoir un tout plus compact. C'est dans ce but que la partie supérieure de l'arbre creux embrasse le tube e du graisseur qui entoure l'axe tournant.

L'appareil est commandé au moyen de poulies de friction coniques qui ont des supports indépendants, l'arbre B s'étendant dans ce cas au-dessus de ses points de suspension, après avoir traversé l'espèce de moyeu H' du support H, garni du manchon en bronze r .

La poulie N est montée folle sur le manchon r , et son moyeu prolongé repose, par sa partie inférieure, sur une coupe t servant de réservoir d'huile, et au fond de laquelle on interpose une ou plusieurs rondelles de manière à réduire autant que possible la friction de la poulie. Celle-ci est tournée conique à l'intérieur pour former le siège du manchon d'embrayage M formant sa contre-partie, et qui est clavetée sur l'axe B.

Ainsi, en faisant descendre, à l'aide du levier en équerre P, le cône M sur le siège conique de la poulie N, on force cette dernière à communiquer à l'axe B le mouvement rotatif qui lui est transmis par une courroie sans fin.

Les supports de l'axe B et les tubes ou manchons qui l'entourent sont lubrifiés au moyen d'un graisseur à alimentation automatique S fixé sur la partie supérieure de l'axe, et qui distribue la substance lubrifiante par une rainure pratiquée dans l'arbre.

Dans le but d'arrêter à volonté la rotation du panier, un frein est appliqué à l'extrémité inférieure de l'axe B.

Ce frein consiste en une sorte de tête convexe R fixée à l'axe, sur laquelle vient reposer une partie concave correspondante S' qu'on manœuvre au moyen du levier à pédale T.

Au lieu de faire usage de caoutchouc ou de toute autre garniture élastique dans les supports de leurs appareils centrifuges, MM. Lafferty interposent des ressorts de caoutchouc ou toute autre garniture élastique entre les semelles du bâti H qui servent à le fixer en suspension. Cette garniture suffit parfaitement pour faire disparaître les légères vibrations qui se font sentir lorsqu'on met l'appareil en mouvement, et, par son élasticité, elle permet une déviation suffisante à l'axe B hors de la ligne verticale pour balancer les inégalités de la charge, et empêcher les irrégularités qui pourraient se produire dans la marche du panier.

APPAREIL ROTA-FROTTEUR

POUR MACHINES DE FILATURE

par **M. Adolphe Ronnet**, filateur à Pont-Maugis.

(PLANCHE 501, FIG. 8 A 10)

Jusqu'à ce jour les mouvements de va-et-vient des rota-frotteurs, dans les continus ou cardes fileuses, ont été, pour les commander, combinés d'organes plus ou moins compliqués, et, par conséquent, sujets à des réparations dispendieuses, tout en ayant coûté des prix relativement élevés.

Pour produire le mouvement rectiligne alternatif des rota-frotteurs, M. Ronnet a imaginé une combinaison très-simple, qui a fait récemment le sujet d'un brevet d'invention et que nous allons décrire en nous aidant des fig. 8 à 10 de la pl. 501.

La fig. 8 représente, en coupe horizontale passant par l'axe, ce nouveau mécanisme de rota-frotteur;

La fig. 9 est une coupe transversale faite suivant la ligne 1-2;

La fig. 10 montre en plan la douille qui permet d'obtenir le mouvement de translation alternatif.

L'arbre A du rota-frotteur porte la douille A' qui tourne librement sur lui et dans le coussinet B; ni l'arbre ni la douille n'ont de mouvement de va-et-vient, car ils sont retenus solidairement entre les coussinets par l'addition d'une bague G fixée sur le canon à épaulement a de la douille A'. Sur cette douille est pratiquée une rainure a' de forme à peu près hélicoïdale, et il est à remarquer qu'elle présente une forme arrondie vers le point f d'arrivée et celui de retour, ce qui évite les chocs; cette forme se voit fig. 9.

Le goujon ou prisonnier b, taraudé sur une plaque en fer fixée d'une manière rigide sur le cylindre de tôle H garni de cuir, suit la course imprimée par la rainure de la douille A' qui le ramène à chaque tour à chacune de ses extrémités, et par conséquent donne aux rouleaux H le mouvement de va-et-vient.

Un fond T est rapporté à l'extrémité du cylindre H, afin de laisser une chambre à huile qui lubrifie constamment le goujon b et la rainure a', et qui met le mouvement à l'abri de toute poussière ou de débris de laine.

Le cylindre H est relié à l'axe par deux plateaux. Ces moyeux présentent chacun une rainure glissant réciproquement sur des clefs fixées sur l'arbre A pour le mouvement de va-et-vient, et permettre en même temps au rouleau H d'être entraîné par l'arbre dans son mouvement de rotation. Le mouvement est transmis à l'arbre A

par un engrenage fixé à son extrémité de gauche et celui de la douille A' lui est communiqué par la poulie P qui y est fixée, de sorte que sa rotation est indépendante de celle de l'arbre.

Comme on a pu le voir par ce qui précède, l'arbre A repose dans le coussinet B, lequel est disposé de manière à entrer dans un palier pour y glisser entre deux directrices ou jumelles, et qu'au moyen d'une vis de rappel on puisse les pousser suivant le besoin, afin de rapprocher plus ou moins le rota-frotteur du tablier E maintenu par les cylindres D et D'.

La fig. 9, qui est une section de rota-frotteur, fait voir que le cuir sans fin E prend sa marche par la rotation des cylindres D et D', et que c'est le cylindre H, enveloppé également d'une certaine épaisseur de cuir, qu'on doit presser à volonté, au moyen de la vis de rappel dont il est parlé, en faisant glisser les coussinets B dans leur support ou directrice, qui existe dans presque tous les appareils continus. Le mouvement du frottoir est transmis circulairement par un pignon fixé à l'extrémité gauche de l'arbre A, qui délivre le fil avec le tablier E, et son mouvement de va-et-vient par la poulie P tournant en sens contraire et entraînant la douille qui ramène à chaque tour le goujon aux extrémités de la course, et par là le rouleau sur lequel il est fixé invariablement.

Quant aux vitesses, elles sont illimitées : on peut faire aussi bien un tour de rouleau pour une fraction de mouvement de va-et-vient, comme une course de va-et-vient pour une fraction de tour du rouleau, les mouvements étant indépendants l'un de l'autre; il suffit de mettre des poulies convenables pour obtenir les vitesses exigées.

Avec ce système de frottoir, dont le mouvement est si simple et renfermé dans le bout du cylindre, on a l'avantage de ne prendre aucune place en dehors de l'arasement des cordes, ce qui supprime tous les arbres verticaux, les articulations de parallélogramme; des engrenages qui s'y trouvent souvent aussi sont également supprimés, ou les plateaux avec galets, attirail jusqu'alors assez compliqué, ou les mouvements d'excentrique avec arbre vertical et toutes ces transmissions qui demandent beaucoup de place et d'entretien.

Ce mouvement est applicable, non-seulement au rota-frotteur où il y a un tablier et un rouleau, mais encore sur un système de deux tabliers ou sur un de deux rouleaux superposés, et généralement à tout système de rota-frotteur à vitesses combinées.

Tout ceci forme un ensemble ramené à la plus grande simplicité avec des dispositions nouvelles qui constituent une amélioration notable.

NOUVEAUX PROCÉDÉS PAR LE SUCRATE DE CHAUX

par M. Émile Rousseau.

SUCRATERIE AGRICOLE

M. A. Ronna, ingénieur, a publié dans le *Journal des fabricants de sucre*, sous le titre de : *Nouveaux procédés Rousseau par le sucrate de chaux*, l'article suivant que nous croyons devoir reproduire *in extenso*, à cause de l'intérêt qu'il présente et de la notoriété de l'auteur du procédé.

De tous les procédés et perfectionnements qui se sont produits dans ces dernières années pour la fabrication du sucre, il n'y en a pas qui doivent, en principe et sous réserve d'une plus longue pratique, exercer une influence aussi immédiate, aussi sérieuse, sur l'industrie agricole et manufacturière que le nouveau procédé de M. Em. Rousseau, basé sur le sucrate de chaux.

L'origine de ce procédé remonte assez loin, pour que je me dispense d'en faire l'historique complet. Les travaux de M. Pelouze et de M. Péligot ont fait connaître de longue date que, dans sa combinaison avec la chaux, le sucre de canne ou de betterave n'est pas altéré, et qu'on peut l'en extraire avec ses propriétés primitives. M. Kuhlmann avait vu, en 1838, dans des essais de laboratoire, la stabilité plus grande du sucre uni à la chaux que du sucre libre, et il avait proposé, comme application pratique, d'éliminer par l'acide carbonique la chaux combinée avec le sucre dans le jus soumis à la défécation, afin d'éviter l'emploi du noir animal.

Ce n'était là qu'une suggestion ; la réalisation industrielle du procédé devait appartenir en entier à M. Em. Rousseau. Connu indistinctement sous son nom ou sous celui de *saturation*, ce procédé était fondé sur l'emploi d'une défécation méthodique, opérée par une quantité de chaux proportionnelle à celle des matières étrangères au sucre, contenues dans les jus, faite à basse température ; et, comme conséquence, sur la neutralisation de la chaux, à l'aide de l'acide carbonique. Installé depuis 1849, avec le concours de MM. Cail, le procédé Rousseau s'est imposé peu à peu à la sucrerie en Europe, et, malgré une série d'innovations et de perfectionnements nombreux de détails, c'est encore lui qui s'applique aujourd'hui à peu près partout.

Parmi les innovations, nous devons signaler surtout celles de M. Em. Rousseau lui-même, puisqu'elles montrent sa persistance dans l'étude des moyens de simplifier le procédé dont il a doté la sucrerie. « Ainsi, en 1861, il proposait de chauffer le jus sucré en chaudière, avec quelques millièmes de sulfate de chaux, afin de réunir toutes les matières albuminoïdes coagulées en une écume compacte. Le jus clair, dépouillé, était ensuite agité avec du peroxyde de fer hydraté à une température inférieure à celle de l'ébullition qui fixe la matière colorable. Après la séparation de l'oxyde, il ne restait plus qu'à concentrer. Cette variante, bien que reposant sur des relations chimiquement déterminées, n'a pu se faire accepter dans la pratique. Aussi, en 1864, M. Rousseau proposait-il de remplacer le peroxyde de fer par le *sucrate de chaux*, c'est-à-dire par une combinaison de sucre et de chaux, solide, insoluble à froid, permettant de conserver sous cette forme et indéfiniment le sucre des jus ou des sirops des fabriques et d'en rendre la production, ainsi que le transport, facile dans la ferme. Enfin, comme suite à ce perfectionnement, M. Rousseau inventait un nouveau noir décolorant, dont le bas prix permettait de le rejeter après usage, au lieu de le révivifier. Le travail, dans les sucreries, de la révivification des noirs, demeurait ainsi supprimé. »

Une étude attentive des propriétés du charbon d'os avait démontré à M. Rous-

seau que le pouvoir décolorant résidait essentiellement dans la matière azotée, c'est-à-dire que les charbons non azotés ne décoloraient pas. Il remplaça donc la charpente du noir ou le phosphate des os par de l'argile qu'il fit calciner avec 25 p. % de fumier de cheval, ou même avec des matières fécales, et il obtint de ce mélange un noir énergique, excellent.

Dans la fabrication ordinaire, on le sait, les jus sont filtrés, ainsi que les sirops, à 25 degrés, sur le même charbon, qu'il faut révivifier par la calcination jusqu'à vingt et vingt-cinq fois, pour lui rendre à chaque fois sa propriété décolorante.

Avec le noir animal, fabriqué par le procédé de M. Rousseau, au prix seulement de la révivification ordinaire, ces deux filtrations se réduisent à une, aussi énergique que l'on veut, et le noir est utilisé comme engrais par l'agriculture. Il y a là, pour les fabriques qui employaient de 60 à 150 hectolitres de noir d'os par vingt-quatre heures, une source très-notable d'économie. Le perfectionnement par le sucrate de chaux que M. Rousseau décrivait en 1866, d'après les preuves acquises sur une petite échelle, a donné lieu à tout un système, aujourd'hui en pleine activité industrielle, et qui réalise complètement les prévisions établies au début.

Nous ne croyons pas nous faire illusion en avançant que l'invention de M. Rousseau, telle que nous avons pu l'étudier récemment, est appelée, non moins que celle de 1849, à révolutionner l'industrie sucrière en Europe et dans les colonies, outre qu'elle aura atteint le but, si souvent recherché, d'implanter dans la ferme le travail de la betterave par la production du sucrate de chaux.

Telle qu'elle est pratiquée, elle repose sur la transformation du sucre cristallisable contenu dans un jus végétal quelconque ou dans un sirop provenant du travail des jus sucrés, en un produit jouissant des propriétés essentielles suivantes :

Le sucrate de chaux est solide comme du sable, plus ou moins coloré suivant la coloration du jus ou du sirop dont il provient (il peut être à peu près blanc, avec des sirops peu chargés). Insoluble dans les dissolutions sucrées concentrées et presque insoluble dans l'eau froide, il se dissout dans l'eau chaude et dans une dissolution de sucre renfermant environ deux fois autant de sucre qu'il en contient lui-même. Infermentescible, et par conséquent à l'abri des moisissures ou des altérations spontanées, il est inattaquable, à cause de son alcalinité, par les animaux nuisibles. Sa conservation est donc assurée pour un temps illimité.

Le sucrate renferme, à l'état humide et frais, de 40 à 50 p. % de sucre cristallisable, et, par la dessiccation, une richesse de 70 p. %; de telle sorte que, sous un petit volume et avec une augmentation de poids variant entre 30 et 40 p. %, il concentre toute la richesse saccharine d'un végétal quelconque, canne, betterave, sorgho, etc. Les conséquences de ces propriétés sont faciles à déduire.

Comme matière première de la fabrication du sucre, le sucrate se conserve ou se transporte et peut prendre place sur les marchés. La faible quantité de chaux qu'il contient ne donne pas lieu par le fait à des frais de transport plus grands que ceux du sucre brut. Les sucreries situées à de grandes distances des lieux de production peuvent donc s'alimenter de sucrate à défaut de betteraves. Enfin le travail des usines est assuré pendant l'été. Avant de pousser plus loin l'étude des conséquences économiques de ce produit, je décrirai deux des applications les plus importantes fondées sur ses propriétés.

I. — FABRICATION DU SUCRATE DE CHAUX DANS LA FERME ET AUX COLONIES SUCRATERIES

Le procédé étant le même pour la canne et pour la betterave, j'expose le traitement du jus de cette dernière, tel qu'il est opéré dans une usine française.

Après la défécation ordinaire du jus de la râpe avec la quantité de chaux nécessaire pour la coagulation des matières albuminoïdes et caséuses, le jus est évaporé en chaudière jusqu'à marquer de 30 à 82 degrés à l'aréomètre, puis abandonné au refroidissement. C'est sur ce jus à froid qu'on se fait la *sucration*; on

conçoit, en effet, que le sucrate de chaux étant soluble à chaud, il faut nécessairement agir sur des jus ou des sirops à la température ambiante.

La cuve à sucratation est en tôle, circulaire, munie d'un couvercle et d'un arbre vertical portant des palettes horizontales, et surmontée d'une trémie à vanne qui laisse tomber peu à peu à l'intérieur de la cuve, suivant le mouvement des engrenages, la quantité de chaux nécessaire. Cette chaux a été éteinte avec une partie d'eau (c'est-à-dire qu'elle est monohydratée); elle est mise en poudre fine. Au fur et à mesure qu'elle tombe par petites portions dans le jus, l'agitation ayant lieu dans la masse par l'arbre à palettes, la combinaison de la chaux et du sucre s'effectue. Il y a formation de granules cristallins qui s'agglutinent et développent de chaleur. Ces granules agglutinés augmentent de dimensions, deviennent plus denses et, sans l'agitateur qui les remet constamment en mouvement dans le liquide sucré, s'aggloméreraient au fond de la cuve. Bien plus, si l'on achevait la sucratation du sucre cristallisable par la chaux, l'agitation cessant à défaut de liquide, tout serait pris en masse. Cent parties de sucre absorbent ainsi quatorze parties de chaux dans le laboratoire, et de dix-neuf à vingt parties dans l'usine.

Au lieu de pousser à bout l'opération, on ne sucrate qu'à moitié, et le produit formé par la moitié du sirop est admis par le fond de la cuve sur un tamis, où il s'égoutte, et porté de là sur une aire ou à l'étuve pour être séché. L'autre moitié du sirop resté dans la cuve est complétée par du sirop neuf et froid (pesant de 30 à 32 degrés), et la demi-sucratation s'effectue sur l'ensemble comme la première fois. On répète de même jusqu'à la dernière cuvée du jour où l'on sucrate le tout. Comme le produit de cette opération finale renferme la totalité des parties salines, non combinées dans les portions de sucrate provenant des opérations précédentes, on le met à part : c'est du sucrate impur.

Le sucrate de chaux industriellement obtenu, sèche à l'air et perd de 27 à 30 p. % de son poids d'eau. Il peut être amené ainsi à contenir sur cent parties soixante-dix de sucre, vingt de chaux et dix d'eau. Une fois sec, il a l'aspect gris ou brun, le toucher de la manne, et se met en poudre sous les doigts par une forte pression. Comme il est presque insoluble dans l'eau froide, on peut le débarrasser par lavage de la très-faible quantité de sirop qui humecte la surface des grains agglomérés, et alors on l'obtient plus pur et plus blanc. L'expédition peut se faire en boucauts ou en sacs, sans la moindre crainte d'altération.

Sucraterie. — Une *sucraterie*, on le voit, comporte un outillage des plus simples. Indépendamment des appareils ordinaires pour l'extraction des jus : râpe ou moulin, presse, générateur et une grande locomobile toujours utilisable sur la ferme ou sur la plantation, elle n'exige, pour un traitement de 4 à 6 millions de kilogrammes de betteraves, que deux chaudières en tôle à déféquer, deux bassines à évaporer et une cuve avec appareil à sucrater.

C'est, en résumé, une dépense d'environ 30 000 francs.

II. — TRAITEMENT PAR LE SUCRATE DE CHAUX DANS LA FABRICATION ACTUELLE

C'est seulement à partir des sirops de deuxième jet qu'intervient, dans la méthode de fabrication actuellement suivie, le traitement par le sucrate de chaux. Ainsi l'on râpe, on presse, on défèque, on filtre, et l'on fait du sucre de premier jet par les procédés ordinaires. Le sirop abandonné par la première cristallisation est très-impur, comme on le sait; il marque 42 degrés à l'aréomètre. On abaisse sa densité avec du jus de betterave déjà déféqué, et on le sucrate à moitié, comme il a été indiqué dans le premier traitement. On continue la demi-sucratation jusqu'à la dernière opération où tous les sels sont concentrés et où l'on sucrate complètement pour mettre le produit à part.

Ainsi le premier jour de travail comprend la fabrication du sucre de premier jet et la sucratation du deuxième jet.

Le second jour, le sucrate du deuxième jet, préalablement broyé, est introduit à la pelle dans le jus légèrement chauffé par le serpentín (30 degrés à 40 degrés

centigrades), dans l'appareil ordinaire à carbonatation. Le liquide ainsi traité par l'acide carbonique, en présence du sucrate en poudre que l'on projette incessamment, est amené de la densité de 2 degrés à 12 et 15 degrés, sans chauffage. Le précipité contient, outre le carbonate de chaux, les matières colorantes. La réaction qui s'opère dans cette carbonatation est facile à expliquer. Une partie du sucrate de chaux, soluble dans l'eau chaude ou dans le jus faible, en présence de l'acide carbonique, augmente la richesse saccharine du jus déféqué; tandis qu'une partie insoluble se dissout dans le jus sucré en présence de l'excès du sucre.

Après la carbonatation du jus de betterave dans lequel on a incorporé le sucrate obtenu avec les sirops de deuxième jet, on décante. Le sirop parfaitement limpide renferme un tiers environ du sucre en sus de celui de premier jet qu'eût donné le jus déféqué et traité sans sucrate. On le porte à l'ébullition et on laisse déposer avant de filtrer, ou bien l'on envoie directement au filtre-pressé, sans passer par le noir animal, pour faire bouillir et cuire. L'opération se continue de même sur les sirops résidus jusqu'à épuisement du sucre cristallisable.

Quand il y a excès de glucose, les alcalis le colorant en brun, il importe de pousser la carbonatation jusqu'à ce que le liquide ne donne plus qu'une réaction légèrement alcaline. L'ébullition précipite alors un peu de carbonate avant le filtrage. Le sucre provenant directement de la cuite est sans saveur de betterave, incolore, et peut entrer directement dans la consommation. Une modification proposée à la turbine permettrait même de l'obtenir en plaques que l'on porterait à l'étuve et que l'on débiterait en morceaux, livrables en caisses.

Jusqu'alors on avait fait du sucrate de chaux une dissolution faible qui occasionnait de grands frais d'évaporation et une altération sensible du produit. Grâce aux recherches auxquelles les diverses applications récentes ont donné lieu, la décomposition s'opère, comme nous venons de l'indiquer de la manière la plus simple, en produisant immédiatement et sans évaporation, des sirops de densités très-élevées, bons pour la cuite.

Ainsi, sur des mélanges tenant du sucre incristallisable, en se bornant à sucrater la quantité de ce sucre, on parvient à accumuler dans le sirop résidu jusqu'à 15 p. % de sels étrangers, le sucrate n'en renfermant que 2 p. %.

Notons enfin que de cette réaction, telle que nous l'avons vue, résulte une purification et une décoloration des sirops, même inférieurs, qui dispensent entièrement du noir animal. Il est donc permis de prévoir que l'on pourrait arriver jusque dans la raffinerie, en se passant de procédés aussi dispendieux que ceux brevetés par MM. Loiseau et Boivin, ou que ceux occasionnés par le noir et le sang de bœuf, à décolorer directement par le sucrate de chaux, grâce aux laques qui se forment par la décomposition du carbonate et qui entraînent par précipitation les matières colorantes.*

En résumé, l'application du sucrate de chaux à la fabrication actuelle aurait pour avantages principaux :

1° De convertir immédiatement en sucre de premier jet, pur et consommable, le sucre extrait des sirops de première cristallisation ;

2° De supprimer les mélanges, puisque toutes les matières salines sont séparées du sucrate par les lavages ;

3° De rendre la fabrication moitié plus prompte ;

4° D'augmenter le rendement ;

5° De diminuer considérablement les frais de fabrication et d'outillage par la suppression des emplis, avec réserves des sirops de deuxième, de troisième et de quatrième jet, du noir animal, des eaux de dégraissage et de la révivification, cette autre fabrication, si coûteuse et encombrante, implantée dans la sucrerie ;

6° De permettre d'achever la fabrication aussitôt après le râpage de la dernière betterave, ou de continuer le travail pendant toute l'année sur du sucrate de chaux provenant des marchés ;

7° De modifier totalement l'industrie de la raffinerie en lui donnant une méthode simple, facile et économique de traitement par le sucrate de chaux

III. — ÉCONOMIE DES PROCÉDÉS

L'importance des résultats économiques amenés par l'application des procédés que nous venons de décrire, au point de vue de l'industrie sucrière, de l'agriculture et du commerce général, est des plus considérables. Nous ne nous arrêtons pas à celle de l'industrie proprement dite et qui se trouve suffisamment expliquée par l'énumération de ses avantages : plus de cristallisations successives, plus de bas produits, plus de mélasse, plus de noir animal. Mais nous devons insister sur le rôle important que le sucrate de chaux, traité facilement dans les usines, doit jouer en agriculture dans les pays où se cultivent la betterave et la canne.

Sucrerie de betterave. — Ce n'est pas le lieu de faire valoir l'immense intérêt qu'offre la culture de la betterave pour l'amélioration de l'exploitation rurale, du moment où les résidus de la fabrication du sucre et de l'alcool que l'on en extrait alimentent le bétail et retournent au sol. Le problème, s'il a été résolu par l'établissement des distilleries agricoles sur les fermes, a été souvent abordé, mais inutilement, par la création projetée de sucreries annexes. La sucrerie agricole laissée, il est vrai, autant de résidus pour les animaux que la distillerie, et rend, en outre, au sol les phosphates que la distillerie enlève et exporte; mais telle qu'on a voulu l'établir, elle n'a jamais pu lutter pour le prix de revient ni pour la qualité avec des usines dont les installations, les approvisionnements et la main-d'œuvre sont combinés de manière à assurer une vaste production à prix réduits.

M. Kessler, dans une tentative récente, avait pensé simplifier assez les procédés d'extraction du sucre, pour qu'une petite exploitation pût lutter entre les mains du fermier avec les usines à gros capitaux. Ses essais ont échoué. Quoique la sucrerie agricole ait pu s'annexer à la ferme comme la distillerie, la sucrerie industrielle n'a pas cessé de se développer et d'étendre autour d'elle le cercle dans lequel elle prélève les betteraves des fermiers, sans rien leur rendre des éléments fertilisants dont elle dépouille le sol.

Par la fabrication du sucrate de chaux dans la ferme, le but cherché jusqu'ici est atteint. En effet, le jus des betteraves étant converti en sucrate pendant l'hiver et toute la richesse saccharine pouvant s'emmagasiner sous forme d'un produit qui prendra place sur le marché pendant l'été, il reste au fermier la pulpe pour l'engraissement du bétail et les sels à ajouter au fumier qui retournent à la terre.

La production du sucre n'est plus le but de l'exploitation, ni de la culture; mais bien un moyen de retirer de la betterave les autres produits qui constituent le vrai bénéfice de l'agriculteur. La fabrication du sucrate de chaux, s'effectuant à peu de frais, comme on l'a vu, peut s'appliquer à des quantités relativement faibles de betteraves. Avec trois ou quatre millions seulement de kilogr., le travail devient rémunérateur. L'ouvrier de la ferme trouve l'hiver un travail qui l'attache au sol; et le produit emmagasiné pour être vendu l'été aux usines même les plus éloignées, leur fournit du travail à l'époque où elles chôment. Rien d'ailleurs n'empêche plus d'étendre la culture de la betterave avec la certitude d'améliorer les conditions de la main-d'œuvre dans la ferme, d'augmenter le bétail et d'accroître la richesse du sol pour en tirer un rendement bien autrement considérable que par la culture du blé.

Dans ces conditions, la distillerie ne saurait soutenir la comparaison avec la fabrication du sucrate. Il faut 2 de sucre pour obtenir 1 d'alcool; l'alcool est vendu à un prix inférieur; ses emplois sont limités; tandis que le sucre sert d'aliment aux hommes et aux animaux. Enfin, l'établissement d'une distillerie, toute simple qu'elle soit, est plus dispendieux que celui d'une sucrerie.

Pour le fermier qui veut traiter son sucrate de chaux et le transformer en sucre blanc, comme il l'eût fait avec la betterave fraîche, la manipulation et l'outillage sont tellement simplifiés qu'il n'y a plus qu'une question d'approvisionnement suffisant en betteraves, destiné à le rémunérer de l'excédant de dépenses de matériel employé à l'ébullition, à la cuite et au turbinage.

Sucrerie coloniale. — Si nous examinons maintenant les conditions de la

sucrerie coloniale, nous constatons quelle immense influence peut avoir l'application du sucrate à l'extraction de la richesse saccharine de la canne à sucre. Il s'agit là, en effet, plus encore que chez nos fermiers, de simplifier les procédés et les appareils compliqués des grandes manufactures. Le sucrate de chaux permet de transformer à peu de frais et par les moyens primitivement en usage chez les colons, toute la richesse saccharine du vesou de la canne, en un produit inaltérable, d'un transport facile dans l'intérieur des terres et à l'abri des accidents auxquels les sucres sont soumis pendant la traversée.

Le vesou, d'après les analyses des meilleurs chimistes, renferme jusqu'à 18 p. % de sucre cristallisable, dont le colon ne retire ordinairement que 5 à 6 p. %, et, par les méthodes les plus perfectionnées, de 8 à 11 p. %. En n'admettant qu'une richesse saccharine de 15 p. % dans le vesou, cette richesse étant intégralement transformée en sucrate, le colon pourra l'envoyer en cet état en Europe, et recevoir en échange le paiement d'une somme plus considérable que celle obtenue jusqu'ici, notamment dans les usines centrales. La prospérité des sucreries coloniales augmentera en même temps que les sucreries de betteraves de l'Europe, condamnées à un chômage improductif et onéreux pendant neuf mois de l'année, trouveront dans l'excédant du sucre du sucrate une suffisante rémunération pour sa conversion en sucre blanc, d'une seule nuance et immédiatement pur.

Au lieu de chercher à protéger la fabrication du sucre de cannes par la prime à l'entrée en Europe, ou à créer dans les colonies, pour permettre au sucre de canne de soutenir la concurrence du sucre indigène, des usines *centrales* formidables, exigeant des ressources qui font défaut au pays comme approvisionnement de matériel, de combustible et de main-d'œuvre, ne convient-il pas mieux de faire cesser pour toujours l'antagonisme entre la métropole et les colonies, en ne demandant à celles-ci que le travail qu'elles peuvent donner et que comporte le rôle naturel des planteurs. Les colons expédieront en Europe la matière première, après en avoir retiré tous les éléments utiles à la conservation de la fertilité du sol, et pourront accroître à la fois leur bien-être et l'étendue de leurs plantations. Les raffineurs européens trouveront dans le traitement du sucrate de chaux des colonies l'aliment nécessaire pour leur industrie que menacerait sérieusement la fabrication du sucre de betteraves de premier jet.

M. Em. Rousseau, grâce au concours empressé de l'administration, a aujourd'hui l'expérience acquise : 1^o de la fabrication du sucrate de chaux dans les usines domaniales de nos Antilles; 2^o des conditions de transport, toutes à l'avantage de ce produit par rapport aux sucres bruts qui perdent jusqu'à 20 p. % de leur poids; 3^o du traitement de quantités importantes de sucrate colonial au Havre.

Il n'est pas douteux que le nouveau produit, dont une délégation spéciale des colonies a voulu constater la fabrication dans l'usine de M. Bonzel, à Haubourdin, près de Lille, où elle est installée, ne devienne un gage d'utile rapprochement et d'accroissement de richesse pour les colonies et la métropole.

Ainsi, à quelque point de vue qu'on l'envisage, de l'économie manufacturière ou de l'économie sociale, pour donner le pain et la vie à bon marché, un gros problème est résolu par M. Em. Rousseau. L'attention des agriculteurs devait être la première éveillée sur cette solution; la sucraterie dans notre pensée ne tardera pas à faire le pendant de la distillerie sur nos exploitations rurales. Quant aux fabricants de sucre, ils sont trop habitués à voir périodiquement à chaque campagne de nouveaux procédés naître et s'évanouir pour ne pas reconnaître dans celui du sucrate de chaux une simplification énorme de matériel et de main-d'œuvre, une amélioration très-notable du traitement et du produit. Il ne s'agit pas pour eux de nouveaux appareils dispendieux, de nouvelles installations obtenues à grand renfort de capitaux, mais d'un abandon pur et simple d'une partie de ce qui existe actuellement pour un travail non plus de trois mois, mais de l'année. La sucraterie doit rendre plus intime qu'elle n'a été jusqu'ici l'union de la culture et la fabrication, tout en permettant l'accroissement de richesse de la racine et du rendement à l'hectare.

FABRICATION DES TAM-TAMS ET DES CYMBALES

Note présentée à l'Académie des sciences par MM. A. Riche & P. Champion.

« En 1833, M. Saint-Julien publia, dans les *Annales de chimie et de physique*, une note sur les procédés dont les Chinois font usage pour fabriquer les tam-tams et les cymbales, note de laquelle il semble résulter que le métal employé pour cet usage se martèle à chaud. A la suite de cette communication, d'Arcet fit insérer dans le même recueil une lettre dans laquelle il dit formellement que M. Saint-Julien a été induit en erreur, car l'expérience prouve d'une part que les instruments chinois sont formés par un alliage de cuivre et d'étain, contenant environ quatre-vingts du premier métal et vingt du second, et, d'autre part, que cet alliage, très-cassant à froid, l'est beaucoup plus encore à chaud.

« D'après d'Arcet, cette fabrication reposerait sur un tour de main bien simple, qui consiste dans la trempe du métal coulé. Il arriva à fabriquer, par cette méthode, quelques tam-tams et plus de soixante paires de cymbales. Il n'est peut-être pas sans intérêt de rappeler la manière dont on opère d'après ses conseils, et nous reproduisons textuellement ce qu'il dit sur ce point.

« La pièce sortie du moule est ébarbée; on la trempe comme on le fait pour l'acier. Si la pièce s'est voilée en la plongeant au rouge dans l'eau froide, on en rectifie la forme au moyen du marteau et en planant à petits coups. On lui donne le ton convenable, soit primitivement en forçant plus ou moins la trempe, soit ensuite en récroissant la pièce par un martelage suffisant. »

« Ainsi, d'Arcet ne faisait que tremper la pièce coulée, ou il la martelait ensuite à froid lorsque la pièce s'était gauchie.

« Il suffit de regarder les tam-tams chinois pour s'assurer qu'ils ne sont pas fabriqués par cette méthode, car ils portent la trace de nombreux et violents coups de marteau, qui indiquent qu'on les a frappés longtemps et à une température assez élevée pour ramollir le métal et pouvoir diminuer considérablement l'épaisseur au centre en faisant refluer la matière sur les bords, qui ont une épaisseur beaucoup plus forte.

« D'ailleurs, les instruments obtenus à cette époque par la méthode de d'Arcet ne présentaient pas la sonorité des instruments chinois, de sorte que ces essais très-intéressants ne purent donner naissance à une fabrication régulière, et aujourd'hui on n'est pas arrivé, soit à Paris, soit en Europe, au dire de nos meilleurs fabricants d'instruments, à faire des tam-tams et des cymbales avec l'alliage des Chinois et des Turcs.

« De plus, les notes recueillies par M. Champion donnent raison au dire de M. Julien.

« M. Riche ayant établi, dans ses recherches sur les alliages, que le bronze des instruments sonores se martèle et même se lamine à chaud aussi bien que le fer ou le bronze d'aluminium, et M. Champion ayant suivi toutes les phases de la fabrication des tam-tams près de Shang-hai, dans un voyage entrepris au point de vue scientifique, et ayant constaté que le travail ne consiste qu'en un martelage à chaud prolongé pendant plusieurs heures et suivi de la trempe, nous nous sommes proposés de reprendre en somme cette question.

« Après de longs tâtonnements et beaucoup de tentatives infructueuses, nous sommes enfin arrivés à combler la lacune que présentait à ce sujet l'industrie des pays européens, et nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les deux premiers tam-tams complets obtenus suivant nos indications.

« Les premiers essais ont été faits à la Monnaie de Paris, et nous sommes heureux de reconnaître que l'aide que nous y avons rencontrée a beaucoup contribué à notre succès. En effet, on a constaté que si l'alliage est coulé dans un moule métallique ou s'il est coulé dans le sable en disques trop minces (3, 4, 5 millimètres), on risque beaucoup de ne pas mener le travail à bonne fin, parce que l'intérieur des disques contient ordinairement des soufflures et manque d'homogénéité; d'où il résulte qu'il faut couler le métal en sable et sous une épaisseur assez forte.

« On a reconnu aussi, dans ces essais, que la fabrication serait impossible, économiquement parlant, dans nos pays, si l'on suivait à la lettre le procédé des Chinois, c'est-à-dire si l'on étendait le disque exclusivement par le martelage à chaud, parce que l'on ne peut travailler le métal qu'au rouge sombre, et qu'alors il faut un temps considérable pour amener une pièce de l'épaisseur d'un centimètre à celle de trois ou quatre millimètres.

« Nous avons pensé à faire usage du marteau-pilon; nos essais dans la maison Cail n'ont pas amené de bons résultats, parce que l'outil ne battait pas le métal avec une vitesse assez grande. C'est alors que nous avons songé à profiter de la facilité remarquable avec laquelle ce métal se lamine pour opérer le dégrossissage de la pièce (1), et nous nous sommes adressés à un industriel aussi complaisant qu'habile, M. Cailar, qui a bien voulu, non-seulement mettre tout son matériel et ses meilleurs ouvriers à notre disposition, mais encore surveiller lui-même les opérations.

« La méthode employée est la suivante : on a coulé des plaques

(1) Les Chinois ne connaissent pas le laminage.

horizontales de 23 millimètres d'épaisseur, avec un alliage formé de 78 de cuivre et de 22 d'étain du commerce. Nous avons adopté cet alliage plutôt que l'alliage de 80 cuivre et de 20 étain, afin de nous mettre dans les conditions les plus défavorables, parce que quelques analystes ont trouvé cette composition dans les échantillons d'alliage chinois, et que ce métal est plus cassant encore que l'alliage formé par 80 de cuivre et 20 d'étain.

« On a laminé ces disques au rouge sombre, et il a suffi de quelques passes pour les amener à l'épaisseur de 4 millimètres.

« On a découpé à chaud les bords qui avaient été gercés, et l'on a martelé les disques chauffés au rouge sombre, en commençant par le centre et en frappant ensuite à grands coups sur des points de circonférences concentriques. Le métal a été ainsi étendu d'une façon régulière et aminci vers le centre. Il a fallu rechauffer environ vingt fois le disque pour atteindre l'épaisseur désirable, le battage devant s'arrêter dès que le métal n'est plus rouge; sans cette précaution, le tam-tam serait inévitablement brisé. On a trempé, rechauffé et martelé de nouveau; enfin, lorsqu'on jugea que l'épaisseur était convenable, on releva les bords au marteau, et on trempa l'instrument une seconde fois.

« Comme le rechauffage consomme beaucoup de temps, il y aurait grande économie à opérer sur quatre ou cinq disques à la fois qu'on martèlerait ensemble et qu'on reprendrait successivement pour les terminer, lorsqu'ils auraient été étendus.

« La fabrication des cymbales est en tout semblable à celle des tam-tams. »

FABRICATION D'UN NOUVEAU CIMENT

par M. A. Warner, à Londres.

Dans le précédent volume, numéro de juillet 1869, nous avons donné la composition d'un nouveau ciment qui, nous le rappelons, est basé sur la combinaison du silicate de fer, tiré de préférence des scories provenant des manufactures de fer ou d'oxyde de fer (minerai de fer) avec le sulfate de chaux, dans des proportions qui varient suivant les emplois auxquels le ciment est destiné; une certaine quantité de silice peut être ajoutée au mélange.

M. Warner a apporté certaines modifications à son procédé de fabrication, et que nous allons faire connaître. Ainsi, pour obtenir plus de durée et plus de dureté quand le ciment doit être employé à l'extérieur, on doit y ajouter une certaine proportion de phosphate de chaux soluble ou tout autre produit chimique équivalent.

Voici comment on doit procéder à la fabrication : on prend des scories de fer que l'on réduit en poudre assez fine pour qu'elle puisse passer à travers un crible ayant quarante mailles par cinq centimètres ; on mêle ensuite cette poudre dans un moulin ordinaire avec du sulfate de chaux que l'on a préalablement mélangé dans des proportions qui varient avec du phosphate de chaux soluble.

Les proportions qui ont paru préférables à M. Warner pour composer un bon ciment sont les suivantes :

700 kilogrammes de phosphate de chaux ;

300 kilogrammes de silicate de fer, auxquels pour l'usage extérieur on ajoute 28 kilogrammes de phosphate soluble, qu'on peut remplacer par une petite quantité d'acide phosphorique ou boracique, ou tout autre produit chimique pouvant se combiner avec le silicate de fer.

Le superphosphate de chaux peut être employé à la place du phosphate soluble, mais alors le superphosphate et le silicate ou oxyde de fer doivent entrer en parties égales dans le mélange.

Quand on remplace le phosphate de chaux par l'acide phosphorique ou boracique, la proportion à employer est de 6 à 14 kilogrammes pour 300 kilogrammes de silicate.

On peut aussi, en augmentant la quantité de phosphate de chaux soluble, supprimer complètement le sulfate de chaux dans la composition du ciment. Dans tous les cas, toutes les matières indiquées doivent être réduites en poudre très-fine et parfaitement mélangées. Pour en faire l'emploi, il suffit d'ajouter l'eau nécessaire et de gâcher avec autant de soin que pour tous les ciments.

On peut également obtenir avec le ciment Warner des blocs aussi durs que le marbre.

Voici la manière de procéder : on place sur une base poreuse (comme par exemple du plâtre), et on soumet ces moules à une forte pression, soit au moyen d'une vis, soit au moyen d'une presse hydraulique. Le ciment ainsi pressé sort du moule en un bloc très-dur, susceptible de prendre un aussi beau poli que le marbre, et si, avant la pression, on a eu soin d'étendre sur les blocs encore humides du ciment sec en poudre mélangé avec art à des poudres de différentes couleurs, on obtiendra des blocs qui, outre la dureté du marbre, en auront encore l'aspect. Ce marbre factice résistera parfaitement à l'action de l'air, de l'eau et de la gelée, et pourra parfaitement s'employer pour façade de maison, carrelage, etc.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Métier à tricot.

M. Collinet, fabricant de bonneterie à Moreuil, s'est fait breveter pour un perfectionnement qu'il vient d'apporter au métier dit français employé à la fabrication des bas et chaussettes, et qui consiste à supprimer la presse pleine dont on s'est servi jusqu'à ce jour, et à la remplacer par une presse fendue ou à lames, qui, entrant dans les platines, leur servent de peigne pour les maintenir très-régulièrement à leur place, et pressent les becs d'aiguilles au moment de la formation, vers le milieu du bec des platines. Cette nouvelle presse découvre la *fonture*, c'est-à-dire la rangée d'aiguilles ainsi appelée, et permet de se servir de conducteurs et passe-fils que l'on ne pouvait employer jusqu'à ce jour. Ce nouveau système permet aussi d'employer des pièces qui viennent aider à la production et au perfectionnement de l'ouvrage. L'avantage que présente un métier ainsi établi est de produire une fois plus que par l'ancien système, un certain nombre de mouvements étant supprimés.

Porte-brancard.

M. F. Briault, carrossier, à Poitiers, vient de se faire breveter pour un porte-brancard, qui se distingue de ce qu'on a fait jusqu'à présent par une disposition particulière qui permet de supprimer les traits, et au besoin le reculement qui n'est plus nécessaire, car tout l'effort de traction ou de recul s'exerce directement sur les brancards. Ce porte-brancard est percé d'un trou qui sert à le fixer sur l'un ou l'autre des pistons de brancard, quelle que soit la forme ou la disposition de ces derniers, car ils peuvent être ronds, plats, et percés pour recevoir une clavette; ou bien encore à ressort ou à tourillon carré, triangulaire ou méplat.

Fabrication des crochets pour la pose des tuyaux.

M. Barnel, fabricant à Paris, est l'inventeur d'un procédé de fabrication des crochets destinés à fixer les tuyaux et gouttières, les long des murs, qui permet d'obtenir ces produits dans des conditions de promptitude et d'économie vraiment remarquables. La tôle qui sert à la confection desdits crochets est, par ce procédé, préalablement découpée au balancier suivant des flans de forme déterminée, puis ces flans sont soumis à un poinçon et à une matrice qui, en deux passes successives, les achèvent complètement.

Fabrication des brosses et pinceaux.

MM. D. et A. Slock, broisseurs, à Paris, ont imaginé un moyen de fixer les poils aux manches des pinceaux ou brosses dont se servent les peintres, qui constitue un nouveau genre de fabrication offrant l'avantage de donner des produits qui présentent une plus grande solidité et une qualité supérieure à ceux fabriqués par les moyens connus. Le point essentiel de ce nouveau mode de fabrication constituant sa différence avec l'ancien, c'est que dans ce dernier les poils sont appliqués autour du manche et laissent par conséquent au centre un vide servant de réservoir nuisible de peinture et de malpropreté, tandis que par le nouveau système, le pinceau est fourni uniformément de poils dans toute son épaisseur, ce qui fait disparaître cet inconvénient.

Peigneuses circulaires.

Les peigneuses circulaires actuellement en usage ne produisent qu'un peignage incomplet, c'est-à-dire qu'il reste toujours dans la laine travaillée par ces machines, une certaine quantité de ces agglomérations des fibres que l'on appelle bouton et qu'il faut enlever complètement pour produire un peignage parfait. M. Hubert, manufacturier, à Roubaix, est arrivé à obtenir ce dernier résultat en appliquant un peigne additionnel dit *peigne moteur*, disposé concentriquement aux peignes ordinaires et formé de segments indépendants, de façon à ne le faire travailler que dans une certaine position du contour, et au moment jugé nécessaire.

Fabrication des boutons de tissu.

Dans la fabrication des boutons de tissu, le *rentrage* est l'opération la plus compliquée en même temps que la plus importante, puisqu'elle compte pour environ 60 pour cent dans le prix total de la façon. Tandis que les autres manipulations s'exécutent d'un seul coup, d'une seule *main*, le *rentrage* au contraire se divise en un certain nombre de mouvements que l'ouvrière doit opérer alternativement et avec deux outils, ou *mains* différentes.

Grouper ces mouvements par séries, de manière que l'on puisse sans se déranger, sans changer de main, faire successivement, pour plusieurs douzaines à la fois, chacune des opérations multiples du *rentrage*, tel est le but que M. J. E. Durand, à Paris, s'est proposé d'atteindre en construisant une machine permettant d'obtenir, par la division du travail, les économies de temps et par conséquent d'argent qui résultent de l'application de ce principe dans les autres industries. En principe, la machine que M. Durand vient de faire breveter et à laquelle il donne le nom de « *Rentreuse-révoluer* » consiste en un plateau présentant un certain nombre de moules (60 par exemple) auquel on imprime un mouvement rotatif successif, de façon à présenter chaque moule à l'action d'un poinçon unique; on charge chaque moule des pièces constitutives du bouton, et après avoir embouti tout d'abord ces pièces, on leur superpose celles qui servent à la confection des culots qui complètent les boutons, et on emboutit une seconde fois le tout ensemble ce qui opère le *rentrage* total.

Rideaux brodés au plumetis.

M. J. A. Weippert, fabricant à Saint-Quentin, s'est fait breveter récemment pour la fabrication des rideaux brodés au *plumetis*, en pièces, et par *rideaux séparés*, avec et sans bordures, sur quelque tissu que ce soit. On sait que la broderie au plumetis est massive et se fait à l'aiguille, contrairement à la broderie au crochet qui est plate et se fait avec un crochet. Cette broderie au plumetis appliquée à l'article *rideaux* se fait mécaniquement, à l'aide des métiers actuels, mais auxquels on doit apporter quelques changements; ces métiers permettent d'obtenir ladite broderie sur rideaux dans de bonnes conditions de prix, quel que soit le genre du dessin à reproduire.

Coloration des métaux en nuances variées et solides.

M. Puscher, suivant *le Cosmos*, est l'auteur d'un procédé qui consiste à former à la surface du métal qu'on veut décorer et préserver, une couche de sulfure d'une épaisseur convenable. On y arrive par l'emploi d'un bain composé d'un litre d'eau tenant en dissolution 43 grammes d'hyposulfite de sodium et 5 grammes d'acétate de plomb. On sait que l'hyposulfite de plomb se décompose rapidement aux environs de l'ébullition, en donnant naissance à du sulfure de plomb; il suffit donc de plonger les objets à teindre dans ce bain, maintenu à une température constante de 90 à 100°, pour les voir se recouvrir d'une couche très-adhérente de sulfure de plomb coloré en nuances variables d'après la durée de l'immersion.

Le fer se colore toujours en bleu; le zinc en bronze; le laiton, suivant la durée de l'immersion, devient jaune d'or, rouge cuivre, cramoisi, bleu; le cuivre prend les mêmes couleurs, sauf le jaune d'or. Toutes ces couleurs très-solides supportent aisément le polissage. Quant au plomb et à l'étain, ils restent absolument sans changement.

Si l'on remplace l'acétate de plomb par un poids égal de sulfate de cuivre, on obtient avec le laiton et le clinquant d'or un rouge très-beau, puis un beau vert et finalement un brun chatoyant très-riche. Le zinc détermine dans le bain de teinture la précipitation de flocons noirs de sulfure de cuivre, sans qu'il se teigne en aucune façon, mais si l'on y ajoute un tiers environ de poids ordinaire d'acétate de plomb, on produit une teinture noire très-solide, qui gagnée encore en intensité et en solidité, lorsqu'on la recouvre d'une légère couche de cire, qu'il est bon du reste d'employer aussi pour les autres couleurs.

On peut obtenir de beaux effets marbrés en recouvrant des feuilles de laiton avec une dissolution de plomb épaissie à la gomme adragante, chauffant à 100°, et en portant ensuite dans le bain d'hyposulfite de plomb. L'émétique donne des effets analogues, mais moins rapidement. Les bains d'hyposulfite de plomb se conservent inaltérés, ils peuvent servir plusieurs fois sans inconvénients.

Lancement d'un navire de guerre.

Le 19 mars dernier, dans l'un des principaux chantiers de Glasgow, il a été lancé un vaisseau de guerre, le *Hotspur*, pour la marine royale britannique. Vers deux heures, dit le *Journal officiel*, les deux rives de la Clyde étaient couvertes de nombreux spectateurs. Les poutres qui soutenaient le navire de chaque côté furent abattues successivement, et le navire resta appuyé sur son ber et retenu seulement sur le plan incliné par deux arcs-boutants. Au-dessus de ces arcs-boutants étaient suspendus deux poids considérables, dont la chute devait entraîner les arcs-boutants et dégager le navire.

Ces poids étaient soutenus de chaque côté par une même corde qui passait devant l'étrave du bâtiment. La corde fut tranchée, et aussitôt des craquements se firent entendre, le navire commença à glisser sur le plan incliné, avec une vitesse qui augmentait de seconde en seconde, et plongea, aux acclamations de la multitude, dans les eaux de la Clyde, où il fut arrêté par la tension d'un grand nombre d'énormes chaînes attachées à des ancrs enterrées dans le sol du chantier, et que la force d'impulsion du *Hotspur* entraîna à quelque distance avant qu'il fût complètement stationnaire.

A sa première immersion, le *Hotspur* roula fortement, mais il reprit promptement son équilibre. Le refoulement des eaux de la Clyde, par l'immersion de cette masse flottante, forma une vague énorme, qui alla se briser avec violence sur la rive opposée et inonda le rivage, sans cependant causer d'accident sérieux.

La longueur du *Hotspur* est de 70^m 30 entre les perpendiculaires; il a 15 mètres de haut, 6 mètres de profondeur dans la cale. Il jauge 2637 tonneaux, mesure anglaise, et a des machines de la force nominale de 600 chevaux.

Le *Hotspur* est un hélior cuirassé à une seule tourelle fixe. La dimension de la tourelle, de forme ovale, est de 12^m 72 sur 9^m 45. Dans le pourtour, où les sabords sont au nombre de quatre, l'armure a 20 centimètres d'épaisseur et est fixée sur une épaisseur de bois de 25 centimètres: les autres portions de la tourelle n'ont que 15 centimètres de fer et 25 centimètres de bois. A l'intérieur de cette muraille de bois se trouvent encore deux plaques de fer de 15 millimètres d'épaisseur chacune, soutenues par des arcs-boutants en fer de 25 centimètres d'épaisseur. Cette tourelle fixe est armée d'un seul canon de 30 tonneaux dont les boulets pèsent 600 livres anglaises (ou 271 kilog.). Il pivote sur une plate-forme mobile dont le diamètre est de 7^m 80. Par les deux sabords de devant, le canon embrasse un champ de 69 degrés; par ceux des côtés, un champ de 4 degrés et

de mi vers l'arrière, et de 26 degrés vers l'avant, de sorte qu'il peut tirer droit devant lui, et, à peu de chose près, droit derrière. Le canon peut être élevé de 12 degrés et demi et abaissé de 7 degrés, le recul étant de 1^m 87.

Le béliet du *Hotspur* projette d'environ 3 mètres sous l'eau, et se termine en une pointe de fer qui se trouve à 2^m 40 au-dessous de la ligne de flottaison. Cette pointe dépasse l'avant du navire de 1^m 57. L'armure continue en s'abaissant jusqu'à l'étrave, le navire étant renforcé à l'avant par de doubles plaques. L'armure et la muraille de bois s'amincissent à l'arrière et à l'avant, l'épaisseur totale de la coque étant d'environ 90 centimètres. On peut se faire une idée de la solidité de ce navire, en apprenant que les plaques de l'armure pèsent en moyenne de 10 à 11 tonnes et sont fixées à la muraille du navire par des rivets de 8 centimètres $\frac{3}{4}$ de diamètre. Le navire a trois ponts, celui du milieu étant couvert de deux épaisseurs de fer. Les machines sont du système horizontal à action directe, ayant deux tiges de piston à chaque cylindre, et ont des condensateurs par surface et toutes les améliorations les plus récentes. Il y a quatre chaudières de la forme tubulaire ordinaire ayant chacune 3 fourneaux. Les deux hélices, une de chaque côté du gouvernail, sont du système Griffith, à ailes mobiles.

Le *Hotspur* a un gouvernail contre-balancé, et tout l'appareil de ce gouvernail est à l'abri des projectiles. La chaudière et la machine sont protégées par l'armure et sont recouvertes de barres de fer de 25 centimètres de diamètre; l'enlèvement des cendres, la manœuvre des pompes sont faites également avec l'aide de la machine. Le *Hotspur* a été conduit par trois remorqueurs au quai de Mavisbank, où son armement doit être complété.

Société d'encouragement.

DÉBRAYAGE ÉLECTRIQUE DES MÉTIERS. — M. Bertsch présente à la Société l'appareil de M. Richard, pour le débrayage instantané, par l'électricité, des métiers de bonneterie, lorsqu'un accident rend leur arrêt nécessaire. La disposition en est simple et offre l'avantage de provoquer l'arrêt du métier presque toujours avant que l'accident à réparer se soit produit. Cet appareil se compose d'une série de petits chevalets mobiles sur chacun desquels passe un fil. Chacun de ces chevalets est soumis, de bas en haut, à la pression d'un ressort qui tend à le relever, mais qui peut permettre son abaissement si la tension du fil, devenant trop forte, donnait lieu à une pression supérieure de haut en bas; le fil, à la tension nécessaire pour le bon fonctionnement du métier, le maintient dans une position moyenne qui laisse le circuit débrayeur ouvert et, par conséquent, interrompu.

Soit que ce chevalet s'abaisse, soit qu'il s'élève, des contacts conducteurs s'opèrent, le circuit est fermé, un électro-aimant devient actif et le métier est arrêté. Si donc, par suite d'un mauvais bobinage, d'un frottement anormal de la bobine sur son axe, ou du passage d'un nœud nuisible au travail, le fil subit une tension capable de déterminer une rupture, le chevalet s'abaisse et le métier s'arrête avant l'accident. En cas de rupture du fil, le chevalet se relève, ferme le circuit par sa partie supérieure et arrête encore le métier. M. Richard a fait l'application du même principe aux métiers à tisser, tant pour les fils de chaîne que pour la trame.

M. Bertsch fait ensuite fonctionner l'appareil des métiers de bonneterie devant la Société, et montre l'exactitude de l'accomplissement de ses divers mouvements; il termine en signalant les services importants que cette disposition nouvelle peut rendre à l'industrie des tissus, en prévenant des accidents et des négligences pour lesquels la vigilance de l'ouvrier est quelquefois insuffisante, à cause de la rapidité des mouvements des métiers automatiques et, par suite, du nombre des métiers qu'il doit surveiller à la fois.

VENDANGES. BATTAGE DES RAISINS. — M. le docteur A. Menudier donne à la

Société lecture d'un mémoire sur le battage des raisins pour la vendange. Il signale d'abord les obstacles qui s'opposent à ce qu'une extraction complète des matières sucrées puisse être faite dans le marc de raisin formé de matières hétérogènes, d'une cohésion assez grande et qui est élastique sous la pression; beaucoup de grains passent au pressoir sans avoir été écrasés, et donnent lieu à une perte importante de matière sucrée. A plusieurs reprises cette question a préoccupé les propriétaires de vignobles; on a essayé des émiettements, cylindrage avec des rouleaux unis ou dentés, lavages, etc., qui ont compliqué l'exploitation sans donner les moyens d'atteindre le résultat cherché. Pour lui, il a employé un procédé qui lui paraît atteindre le but. Il soumet le raisin récolté à un battage énergique dans un cylindre en tôle où un appareil, qui n'est pas sans analogie avec le malaxeur de la machine à mortier, exécute environ deux cents tours par minute.

Après cette opération, le marc est parfaitement divisé en pulpe sans que les pépins soient écrasés; et sans que les grappes ou bois soient brisés; il peut ensuite être pressé immédiatement, et donne à moins de frais un rendement en moût et en sucre supérieur à celui qu'on obtient par les autres systèmes connus les plus perfectionnés. En Saintonge, où on s'occupe surtout de la fabrication de l'eau-de-vie, on ajoute un peu d'eau à la vendange avant le battage pour la diviser, et on opère de même sur le marc auquel on fait subir un deuxième pressurage.

M. le docteur Menudier a expérimenté en grand par ce procédé pendant deux années, et il a reconnu que, à la pratique, il offre les avantages suivants sur les meilleurs systèmes employés en Saintonge : 1° simplification des manœuvres à opérer et économie sur les frais de fabrication; 2° réduction du marc à soumettre à la pression et du nombre des pressoirs; 3° substitution de la force des animaux ou de la vapeur à celle de l'homme dans une partie du travail de la fabrication du vin; 4° fermentation plus rapide et plus complète du moût; 5° coloration plus intense du vin rouge au gré du fabricant, provenant d'une trituration plus ou moins prolongée; 6° augmentation de la quantité d'alcool produite avec la même quantité de raisin.

CHEMIN DE FER A RAIL CENTRAL. — M. Duméry fait à la Société une communication détaillée sur les avantages présentés par le système de chemin de fer de M. le baron Séguier, dans lequel le mouvement est donné au convoi par une traction opérée sur un troisième rail placé au milieu de la voie. Il démontre d'abord que ce système de traction sur un rail central donne toute la puissance nécessaire pour parcourir les rampes usuelles les plus fortes, puisqu'il a permis de graver des rampes de 0^m085 par mètre. Il fait voir ensuite que, à altitude égale, il a l'avantage de réduire le prix du chemin de fer de plus de 100 000 fr. par kilomètre au-dessous de la dépense que causerait un chemin de fer avec locomotives du système ordinaire, et que les frais d'exploitation en seront beaucoup moindres que pour ce dernier système.

Mais la propriété la plus remarquable de ce mode de traction est qu'il rend très-facile la construction de locomotives à deux vitesses qui puissent, à volonté, convertir la vitesse en force de traction, ce qu'on ne peut pas opérer dans les chemins de fer ordinaires. Avec cette double vitesse, les nouvelles combinaisons sont avantageuses, surtout lorsque le profil est irrégulier et formé par une succession de rampes, de paliers et de pentes. En effet, en pareil cas, la locomotive à traction, par la pesanteur, ne peut se charger de traîner sur le parcours entier qu'un convoi d'un poids égal à celui qu'elle peut conduire avec sa vitesse normale sur la rampe maximum, tandis que la locomotive à rail central, disposée pour pouvoir prendre à volonté deux vitesses, peut adapter sa traction aux formes du terrain de manière à fonctionner toujours à pleine charge. Il montre, par des exemples et par les courbes d'effet utile, combien cet avantage est précieux et fait voir que la perte de temps, qui résulte de ce changement de vitesse dans certaines rampes, est tout à fait négligeable en comparaison des avantages obtenus.

MOTEURS PAR LE VENT. PANÉMONES. — M. Haton lit un rapport sur le panémone hélicoïdal, nouvelle forme de moteur par le vent projetée par M. Sanderson. Le rapporteur décrit la disposition proposée par M. Sanderson. Elle consiste en une hélice de grande dimension disposée autour d'un axe vertical. Cette hélice, en toile ou en plaquettes, ne recevrait du vent aucun mouvement de rotation si le vent était rigoureusement horizontal, parce que les actions sur les parties opposées de l'hélice se compenseraient. Mais ce cas absolu ne se réalise pas, et l'action du vent, lorsqu'il est oblique à l'axe de la machine, la mettra en mouvement. L'auteur indique aussi, pour assurer cette action rotative, l'emploi d'un écran cylindro-conique qui garantirait du vent un des côtés de l'appareil et assurerait ainsi le mouvement en rompant la symétrie autour de l'axe. Cet écran serait sans cesse orienté par l'effet d'une aile ou girouette de grande dimension. La rotation serait aussi assurée si l'hélice était formée de plaquettes mobiles autour d'un axe horizontal qui puissent l'effacer et laisser tamiser le vent dans un sens, tandis qu'il serait retenu dans le sens opposé.

Ces moteurs ne peuvent certainement pas être mis en parallèle avec les moulins à vent ordinaires, étudiés, par une longue pratique, dans certains pays, comme la Hollande et même la France, d'une manière telle, qu'ils ont acquis une grande perfection; on peut cependant espérer que, dans certains cas, leur manœuvre sera plus facile et évitera une partie des accidents qui surviennent quelquefois dans la conduite des moulins à vent. Mais le système adopté par M. Sanderson paraît avoir des avantages marqués sur les autres *panémones*, dont l'emploi a été tenté plusieurs fois. On peut citer, par exemple, celui qu'on a employé en Cornouailles, qui est formé de quatre rectangles verticaux placés sur une croix horizontale tournante, et qui pivotent, dans un seul sens, autour d'un de leurs côtés verticaux, de manière à laisser échapper le vent contraire; celui d'Andersen, proposé en Norvège formé d'une roue à palettes sur un axe vertical, dont la moitié est garantie par un écran demi-cylindrique convenablement orienté; enfin celui dont un modèle est au Conservatoire des arts et métiers, qui présente l'aspect d'une tour mobile sur son axe et percée tout autour de fenêtres obliques à l'axe. Toutes ces formes et celles qui en dérivent ont eu jusqu'ici peu de succès, et semblent inférieures au dispositif qui est proposé par l'auteur de la communication.

Il y a lieu de remarquer néanmoins qu'il ne s'agit ici que d'un projet de machine. Le calcul ne peut pas être appliqué à ses dispositions pour prévoir, avec une certaine approximation, quel sera l'effet utile qu'on pourra en retirer, parce que les lois de la résistance des milieux fluides sont encore trop peu connues, et l'expérience ne pourra être consultée que lorsque M. Sanderson aura fait une construction en grand, qui permettra de faire toutes les épreuves et mesures d'effet utile que l'application en grand seule peut permettre de réaliser.

COMMUTATEUR VOLTAÏQUE GROUPANT. — M. le comte du Moncel lit un rapport sur le *voltamériste* de M. Lequesne, servant à grouper à volonté les éléments d'une pile voltaïque de manière à la constituer soit en *tension*, soit en *quantité*, soit par *séries*, suivant que l'exigent les expériences dont on s'occupe.

Cet instrument, qui est maintenant parvenu à un grand degré de simplicité, rend de grands services dans diverses occasions, et notamment dans les expériences des cours publics, où il épargne un temps précieux. Il se compose essentiellement d'un cylindre commutateur, à la surface duquel sont appliquées diverses séries de lames métalliques découpées d'une façon particulière, en rapport avec les divers groupements possibles des piles, et de deux systèmes de lames frottantes appuyant sur le cylindre de manière à rencontrer les lames découpées suivant deux génératrices différentes du cylindre. Les lames de l'un de ces systèmes sont reliées par des fils avec les pôles positifs des éléments, et celles de l'autre avec les pôles négatifs. Pour opérer l'un des groupements que l'on veut réaliser, il suffit de tourner le cylindre de manière que les contacts des ressorts sur les lames découpées établissent les communications électriques qui atteignent ce but. Pour grouper les

éléments en quantité, il suffit de faire arriver sous ces ressorts frotteurs deux lames métalliques continues, formant génératrices du cylindre, d'une longueur égale à l'espace occupé par les frotteurs. Pour grouper en tension, il faudra les mettre en rapport avec des lames métalliques en nombre égal au nombre des éléments moins un, toutes rangées, suivant une même génératrice, et d'une largeur suffisante pour que les ressorts des deux systèmes puissent s'y appliquer simultanément deux par deux. Pour le groupement par série, il faut que les plaques découpées alternent de l'une à l'autre sorte de frotteurs, autant de fois qu'il y a de séries d'éléments dans l'accouplement que l'on veut réaliser; il faut donc que le cylindre présente autant de combinaisons de plaques qu'il y a de modes de décomposition pour le nombre des éléments de la pile, c'est-à-dire autant que ce nombre a de diviseurs : 8 pour 24 éléments, 9 pour 36 éléments, etc. Pour éviter la complication et l'étendue des cylindres qui seraient nécessaires pour les piles d'un grand nombre d'éléments, M. Lequesne construit ses *voltaméristes* pour 24 éléments seulement, laissant à l'opérateur le soin de les grouper entre eux suivant le besoin.

On avait fait déjà plusieurs commutateurs de pile voltaïque, mais aucun n'avait résolu le problème du groupement des éléments par série aussi simplement et d'une manière aussi commode que celui de M. Lequesne.

THERMOMÈTRE NOUVEAU. — M. Lamy fait connaître à la Société une nouvelle application de la dissociation des composées chimiques qu'il a faite pour la mesure des températures ordinaires. Le nouveau thermomètre, qu'il a construit dans ce but, est tout à fait analogue au pyromètre à marbre qu'il a présenté dans la séance du 23 juillet 1869 (1). Il a, comme lui, l'avantage de permettre de faire la lecture de la température à une assez grande distance du point où l'instrument est installé, ce qui est utile pour des observations à faire dans des puits, au sommet d'édifices, etc., pour lesquels les thermomètres ordinaires ne peuvent pas être employés.

En effet, la tension du gaz abandonné par un corps qui se décompose sous l'influence de la chaleur ne dépend pas du volume du récipient qui le renferme, mais seulement de la température de ce corps : c'est une tension *maxima*, comme celle de la vapeur d'eau à saturation. Pour avoir des indications précises de température dans une partie déterminée de l'échelle que la chaleur peut parcourir, il suffit de choisir un corps dont la dissociation s'opère à ce point de l'échelle, et le marbre convenait parfaitement pour la construction du pyromètre.

Pour choisir la substance propre à donner la mesure des températures ordinaires, il a suffi de recourir à un mémoire publié, il y a deux ans, par M. Isambert, sur la dissociation de certains chlorures ammoniacaux. La table des tensions relatives au composé de chlorure de calcium et d'ammoniac $\text{Ca Cl}_2 \cdot 4 \text{AzH}_3$ montre qu'entre 0° et 46°2 centigrades les tensions du gaz ammoniac varient depuis 0^m120 jusqu'à 1^m551 de mercure, c'est-à-dire comprennent une étendue de l'échelle de 1^m440!

Une pareille substance est donc éminemment propre à la construction d'un thermomètre pour la mesure des températures comprises entre ces deux limites, qui embrassent toutes les variations météorologiques les plus importantes.

Pour rendre la sensibilité de l'instrument aussi grande que possible, on a composé le récipient d'une petite boîte ronde aplatie, de la largeur d'une pièce de 5 francs et d'une hauteur de 7 millimètres, dans laquelle on place 1 gramme au plus de la poudre du chlorure de calcium ammoniacal. Du milieu de cette boîte s'élève une tige creuse de 4 millimètres de diamètre et de 45 centimètres de longueur par laquelle on a introduit le chlorure. On soude, à l'orifice de cette tige, un tube de 4 à 5 millimètres de diamètre intérieur, et d'une longueur suffisante pour aller du point où le réservoir est placé jusqu'au lieu où est établi le manomètre qui mesure les tensions. Ce manomètre consiste en un tube en verre à deux bran-

(1) Voir dans cette Revue la communication faite sur ce sujet par M. Sainte-Claire Deville; vol. XXXVIII, numéro d'octobre 1869.

ches de longueur suffisante, placé contre une échelle divisée en millimètres. En installant l'instrument, on a enlevé l'air atmosphérique du tube avec une petite pompe, et on l'a remplacé par du gaz ammoniac sec, et on a chassé l'excès de ce gaz en chauffant avec précaution le réservoir du chlorure de chaux ammoniacal, de manière qu'à la glace fondante la tension devenue constante fût celle qui résulte des expériences de M. Isambert.

La table de ces expériences donne, dès lors, la température correspondante à chaque hauteur du mercure.

Un pareil instrument n'est ni coûteux, ni fragile, ni d'un maniement délicat; l'amplitude de l'échelle pour la lecture est considérable, et sa sensibilité qui est très-remarquable dans toutes les parties de la course, augmente rapidement à mesure que la température s'élève.

Les thermomètres fondés sur le principe de la dissociation sont d'un emploi général et paraissent appelés à rendre de très-grands services dans la science et l'industrie, non-seulement pour l'évaluation des températures suivant les variations, même très-faibles, d'une source de chaleur placée à distance du lieu de l'observation, mais encore pour le règlement automatique d'un robinet ou d'un registre, au moyen d'un flotteur placé sur la colonne mercurielle du tube indicateur, pour avertir d'une grande élévation de la chaleur dans une étuve, pour signaler l'imminence d'un incendie dans une pièce déterminée, et pour beaucoup d'autres applications non encore prévues. On doit donc en recommander l'emploi à tous ceux à qui il peut être utile.

SOMMAIRE DU N° 233. — MAI 1870.

TOME XXXIX^e. — 20^e ANNÉE.

Condenseur hydro-atmosphérique, système breveté de M. Nézeaux, construit par M. Flaud	225	Machine à trancher les bois en feuilles pour le placage, par M. Dusargues de Colombier	255
Métier à broder le point de chaînette sur les tissus, par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet	227	Production et utilisation de flammes de chalumeau à gaz, par M. Archereau .	257
Séchoir tubulaire à ventilation, applicable au séchage des grains et autres matières, par M. A. Robert	235	Appareil à force centrifuge à turbiner le sucre, par MM. H. Walbridge et Robert Lafferty	258
Système de laminoir sans frottement, par MM. Ch. Mongin et Cie	237	Appareil rota-frotteur pour machines de filature, par M. A. Ronnet . . .	261
Rapport de M. Heuzé à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sur les distilleries agricoles de M. Champonnois. — Prix de 12 000 francs fondé par le marquis d'Argenteuil	239	Nouveaux procédés par le sucrate de chaux, par M. Emile Rousseau. — Sucraterie agricole	263
Jurisprudence industrielle. — Substitution d'une matière à une autre. — Résultat industriel. — Validité . .	243	Fabrication des tam-tams et des cymbales, note présentée à l'Académie par MM. Riche et Champion . . .	269
Appareil à brûler les huiles minérales, par M. H. Taylor	246	Fabrication d'un nouveau ciment, par M. A. Warner	274
La question monétaire	251	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents .	273

FABRICATION DU COKE

FOURS POUR LA CARBONISATION DE LA HOUILLE

(SYSTÈME DE M. PERNOLET)

ET APPAREILS DE CONDENSATION

par MM. Benut & Renaut.

(PLANCHE 502)

Nous avons eu déjà l'occasion, dans cette Revue, de traiter ce sujet important de la fabrication du coke; nous rappellerons tout spécialement les articles suivants : dans le XI^e volume, le four à compartiments sans accès d'air, de MM. Appoldt frères; dans le XVIII^e volume, les fours à soles chauffées, de M. Knab; et, enfin, dans le XXXIII^e volume, le four circulaire du système de M. Lau-monier.

Aussi, s'il ne s'agissait que des fours seuls de carbonisation, nous n'aurions que peu de chose à ajouter pour compléter les articles précités, car celui que nous allons décrire, et que nous empruntons au *Portefeuille du Conservatoire des arts et métiers*, est construit d'après le principe des fours à soles chauffées de M. Knab; mais il y a, adjoints à ce four, divers appareils, qui constituent un nouveau procédé de fabrication, permettant d'obtenir des résultats économiques supérieurs.

Ainsi, non-seulement on obtient du coke dans les conditions de bonne fabrication, mais encore on recueille les sous-produits (goudrons, eaux ammoniacales, etc.), qui se forment pendant l'opération et qui, jusqu'ici, étaient à peu près abandonnés sans profit, constituant même un embarras pour certaines usines.

Le procédé de M. Pernolet donne donc la faculté :

1^o D'obtenir un excellent coke pour les usages industriels, chauffage de locomotives, la métallurgie, etc., tout en recueillant le gaz qui peut servir, soit au chauffage des fours, et, dans ce cas, procurer une économie de combustible, soit à l'éclairage; mais alors, après lui avoir fait subir une épuration convenable et, s'il est possible, l'avoir mélangé avec du gaz obtenu par la distillation de la houille en cornue ou avec des hydrocarbures qui augmenteront son pouvoir éclairant;

2° De recueillir les goudrons et en obtenir les essences, les huiles et les brais, comme aussi les eaux ammoniacales utilisées dans la fabrication des sulfates d'ammoniaque, engrais précieux pour l'agriculture.

Ces résultats, il est vrai, ne s'obtiennent qu'avec une augmentation dans les dépenses de premier établissement des fours; mais le parti que l'industrie sait tirer actuellement de tous les sous-produits de la houille, donne à ce système un avantage réel sur les procédés plus simples en usage.

Ces considérations générales posées, nous allons donner la description détaillée des différents appareils que nécessite le système et qui sont représentés sur la pl. 502.

FOURS A COKE

La fig. 1 est une coupe longitudinale passant par l'axe d'un des fours à coke;

La fig. 2 en est une section horizontale faite au-dessous de la sole par les carneaux, suivant la ligne 1-2;

La fig. 3 représente en élévation de face, suivant la ligne 3-4, deux des fours accouplés;

La fig. 4 est une section transversale faite suivant la ligne 5-6;

La fig. 5 est une seconde section transversale faite vers l'arrière et passant, suivant la ligne 7-8, par le conduit reliant tous les fours et dirigeant les produits de la combustion de leur foyer à la cheminée d'appel.

Trente-six fours semblables sont accolés et forment une batterie. Une voie ferrée par devant dirige les waggon, qui viennent du dehors vers un atelier où s'opère le broyage du charbon.

Les poussières recueillies sont versées dans de petits waggonnets de la contenance d'un hectolitre. Par une double voie ferrée A et A', installée sur les fours mêmes, les waggonnets se vident dans des orifices de chargement a et a', qui ont 0^m30 de diamètre.

On charge jusqu'à ce que la couche de charbon atteigne une hauteur uniforme de 0^m70 à 0^m80 au-dessus de la sole B, mais en se terminant par des plans inclinés aux deux extrémités.

Comme les fours ont une longueur utile de 8^m30 sur 0^m80 de largeur, on livre à la carbonisation une charge de 50 hectolitres environ.

On ferme les orifices de chargement a et a', en ayant soin de luter les couvercles b et b' (fig. 1) avec de la terre à four; l'on ferme de même les portes d'avant C et d'arrière D, et l'on procède au chargement de la grille E. Elle est de dimension très-restreinte : 1^m00

de longueur sur 0^m27 de largeur, car elle ne doit chauffer que le dessous de la sole B; le dessus et les carneaux latéraux F (fig. 4 et 5) sont chauffés par le gaz obtenu pendant la carbonisation.

Toutes ces dispositions prises, on règle l'ouverture de l'obturateur à gaz G (fig. 1) placé sur les fours, on allume la grille et l'opération commence; elle doit durer trente-six ou soixante-douze heures. La masse de charbon ayant atteint un degré de chaleur convenable, le gaz et les vapeurs d'eau et de goudron se dégagent et se rendent par l'orifice *g*, ménagé au sommet de la voûte, dans le collecteur H.

Ce collecteur les emmène aux différents appareils de condensation que nous décrirons plus loin, puis le gaz est ramené par le conduit I aux fours qu'il doit chauffer, et pénètre par le tuyau I' aux buses en fonte *i* dans le carneau supérieur latéral de chacun d'eux.

Ainsi, d'une part, les flammes venant du foyer lèchent le dessous de la sole dans toute son étendue, et de là se rendent directement dans la cheminée trainante J par deux ouvertures *j*, de 0^m35 de longueur sur 0^m22 de largeur. La cheminée trainante J doit être proportionnée au nombre de fours construits; la sole est soutenue au-dessus de l'autel par de petits massifs en briques *c*, de 0^m11 sur 0^m023, espacés les uns des autres de 0^m023.

D'autre part, le gaz débouchant par la buse *i* ou brûleur, chauffe les faces latérales et, après avoir parcouru les deux carneaux F, de 0^m40 de hauteur sur toute la longueur intérieure des fours, soit 7^m90, il pénètre par une ouverture pratiquée au niveau du foyer sous la sole, où il se mélange avec les flammes du foyer; un robinet *i'*, placé au-dessus du brûleur, permet de régler l'introduction du gaz dans les carneaux. Les barreaux de la grille E sont rapprochés pour retenir et brûler les escarbilles.

Lorsque la carbonisation est complète, on ferme l'obturateur du collecteur de gaz G, l'on enlève les couvercles *b* et *b'* des orifices de chargement *a* et *a'*, l'on ferme le robinet *i'* de la buse *i* et, ouvrant les portes d'avant et d'arrière C et D, on procède au défournement de la charge, au moyen d'un appareil nommé repoussoir; celui-ci est mû à bras d'homme ou mécaniquement, au moyen d'une locomobile.

Le repoussoir est une plaque en fonte nervée, ayant toute la largeur du four et portée sur des galets; il est mû par un engrenage et crémaillère, et suit la sole qui est en pente pour la facilité du défournement; toute la masse du coke se trouve ainsi poussée sur un plan incliné, nommé plan de défournement.

La totalité de la charge ne fait qu'une seule masse, que l'on casse au marteau; on en remplit des waggons, qui la transportent

au dehors pour être mise en magasin ou pour être livrée au commerce. Le coke obtenu lorsque l'opération a été bien conduite est blanc ou diamanté; il forme de petits faisceaux se groupant et s'isolant dans la masse; il est, de plus, très-friable; on l'emploie dans les foyers, où doit régner une haute température, comme les hauts fourneaux, les cubilots, les locomotives, etc., etc. Le coke de cornue, au contraire, ne trouve son emploi, comme on sait, que dans les foyers qui doivent donner beaucoup moins de calorique.

Le défournement terminé, on remet en charge pour une nouvelle opération; il ne faut pas négliger d'entretenir le feu des foyers entre deux charges.

La construction d'un four exige 10 mètres cubes de briques réfractaires, 10 mètres cubes de briques ordinaires; le poids des fers et des fontes est à peu près d'une tonne.

Le rendement par tonne de houille distillée et carbonisée peut se décomposer de la manière suivante :

Coke obtenu	800 kilog.
Goudron supposé anhydre	25 »
Eau ammoniacale.	50 »

Soit un total de 875 kilog. par 1 000 kilog. de houille; il faut y ajouter les cokes défectueux ou têtes noires, que l'on brûle sur la grille des foyers et qui représentent environ de 3 à 5 p. c. de la houille carbonisée.

Les frais de main-d'œuvre, comprenant le chargement des fours, le lutage des joints, l'entretien du foyer et le défournement, sont de fr. 1.65

Entretien de l'outillage » 0.22

Entretien des fours » 0.30

Soit au total fr. 2.17 par tonne de coke obtenu.

APPAREILS DE CONDENSATION

Nous avons vu plus haut que les gaz qui sont dégagés par la distillation se rendent aux condenseurs, où ils se débarrassent des vapeurs étrangères.

Quel que soit le système de condenseur adopté, on doit donner 20 mètres carrés de surface de condensation pour 1 000 mètres cubes de gaz obtenu en vingt-quatre heures.

Une tonne de houille produisant 800 mètres cubes en vingt-quatre heures, correspond, pour la condensation, à une surface de 16 mètres cubes, ou 600 mètres carrés pour une batterie de 36 fours.

Les condenseurs représentés sur le plan d'ensemble fig. 6, et en élévation et en coupe fig. 7 et 8, sont d'une invention récente. Ils présentent deux dispositions différentes, suivant que l'arrosage se fait intérieurement ou extérieurement, et avec de l'eau de puits ou de l'eau ammoniacale.

Dans le cas où l'arrosage se fait à l'intérieur avec de l'eau ammoniacale, le gaz pénètre par le tuyau K, relié à la bride de la tubulure fixée au haut de l'un des deux appareils en tôle L, L', qui sont disposés chacun en six compartiments par des cloisons verticales. Le gaz descend dans le premier, passe sous la cloison, qui s'arrête à une certaine distance du fond, et remonte dans le second compartiment, pour se rendre aussi tour à tour de haut en bas, en passant par la tubulure k jusque dans le deuxième L'; le gaz n'est soumis à l'arrosage que dans sa marche descendante.

Les eaux ammoniacales provenant du réservoir à trois compartiments M tombent dans le bas du condenseur, et de là gagnent la citerne à goudron N par de petits siphons n disposés à cet effet.

Le condenseur à arrosage extérieur L' avec eau de puits, est également divisé en six chambres, mais par des cloisons horizontales l (fig. 8). Le gaz arrive par le haut de l'appareil et descend successivement d'une chambre à l'autre, en suivant les cloisons; en bas, il trouve une issue et il se rend par le tuyau K' (fig. 6) au condenseur tubulaire P, où l'épuration et la condensation se complètent.

Les appareils sont maintenus par une charpente en bois R, que l'on dispose au-dessus des citernes à goudron N.

Les condenseurs ayant très-peu de largeur, ont peu de stabilité; aussi doivent-ils être bien calés et solidement fixés les uns aux autres, afin de résister à l'action du vent.

Sur la charpente est installé le réservoir M, divisé en trois compartiments pour recevoir l'eau de puits et l'eau ammoniacale; il est alimenté au moyen d'une pompe à main.

Du réservoir partent des conduites en fer creux m, qui distribuent l'eau ammoniacale pour l'arrosage au condenseur et l'eau de puits aux fours pour l'extinction de la masse carbonisée. La capacité du réservoir d'eau doit être calculée de manière à suffire amplement à l'emploi dont nous avons parlé.

La citerne à goudron N doit être de capacité assez grande pour contenir les goudrons et les eaux ammoniacales qui se condensent pendant une fabrication de huit à quinze jours.

Pour obtenir les goudrons à peu près anhydres, il faut les laisser séjourner plus longtemps dans la citerne, car les eaux et le goudron

des fours à coke ayant des densités peu différentes, ne se séparent que très-lentement. La citerne est placée à proximité du condenseur, non-seulement pour recevoir plus directement les eaux de condensation et d'arrosage, mais encore pour faciliter l'aspiration de la pompe qui élève les eaux ammoniacales dans le réservoir.

On porte ces eaux à saturation en les faisant arriver en contact huit ou dix fois avec le gaz dans les condenseurs.

Le condenseur tubulaire R, indiqué sur le plan d'ensemble fig. 6 et, à une plus grande échelle, en section fig. 9, est le dernier appareil que rencontre le gaz avant de chauffer les fours ; il peut marcher soit avec l'air, soit avec l'eau.

Lorsqu'il marche avec l'air, le gaz arrive par la tubulure S et circule autour des tubes-diviseurs *p*, renfermés dans l'enveloppe P, et l'air dans ces tubes ; l'échappement a lieu alors par la tubulure T.

Lorsqu'il marche avec l'eau, le gaz arrive par la tubulure S' et circule dans les tubes pour sortir par la tubulure T', et l'eau, dans ce cas, baigne extérieurement les tubes.

Les courants d'air ou d'eau s'établissent de bas en haut ; les courants de gaz et de vapeur de haut en bas, comme l'indiquent les flèches, de sorte qu'ils rencontrent les couches d'air et l'eau de plus en plus froide, ce qui est le mode de condensation le plus rationnel.

L'appareil tubulaire a ceci de précieux, que l'on peut, à volonté, en augmenter ou diminuer le pouvoir réfrigérant en réglant le tirage de l'air ou l'introduction de l'eau.

Une condensation trop énergique ou insuffisante dans la fabrication du gaz d'éclairage entraîne les plus graves inconvénients, et ils sont évités par l'emploi du condenseur tubulaire.

Les vapeurs et les gaz arrivant dans l'appareil à une température très-élevée, déterminent, en échauffant l'air, un tirage naturel ; on peut aussi activer le tirage au moyen de la cheminée de l'usine.

L'appareil a une surface refroidissante de 80 mètres carrés et correspond à une fabrication de 4 000 mètres cubes de gaz en vingt-quatre heures. Les tubes présentant une section totale trois fois et demie plus grande que celle du tuyau de fabrication, il y a dans l'appareil plus faible vitesse et plus long séjour du gaz. Un jet de vapeur suffit pour détacher les incrustations, sans qu'il soit nécessaire d'arrêter la marche. Ajoutons que le réfrigérant tubulaire a, sur les autres condenseurs, l'avantage d'occuper trente fois moins de place et de coûter 25 p. c. moins cher pour une même surface refroidissante.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

RAPPORT ANNUEL DU COMMISSAIRE DES PATENTES

POUR L'ANNÉE 1869

Aux États-Unis, chaque année, le commissaire du *Patent Office* doit déposer devant le Congrès tous les renseignements sur l'état et la condition de son département.

De cet important document, nous allons extraire ce que nous croyons plus particulièrement intéresser nos lecteurs.

Les recettes et dépenses, pour l'année 1869, et la condition de la balance au trésor, sont indiquées dans les exposés qui suivent :

Nombre de demandes de patentes pendant l'année 1869. . .	19 271
— de patentes délivrées, comprenant les patentes renouvelées et les ^s projets	13 986
— de demandes pour prolongation de patentes. . . .	153
— de patentes prolongées	108
— de caveats enregistrés durant l'année	3 624
— de patentes expirées durant l'année	2 083
— de patentes accordées mais non délivrées en atten- dant la taxe définitive	997

De ces patentes accordées, les citoyens des États- Unis en obtinrent	13 442
Les sujets de la Grande-Bretagne	294
Les sujets de l'empire français	91
Les sujets des autres gouvernements étrangers	159

Nombre égal . . . 13 986

Sommes reçues durant l'année (1).

Pour les patentes, caveats, etc.	632 700 ^d , 65
Pour copies et cessions enregistrées.	60 445 ^d , 16
	<hr/> 693 145 ^d , 81

Dépenses sur les fonds du Patent Office pour l'année.

Espèces payées pour salaires et dépenses diverses . 486 430^d, 74

(1) Ces sommes sont énumérées en dollars et en cents. Le dollar vaut 5 fr. 50, et le cent, 0 fr. 055.

Montant au crédit des fonds de patentes au 1^{er} janvier1869. 324 330^d, 57

Excès des recettes sur les dépenses durant l'année

1869. 206 715^d, 07Balance au 1^{er} janvier 1870 . . 531 045^d, 64TABLEAU ÉTABLISSANT LES AFFAIRES DU PATENT OFFICE POUR 32 ANS
DE 1837 A 1869 INCLUSIVEMENT

Années.	Demandes faites.	Caveats enregistrés.	Patentes délivrées.	Sommes reçues en dollars.	Sommes dépenses en dollars.
1837			435	29 289,08	33 506,98
1838			520	42 123,54	37 402,10
1839			425	37 260,00	34 543,51
1840	765	228	473	38 056,51	39 020,67
1841	847	312	495	40 413,01	52 666,87
1842	761	391	517	30 505,68	31 241,48
1843	819	315	531	35 315,81	30 776,96
1844	1 045	380	502	42 509,26	36 244,73
1845	1 246	452	502	51 076,14	30 395,65
1846	1 272	448	619	50 264,16	46 158,71
1847	1 531	553	572	63 111,19	41 878,35
1848	1 628	607	660	67 576,69	58 905,84
1849	1 955	595	1 070	80 752,78	77 716,44
1850	2 193	602	905	86 927,05	80 100,95
1851	2 258	760	869	95 738,61	86 916,93
1852	2 639	906	1 020	112 656,34	95 916,91
1853	2 673	901	958	121 527,45	132 869,83
1854	3 324	868	1 902	163 789,84	167 146,32
1855	4 435	906	2 024	216 459,35	179 540,33
1856	4 960	1 024	2 502	192 588,02	199 931,02
1857	4 771	1 010	2 910	196 132,01	211 582,09
1858	5 364	943	3 710	203 716,16	193 193,74
1859	6 225	1 097	4 538	245 942,15	210 278,41
1860	7 653	1 084	4 819	256 352,59	252 820,80
1861	4 643	700	3 340	137 354,44	221 491,91
1862	5 038	824	3 521	215 754,99	182 810,39
1863	6 014	787	4 170	195 593,29	189 414,14
1864	6 932	1 063	5 020	240 919,08	229 868,00
1865	10 664	1 937	6 616	348 791,84	274 199,54
1866	15 289	2 723	9 450	495 605,38	381 724,28
1867	21 276	3 597	13 015	646 581,92	639 263,32
1868	24 420	3 705	13 378	681 565,86	628 679,77
1869	19 271	3 624	13 986	693 145,81	486 430,78

Par ce qui précède, on voit que la moyenne des recettes et des dépenses n'a pas grandement varié dans ces dernières années, le revenu de l'Office étant d'environ 200 000 dollars par an; ainsi il est établi maintenant au crédit des fonds des patentes une balance au-dessus de 530 000 dollars.

Le Patent Office couvre donc ses dépenses ou ce qu'il se propose de dépenser; de même les inventeurs donnent, sous la forme d'une invention utile, autant qu'ils reçoivent, par la protection qui leur

est accordée, car ils sont en outre imposés comme citoyens, comme manufacturiers et marchands, et il serait injuste de les imposer de nouveau sous forme de taxes additionnelles pour soutenir le gouvernement dans le payement de la dette nationale.

Le patenté ne doit donc pas payer ces taxes comme compensation du privilège exclusif qu'il reçoit, car sa découverte doit être portée au bénéfice futur de la nation; aussi ces taxes ne doivent-elles être employées que pour payer les dépenses nécessaires à l'examen de l'invention et à la délivrance de la patente.

Dans tous les autres pays, les sommes provenant des taxes de patentes ou brevets sont affectées à l'avancement de la science. Les taxes qui sont payées aux États-Unis sont moindres que celles de tout autre État, et si elles excèdent ce qui est nécessaire pour les dépenses du Patent Office, tel qu'il est actuellement organisé, il est mieux qu'elles soient réduites, ou que le surplus soit employé à augmenter l'importance de l'Office, ou à se procurer toutes publications ou comptes rendus qui pourraient donner plus de facilité ou d'efficacité à l'examen.

INVENTIONS DANS LES ÉTATS DU SUD

Un des résultats les plus satisfaisants du retour à la paix et de l'introduction d'une nouvelle organisation du travail dans le Sud, est l'augmentation des demandes de patentes dans cette partie du pays. Durant l'année 1869, 46 patentes ont été accordées aux citoyens d'Alabama; 11 à ceux de l'Arkansas; 5 à la Floride; 68 à la Georgie; 86 à la Louisiane; 53 au Mississippi; 44 à la Caroline du Nord; 24 à la Caroline du Sud; 69 au Tennessee; 44 au Texas; 86 à la Virginie, et 37 à la Virginie occidentale.

En ce qui touche à l'agriculture, le nombre des demandes en 1859, pour le Sud, comparé à celui du Nord, était moins élevé de 2 1/2 p. % du nombre total. En 1869, au contraire, le nombre des demandes pour le Sud s'est élevé au-dessus de 23 p. %.

Le progrès peut aussi se déduire pour le *Pacific Slope* et le *Great Basin* de ce fait, qu'en 1869 il y a eu 266 patentes accordées pour la Californie; 39 à l'Orégon; 4 à la Nevada; 2 à Washington; 10 au Colorado; 3 au Dakota; 1 à Idaho; 1 à Montana, et 2 à l'Utah.

AUGMENTATION DU PATENT OFFICE

Les modèles augmentent à raison de 9 mètres carrés par semaine, ou 450 mètres par an. Les dessins augmentent à raison de 1^{m.c.} 736 par an; les spécifications imprimées à raison de 11^{m.c.} 920;

les dessins imprimés à raison de 11^{m.c.} 200; les livres de la bibliothèque à raison de 48 mètres linéaires en rayons, et les divers ouvrages à raison de 30 mètres linéaires.

Plus de vingt mille demandes ont été examinées cette année, et si les demandes n'excèdent pas pour la présente année celles de 1869, il y aura lieu d'ajouter avec les modèles et les dessins, vingt mille nouvelles demandes sur lesquelles auront à se prononcer les examinateurs des années futures.

Déterminer ce qu'on fera des modèles peut devenir une question sérieuse, car il y a un grand nombre d'inventions qui ne nécessitent pas de modèles, ou qui sont assez simples pour être aisément comprises à l'aide de bons dessins. Les modèles se cassent rapidement et ne peuvent plus fonctionner, de sorte que, dans quelques cas, ils peuvent être altérés à la dérobée et servir ainsi de faux témoins.

Nous devons avoir un juste orgueil de notre musée national des arts mécaniques, mais il est bon de savoir si ce musée peut être augmenté à raison de 450 mètres carrés par an. On trouvera probablement un remède à la difficulté en se dispensant de modèles, excepté pourtant quand le commissaire jugera ce mode de représentation absolument nécessaire. Cette détermination pourrait soulager les inventeurs d'un impôt considérable, car la préparation du modèle constitue la partie la plus coûteuse de la demande.

Une question qui a besoin aussi d'être examinée sérieusement est celle de savoir si les demandes rejetées pourraient servir pour combattre les nouvelles demandes. Beaucoup d'inventions peuvent avoir été rejetées, parce qu'elles étaient impraticables et sans utilité. Depuis leur rejet, les pièces ont été conservées dans des casiers non accessibles à l'examen des particuliers.

Le public n'a donc pu rien prendre de l'invention proposée, et le cas le plus probable, c'est que généralement l'objet n'a pas été exécuté. De tels projets d'invention non mis en pratique, étant conservés dans la bibliothèque d'une personne privée, ne pourraient détruire une patente. Il paraît donc juste qu'il en soit de même dans le cas où ils se trouvent enterrés au Patent Office.

Rejeter les demandes se rapportant à des demandes publiées ou pendantes seulement, protégerait probablement le public contre tout préjudice réel aussi bien que par le présent système, tandis qu'on diminuerait le travail de l'Office relatif à l'examen dans la proportion d'un tiers. En d'autres termes, quoique le nombre des demandes à examiner soit le même d'année en année, le travail de l'examineur augmente constamment, par suite des accumulations qui se font

dans les registres. Une augmentation graduelle du corps examinant devient donc par cela même, d'année en année, d'une nécessité plus absolue.

SYSTÈME AMÉRICAIN

Les lettres patentes pour une invention dans ce pays constituent une sorte de contrat entre le public et le premier inventeur, par lequel celui-ci reçoit le privilège exclusif d'utiliser son invention pour un temps déterminé, comme compensation de son temps, de son talent et des dépenses auxquelles il a été obligé pour mettre en pratique son invention, car le droit pour le public de l'employer librement est acquis lorsque la patente expire.

Une invention est une propriété du premier ordre. Si l'homme peut avoir le droit d'acquérir une part du sol par sa prise de possession, ou dans les travaux auxquels il travaille, ainsi que dans les profits de son commerce, il paraît aussi évident qu'il soit le propriétaire de ce qu'il a créé, et aussitôt que son idée n'est plus à l'état de spéculation nuageuse, qu'elle prend une forme pratique, elle doit lui constituer une propriété dont il peut pleinement disposer à son gré.

Comme il est impossible de payer en argent les inventions utiles, nous payons en temps que l'inventeur a la faculté d'utiliser pour en faire de l'argent s'il le peut.

Pour assurer la loyauté de cette transaction sous le couvert des lois qui régissent les patentes dans les États-Unis, on fait un examen concernant la nouveauté de l'invention avant l'accord de la patente. Les investigations auxquelles on se livre renferment un examen des patentes déjà accordées, ainsi que des demandes rejetées, des brevets étrangers, dont le Patent Office possède des copies imprimées, des encyclopédies, etc. Pour cet examen on a recours, dans la plupart des cas, aux dessins; le texte et le modèle ne sont consultés qu'en cas d'obscurité des dessins ou lorsque de plus amples renseignements sont jugés nécessaires.

Comme près de 100 000 patentes ont été accordées, et 50 000 demandes rejetées dans ce pays seulement, il est évident que l'examen n'est pas une tâche aisée. Il serait impossible de s'y livrer sans une classification de la nature ou du sujet des inventions, et sans l'assistance d'examineurs habiles et exercés.

Pour l'examen et les recherches, on peut compter qu'une somme de 15 dollars par chaque demande est suffisante dans le plus grand nombre de cas. Je n'hésiterai pas à dire qu'un tel examen, fait par des experts assermentés et habiles, est de beaucoup plus satisfaisant et moins dispendieux que s'il était fait par des solliciteurs de patentes dans l'intérêt de leurs clients.

En conséquence, l'histoire du litige des patentes prouvera que peu de patentes reconnues valables ont été ensuite invalidées en raison de l'existence d'inventions antérieures, dont le Patent Office aurait pu avoir connaissance. La grande source de litige, c'est le conflit à la suite d'une contrefaçon, ou l'effort de la part de l'inventeur d'étendre les limites qui lui ont été assignées par l'Office à l'époque de l'accord.

Quelque bonnes que les patentes puissent être, en tant qu'elles représentent une nouveauté incontestée et une utilité technique, beaucoup sont cependant reconnues de nulle valeur à la pratique, et cependant le nombre des inventions inutiles est beaucoup moindre qu'on ne le suppose communément.

Nos lois sur les patentes ont prouvé qu'elles étaient un stimulant à l'invention, et elles ont favorisé un si grand nombre de perfectionnements, que nous pouvons bien accorder qu'un certain nombre n'avait aucune valeur. Une patente pour une invention inutile fait peu de mal.

Il faut aussi reconnaître que de bonnes inventions n'ont rien pu produire faute de moyens pour les mener à fin, et aussi quelquefois, quoique utiles et achevées, elles n'offraient pas, par rapport à d'autres inventions analogues, les conditions de bon marché ou d'élégance qui attirent davantage le public et assurent la vente.

Toutes les fois que le besoin d'une invention se fait sentir, le Patent Office est inondé de demandes de la part de ceux qui croient avoir résolu le problème. Les unes sont incomplètes, mais susceptibles de perfectionnements, d'autres sont susceptibles d'être employées. La protection accordée par la patente et l'espérance d'une rémunération ont concouru aux débuts de l'invention, c'est au public à choisir parmi les différents projets celui qui lui paraît donner les meilleurs résultats.

Naturellement, le plus grand nombre des patentes accordées actuellement est relatif à des perfectionnements et à de certaines combinaisons de détails. Quelques-unes sont sans doute sans importance, tandis que d'autres peuvent présenter un progrès réel.

Les demandes de patentes ayant pour objet des combinaisons peu importantes, tiennent aussi à ce que les agents qui servent de conseil et d'intermédiaire aux inventeurs sont généralement plus désireux de prendre un grand nombre de patentes, que d'en obtenir pour des inventions d'une importance réelle dont le nombre serait naturellement plus limité, surtout par ceux de ces agents qui n'exigent que de faibles honoraires; ils poussent aux patentes pour suppléer par la quantité dans leur intérêt, sans tenir compte de celui de leur client.

Les inventeurs sont souvent pauvres, quelquefois sans instruction, et manquant de connaissance légale; ils désirent un agent à bon marché et sont satisfaits, croyant à la valeur et à la garantie de leur invention, lorsqu'ils possèdent le parchemin et le sceau.

Des solliciteurs ou agents honnêtes et habiles, ayant une connaissance parfaite de la pratique de l'Office et de l'interprétation des lois sur les patentes, et par conséquent capables de conseiller leurs clients sur la valeur exacte des patentes qu'ils désirent prendre, sont en assez grand nombre, mais il y en a aussi qui n'attachent aucune importance à ce titre de propriété que l'on appelle une patente, et ceux-là ne s'occupent que de recouvrer leurs propres honoraires, qui peuvent être relativement peu importants, car ils n'ont pas fait le travail nécessaire pour sauvegarder les vrais intérêts de leur client. Aussi l'Office des patentes constate-t-il dans ce cas des inexactitudes, et la patente ne protège rien de valable.

SYSTÈME D'ENREGISTREMENT

Le système des garanties adoptées en Europe est en substance celui d'un simple enregistrement, c'est-à-dire que les patentes sont accordées à la demande de l'inventeur, sans examen constatant la nouveauté ou l'utilité de l'invention. Toute responsabilité est rejetée sur lui-même, sur sa spécification, les revendications qu'elle renferme et sur l'examen qu'il aura pu faire. Le tout est à ses risques et périls, et s'il veut se livrer à un examen préalable, il ne peut guère le faire qu'à l'aide d'agents dont les honoraires, à cette occasion, sont plus élevés que ne le seraient ceux de personnes assermentées pour un tel service. Mais bien qu'il n'y ait aucun examen, les taxes des patentes à l'étranger sont beaucoup plus élevées que celle que l'inventeur paye en ce pays. Ce qui dans ces dispositions est inférieur à ce que j'ai appelé « le système américain » d'examen, ressort des considérations suivantes :

Pendant l'année 1869, 19 271 demandes ont été faites au Patent Office des États-Unis; sur ce nombre, 5 285 ont été finalement rejetées, et aucune patente ne fut accordée sur ces dernières; ceci constitue environ 28 p. % du nombre total. Par le système anglais et étranger, toutes ces demandes rejetées auraient été accordées, et 5 285 patentes sans aucune valeur auraient été répandues dans le pays. Mais la question n'est pas là tout entière.

Des 13 986 demandes devenues en définitive des patentes, il y en a eu d'abord environ 12 500 qui, une première fois, furent rejetées; ce n'est qu'après certaines modifications matérielles dans la description et les points de revendication, que leur délivrance eut

lieu. Ces modifications, en grande partie, ont eu pour but de limiter les *claims* (revendications) que les examinateurs avaient trouvés trop étendus. En d'autres termes, les demandeurs des 12 500 patentes accordées durant l'année 1869 revendiquaient beaucoup trop, et furent requis d'abaisser leurs prétentions avant que l'accord n'eût lieu. Si les patentes avaient été accordées telles qu'elles avaient été demandées, elles auraient induit le public en erreur au point de vue de la réalité des inventions.

On peut donc avancer que la grande majorité des patentes accordées par le Patent Office sont bonnes et valides; et, si elles étaient lues comme il convient et interprétées convenablement, elles représenteraient l'état d'avancement dans les arts auxquels elles se rapportent. (Extrait de *Annual report for the year 1869.*)

PROCÉDÉ DE TRAITEMENT

DES HUILES DE COLZA, DE NAVETTES, ETC.

Par M. C. H. Michaud.

Ce procédé consiste : 1° en une défécation rapide des huiles à épurer, et 2°, après la défécation, en un lavage à l'eau bouillante, de sorte qu'il n'y a plus qu'à faire refroidir l'huile pour la filtrer.

La défécation s'opère au moyen d'une insufflation abondante d'air à travers l'huile pendant et après l'addition de l'acide sulfurique. Cet acide, les matières mucilagineuses contenues dans l'huile et l'air injecté, forment un mélange spécifiquement plus léger que l'huile et qui, par le repos, se rassemble à la surface. On enlève les écumes, on bat de nouveau au moyen du courant d'air, on arrête après un certain temps, on laisse reposer et on écume; en continuant ainsi, l'huile est bientôt décolorée et déféquée, mais elle contient encore un reste d'acide; ensuite on la fait arriver dans une cuve en cuivre, où on lance un jet de vapeur.

Ce lavage à la vapeur se continue jusqu'à ce que l'huile, d'abord laiteuse, reprenne complètement l'aspect oléagineux. On laisse reposer, et, après avoir fait écouler l'eau acidulée, on envoie l'huile dans des réservoirs pour la rafraîchir; on l'y laisse jusqu'à ce qu'elle ait acquis la température voulue pour la filtration, ou bien on la fait couler sur une surface froide et suffisamment développée.

MACHINES A VAPEUR ROTATIVES

par **M. A. Lemoine**, mécanicien à Lisbonne.

(PLANCHE 503, FIG. 1 A 6)

Le système des machines rotatives que nous allons décrire est dû à un habile mécanicien français, établi à Lisbonne, M. A. Lemoine, dont nous avons publié dans le XXXV^e volume de cette Revue un moteur à vapeur à deux cylindres avec utilisation du calorique perdu à la sortie du générateur. On retrouvera du reste dans certaines combinaisons complémentaires des machines rotatives représentées par les fig. 1 à 6 de la pl. 503, quelques-uns des principes dont il a été question dans l'article précité.

La machine rotative pour laquelle M. Lemoine s'est fait breveter récemment en France, appartient à ce genre de moteur (1) dont la construction est basée sur le principe de la rotation du piston dans un cylindre, actionné directement par la pression de la vapeur, et d'une vanne mobile fonctionnant dans un milieu de vapeur et servant de tiroir de distribution ; cette vanne est enfermée dans une gaine munie de garnitures métalliques, de manière à ne pas laisser de passage à la vapeur de l'intérieur du cylindre avec l'atmosphère. La partie supérieure de cette vanne est cylindrique et montée dans un petit cylindre auquel elle sert de piston ; l'intérieur de ladite vanne est divisé en deux compartiments ayant deux ouvertures à la partie inférieure, et communiquant avec l'intérieur du cylindre, elle sert ainsi d'orifices d'entrée et de sortie de vapeur. La partie supérieure de l'intérieur de la vanne communique avec le haut du petit cylindre en traversant par conséquent le piston, et laissant un anneau autour de l'ouverture centrale.

La vapeur, arrivant de la chaudière, entre dans le petit cylindre, et fait pression sur la partie annulaire du piston de la vanne, ce qui l'appuie ainsi constamment sur le piston moteur pendant toute la révolution ; la vanne monte et descend avec le piston, quoique étant toujours appuyée par une pression constante, et distribue la vapeur qui passe à l'intérieur. La vapeur, qui entre dans un des compartiments de la vanne, agit sur le piston-manivelle, tandis que la vapeur qui a produit son effet dynamique s'échappe par l'autre comparti-

(1) Voir, comme articles antérieurs publiés dans cette Revue, la description de la machine de M. Lechat, vol. XXXII ; on y trouvera une liste à laquelle on joindra les machines de M. Bompard, vol. XXXIV, et de M. Hall, vol. XXXV.

ment, et passe à la pompe à air d'un condenseur ou directement à l'atmosphère.

On se rendra mieux compte de la combinaison de ce système de moteur, en se reportant aux fig. 1 à 6 de la pl. 503.

La fig. 1^{re} représente, en section transversale, le modèle simple de ce moteur rotatif ou à action directe ;

La fig. 2 en est une section faite perpendiculaire à la figure précédente, c'est-à-dire suivant l'axe de l'arbre.

Le piston B se compose d'une sorte de came à deux courbes concentriques et à trois plans inclinés, afin d'obtenir directement l'expansion de la vapeur ; la vapeur qui arrive du générateur par le tuyau S entre, en passant par la boîte de la valve L, dans le cylindre D, fait pression sur le piston c de la vanne C, et, pénétrant par son ouverture centrale, arrive dans le compartiment C' ; en traversant l'orifice i, elle vient exercer sa pression sur le piston B qui tourne dans le cylindre A. Lorsque le piston est arrivé à moitié de sa course, la vanne C rencontre le plan incliné qui la soulève et fait rentrer dans la gaine E l'orifice i, et celle-ci se trouve alors fermée ; la vapeur introduite dans le cylindre se détend par ce fait et le piston achève sa rotation.

La vapeur qui est de l'autre côté du piston s'échappe par l'orifice j (voir les détails fig. 5 et 6) du compartiment C' placé tout au bas de la vanne et enfin par le tuyau M. Un petit volant à jante creuse placé à l'extérieur, sur l'arbre moteur a, équilibre le piston afin que dans toutes les positions le poids sur l'arbre soit toujours le même.

La partie inférieure de la vanne en contact avec le piston est percée d'un trou parfaitement cylindrique dans toute sa longueur, et dans lequel on entre à force des capsules en chanvre comprimé dans un moule, ou des cylindres en caoutchouc durci.

Ces capsules peuvent se mettre à l'extérieur du cylindre A, en faisant prendre au petit piston une position qui correspond avec deux ouvertures latérales o, o' (fig. 2) ménagées dans les couvercles du cylindre ; des vis p ferment ces ouvertures ;

La fig. 5 représente, à moitié de la grandeur naturelle, la coupe de la partie inférieure de la vanne C, dans le trou de laquelle se placent les capsules de chanvre comprimé c' ;

La fig. 6 est une coupe analogue à la précédente, pour montrer que le chanvre peut être remplacé par une garniture métallique c'', qui peut légèrement osciller afin qu'en changeant de position sur la surface ronde ou plane, elle offre toujours le même contact ;

La fig. 3 représente, en section longitudinale, un moteur à deux cylindres destiné à un bateau à hélice et qui présente tous les avan-

tages des machines ordinaires du système Woolf, c'est-à-dire que la vapeur qui a travaillé dans le petit cylindre s'échappe dans le plus grand pour agir par détente; le volume de ce grand cylindre est de quatre à huit fois celui du petit, suivant la pression à laquelle on doit marcher. La vapeur est en outre surchauffée dans les cylindres et au passage de l'un à l'autre par un courant d'air chaud venant de la cheminée, afin d'avoir une température plus élevée à l'extérieur des cylindres qu'à l'intérieur, dans le but d'obtenir le maximum d'effet utile.

La fig. 4 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

Dans cette machine, le mouvement devant avoir lieu en avant et en arrière instantanément, la vanne C, de chacun des cylindres A et A' situés dans le même axe, est à deux pistons qui fonctionnent dans deux cylindres séparés D, D', chacun de ces derniers, communiquant avec un des compartiments de la vanne, peut par conséquent servir alternativement d'entrée ou de sortie, suivant le mouvement à droite ou à gauche du piston-manivelle.

Pour obtenir le changement de marche, il y a à l'extérieur des cylindres D, D' une boîte de distribution L, dans laquelle la vapeur du générateur est amenée par le tuyau S; cette boîte communique avec chacun des cylindres par les ouvertures *o*, *o'*. En face de chacune de ces ouvertures, il y a un tiroir ordinaire *n* mû par un petit balancier N, qui est commandé par la tringle *n'* reliée par un levier *x* à l'axe X; on fait tourner celui-ci au moyen du volant *v*.

La coquille intérieure des tiroirs *n* communique avec une chambre U (fig. 4) placée au-dessous des ouvertures *o* et *o'*; ces tiroirs sont en outre combinés de manière qu'en élevant ou en abaissant le balancier N, on ouvre l'entrée de vapeur dans l'un des cylindres D, D', tandis que l'intérieur de l'autre tiroir vient se présenter devant l'ouverture d'entrée de l'autre cylindre, et met cette ouverture en communication avec la chambre d'échappement U. L'inverse a lieu lorsqu'on déplace le balancier en sens opposé; de cette façon, la vapeur, entrant et sortant à volonté par l'un ou l'autre des compartiments de la vanne, produit instantanément le mouvement de rotation du piston en avant ou en arrière.

La gaine E de la vanne est munie d'une garniture métallique *e* (fig. 4); il en est de même du piston-moteur B qui, dans ses surfaces frottantes, sur les fonds du cylindre, est entaillé pour recevoir les règles *z* qui opèrent un joint parfait et évitent les communications de chaque côté de la vanne.

La vapeur d'échappement de la chambre U se rend par le tuyau V dans le surchauffeur T, composé de tubes contournés en

forme de fer à cheval, et dans lequel elle acquiert une température très-élevée avant de se rendre par le tuyau V' dans la boîte de distribution du grand cylindre A'; la construction de ce cylindre et des organes qui s'y rapportent est exactement celle du petit cylindre A et de ses accessoires, aussi pour éviter les répétitions, les mêmes pièces sont désignées par les mêmes lettres de repère.

La vapeur se détend dans le grand cylindre A', puis se rend au condenseur H par le tuyau V'.

L'air chaud qui circule dans les tubes du surchauffeur T provient des carneaux d'échappement du générateur; de même il est distribué dans les enveloppes des deux cylindres A et A', au moyen d'un tuyautage spécial destiné à cet usage.

Pour réunir les mouvements des tiroirs des deux cylindres, on remarquera que les balanciers sont solidaires de l'arbre X dont il a été question plus haut. De cette manière, en faisant tourner le volant-manivelle *v*, on mobilise simultanément les quatre tiroirs *n* et on renverse le sens de rotation de la machine.

Cette disposition d'appareil pour produire la pression et l'expansion de la vapeur, n'exige aucune articulation ni mouvement intermédiaire entre l'arbre premier moteur *a* et la pression à établir; elle présente en outre tous les avantages obtenus dans les machines à pistons animés d'un mouvement alternatif, sans en avoir les inconvénients. Ce système a encore le grand avantage de permettre de caler les pistons des deux cylindres A et A' dans des positions respectives différentes sans nuire à l'expansion.

De telles machines bien qu'applicables comme moteurs fixes ou locomobiles, conviennent surtout aux bateaux à vapeur employés pour la navigation fluviale, et qui ne doivent avoir qu'un très-faible tirant d'eau; elles évitent les mouvements de secousse des machines à marche alternative qui, pour satisfaire à cette condition d'un faible tirant d'eau, nécessitent de grandes vitesses (150 à 250 tours par minute), et qui dans ces conditions donnent un ébranlement désagréable pour les voyageurs et ruineux pour les bateaux eux-mêmes.

Faisons remarquer en terminant que, dans son système, M. Lemoine a cherché à doter sa machine de toutes les conditions d'établissement qui permettent l'économie de combustible, afin de la rendre supérieure, même sous ce rapport, aux machines à mouvement alternatif.

ÉTUDE SUR L'ACIER

EXAMEN DU PROCÉDÉ HEATON

par **M. Gruner**, inspecteur général des mines, professeur de métallurgie.

(PLANCHE 503, FIG. 7 A 11)

Sous le titre que nous reproduisons ci-dessus, **M. Gruner** a publié dans les *Annales des mines*, un article que l'éditeur, **M. Dunod**, a fait mettre sous forme de brochure et dont l'auteur a bien voulu nous envoyer un exemplaire.

Comme nous l'avons fait dans les précédents volumes de cette Revue, au sujet d'une autre étude du savant professeur, *de l'Acier et de sa fabrication*, nous allons extraire de la nouvelle brochure, dont nous ne saurions trop recommander la lecture aux personnes qui s'occupent de cette branche importante de l'industrie métallurgique, la partie qui a trait à l'appareil dont fait usage **M. Heaton** pour la mise en pratique de son procédé.

PROCÉDÉ HEATON.

« L'épuration de la fonte, par le procédé Heaton, est fondée sur la réaction, à la fois oxydante et basique, du nitrate de soude. L'acide nitrique oxyde le silicium, le phosphore, le soufre; la soude s'empare des acides ainsi formés, et les soustrait à l'action réductrice du fer. Ces réactions sont connues, mais la difficulté, en opérant sur de grandes masses, est d'arriver à un contact assez intime de la fonte et du nitrate pour produire une épuration efficace, sans pourtant amener une action trop vive, qui pourrait occasionner de violentes explosions.

« **M. Heaton** a essayé successivement diverses dispositions qu'il me paraît inutile de passer en revue. Il suffit d'indiquer celle à laquelle il s'est arrêté, et qui a le grand mérite d'être simple et peu coûteuse.

« L'appareil représenté en élévation fig. 7, en coupe verticale fig. 8 et en coupe horizontale fig. 9 se compose d'une cuve cylindrique à creuset mobile, sorte de cubilot sans tuyères, dans lequel on coule la fonte à épurer. En Angleterre, on l'appelle *convertor*, comme la cornue Bessemer.

« Le creuset mobile est un chaudron cylindrique en tôle A, pourvu de deux tourillons *a*, qui permettent de le saisir à l'aide d'un

levier fourchu, porté sur deux roues, comme on le voit représenté en élévation et en plan fig. 10 et 11; on peut ainsi, pour chaque opération, l'enlever et le remettre en place à volonté.

« L'intérieur du chaudron est garni de briques, ou de pisé réfractaire, disposé en forme de bassin hémisphérique. Le creuset et la cuve, pourvus de brides *b*, peuvent être assemblés pour chaque opération, à l'aide de crampons et de cales en fer; la cuve B elle-même est revêtue de briques et surmontée d'une cheminée C comme un cubilot. Au haut de la cheminée se trouve un chapeau en tôle D, destiné à rabattre les matières incandescentes qui pourraient être projetées par le fait de la déflagration trop vive du réactif nitreux.

« La fonte est versée dans la cuve par une sorte de bec ou de tubulure latérale E, que l'on peut fermer à volonté au moyen d'un clapet en tôle *e* ou d'une simple brique.

« Les dimensions varient avec le poids de fonte que l'on se propose de traiter par opération; l'usine de Langley-Mill renferme quatre *convertors*, deux petits et deux grands. Les premiers reçoivent des charges de 700 à 800 kilogr.; les grands, un poids double. Mais ce n'est pas là une limite supérieure; on peut les agrandir à volonté comme les cornues Bessemer, et, comme dans ces dernières, à cause de la chaleur absorbée par les parois de l'appareil, l'opération, entre certaines limites, est d'autant plus régulière que la masse de fonte est plus forte; l'opération réussit cependant encore avec des appareils dont la charge n'est que de 100 kilogrammes.

« Les *convertors* pour 700 à 800 kilogr. ont un diamètre intérieur de 0^m 75 et un creuset dont la profondeur est de 0^m 30 à 0^m 35. La distance de la tubulure de coulée au fond du creuset est de 1^m 30 et celle de cette même tubulure au sommet de la cuve, de 0^m 90. Au-dessus vient une simple gaine en tôle, légèrement conique, dont la hauteur dépend de celle de la toiture de l'usine.

« Les grands appareils pour 1500 kilogrammes ont une cuve dont le diamètre intérieur mesure 1 mètre, et la hauteur, depuis la tubulure de coulée au fond du creuset, 1^m 90 à 2 mètres.

« La fonte que l'on veut épurer peut être prise directement au haut fourneau, et, en réalité, on devrait toujours opérer ainsi, à moins d'adopter la modification dont il est question vers la fin du mémoire. C'est le cas de l'usine de Stanton, située entre Langley-Mill et Trent, sur le chemin de fer de l'Erewash-Valley; tandis qu'à Langley-Mill même, où il n'y a pas de haut fourneau, on refond la fonte dans un cubilot ordinaire (1). Mais cet établissement est une simple

(1) M. Heaton a fait construire, pour ses deux grands *convertors*, un cubilot spécial dans lequel le vent est amené par simple *aspiration* comme dans les fours de *Gran-tiro* d'Es-

usine d'essai, qui ne peut servir de modèle comme installation.

« L'invention de M. Heaton consiste surtout dans la disposition spéciale de la boîte à nitrate. Pour que ce sel ne soit attaqué par la fonte en fusion que d'une façon *graduelle*, il faut qu'il soit fortement comprimé dans le creuset mobile et, en outre, protégé par une cloison perforée. Si le jet de fonte tombait directement sur le nitrate, elle l'entamerait immédiatement dans toute son épaisseur; l'action serait des plus vives au premier instant, et bientôt le sel alcalin surnagerait sans réagir efficacement sur les diverses parties du métal à épurer. Pour éviter cela, on place, dans le creuset, sur le nitrate tassé, la cloison perforée dont je viens de parler; c'est une plaque mince de fonte ou de tôle, percée d'un très-grand nombre de trous de 0^m010 à 0^m015 de diamètre.

« M. Heaton se sert habituellement d'une plaque en fonte de 0^m020 à 0^m025 d'épaisseur, mais une feuille de tôle de quelques millimètres me semble plus commode et réussit mieux dans le petit appareil d'essai pour 100 kilogrammes que M. Sharpe vient de faire établir à la Villette (Paris). Pour empêcher l'irruption trop vive de la fonte, on assujettit le disque perforé au moyen de cales en fer ou en briques. On place ces cales entre la plaque et deux barres de fer plat, posées en travers sur le haut du creuset et pincées entre la bride saillante de ce dernier et la cuve. En outre, pour éviter toute fuite, on garnit le joint, entre le creuset et la cuve, au moyen de sable argileux légèrement humecté; enfin on place, pour relier le tout, les crampons et les cales.

« Lorsque l'appareil est ainsi disposé, il est prêt à recevoir la fonte qu'il s'agit d'épurer.

« Ayant assisté à une douzaine d'opérations, je vais en indiquer d'abord la marche générale; je ferai connaître ensuite les résultats fournis par les fontes de la Moselle; puis je citerai les analyses qui permettent d'apprécier le degré d'épuration qu'il est possible de réaliser à l'aide de ce procédé.

« Le réactif dont se sert M. Heaton est essentiellement le nitrate de soude du Pérou, mais il y ajoute habituellement une certaine proportion de sable quartzeux, et parfois aussi de la chaux, du peroxyde de manganèse, du spath fluor, etc. Nous verrons que, le plus souvent, le sable quartzeux et la chaux sont plus nuisibles qu'utiles, mais que l'on peut, avec avantage, associer au nitrate du peroxyde de manganèse, du carbonate de soude, du sel marin, etc. M. Heaton a, du reste, reconnu lui-même les inconvénients de la chaux; il se

pagne. La fusion paraît se faire facilement, mais sous le rapport du déchet et de la consommation, ce mode de fusion doit, ce me semble, laisser à désirer.

contente maintenant en général de 6 à 12 parties de nitrate par 100 de fonte et de 1 à 1 1/2 p. c. de sable quartzeux. Les deux matières sont intimement mélangées, puis fortement tassées dans le creuset froid préalablement desséché.

« Le nitrate est employé tel qu'on le rencontre dans le commerce ; il renferme 5 à 6 p. c. d'eau et 3 à 4 p. c. de matières étrangères. Un échantillon que j'ai rapporté de Langley-Mill a donné, au laboratoire de l'École des mines :

Eau	3,88	} 100,00
Sable	0,28	
Sulfate de chaux	0,22	
Chlorure de sodium	2,75	
Nitrate de soude pur	90,89	

« On y a cherché l'acide phosphorique ; il en contient de simples traces. D'après cela, 100 de nitrate brut renferment 33,27 de soude, ou plutôt 34,7, si l'on y comprend celle qui s'y trouve à l'état de chlorure de sodium.

« La fonte à épurer est versée, du haut fourneau ou du cubilot, dans un chaudron de coulée de capacité connue, donnant le poids sur lequel on opère. A l'aide d'une grue, ou d'un chemin de fer suspendu, on amène le chaudron sur la tubulure de coulée, et verse la fonte, par cette ouverture, dans le convertor. Si celle-ci est chaude et fluide, la réaction commence aussitôt. La plaque perforée laisse passer la fonte, le nitrate est graduellement attaqué ; les gaz oxydants, mêlés de filets de soude, s'élèvent au travers du bain de fonte, et déterminent ainsi une ébullition plus ou moins vive qui va parfois jusqu'à faire trembler l'appareil, et se manifeste, en tout cas, par un bruit pareil à celui d'une cornue Bessemer de faibles dimensions.

« Pendant toute la durée de l'opération, des vapeurs denses se dégagent en abondance par le haut de la cheminée. A l'origine, elles sont blanches, puis jaune orange ou grises, selon les fontes, et finalement presque noires. A ce moment, si l'opération est un peu vive, les vapeurs s'enflamment au haut de la cheminée et y brûlent pendant quelques instants, avec une flamme jaune des plus intenses (1). Lorsque la réaction est moins vive, les gaz ne brûlent qu'à l'intérieur : alors des jets de flamme s'échappent assez souvent avec force par les joints de la tubulure de coulée. Lorsque la réaction est plus vive encore, ou lorsque la fonte n'est pas assez fluide, il peut aussi

(1) Les gaz s'enflamment presque toujours à Langley-Mill, tandis que dans le petit appareil de la Villette, la chaleur n'est pas assez vive au haut de la cheminée pour que les vapeurs puissent y brûler.

se produire, comme dans l'appareil Bessemer, quelques projections ; ce sont des scories rouges et des jets de fonte, accompagnés d'étincelles, mais il n'y a jamais de détonations proprement dites. Dans certaines opérations, la marche est d'abord languissante ; l'attaque semble presque nulle, puis tout à coup la réaction se manifeste avec force ; il y a combustion et projections vives. Cette allure par soubresauts provient, sans nul doute, de ce que la plaque perforée éclate ou se fend sous l'action de la chaleur et laisse alors passer la fonte avec trop de violence. Cet accident se manifeste, en effet, lorsque la plaque est mal assujettie ou formée de fonte par trop cassante. Sous ce rapport, une feuille de tôle de 3 à 4 millimètres est certainement préférable à une plaque en fonte (1).

« La durée entière de l'opération varie de deux minutes et demie à cinq. Il en est cependant qui vont à huit ou dix minutes, lorsque la fonte est très-peu chaude et ne peut franchir la plaque perforée dès le début de l'opération. La période de flamme vive, au haut de la cheminée, dure, au maximum, une à deux minutes. Dès que la flamme a disparu, les vapeurs s'éclaircissent et passent rapidement du noir au gris clair, puis au blanc. On peut alors ouvrir la trappe qui ferme la tubulure, et l'on peut observer sans danger le métal, en ébullition faible, au fond de l'appareil. Il en sort des jets de flamme jaune, et l'on peut constater avec un ringard le degré de chaleur et de fluidité du produit affiné. Ces deux éléments, la chaleur et la fluidité, varient surtout avec la nature chimique de la fonte. Nous verrons que les fontes siliceuses développent en s'affinant, comme dans l'appareil Bessemer, une chaleur très-grande.

« En tout cas, lorsqu'on opère sur des charges de plus de 500 kilogrammes, le métal épuré semble assez fluide pour être coulé en gueusets ou lingots, si le creuset du convertor était pourvu d'un trou de percée. Cela ne se fait pas à Langley-Mill, et au fond il n'y aurait aucun profit à le faire, car le lingot serait entièrement boursoufflé, à cause des gaz qui persistent à se dégager en abondance tant que le métal est encore pâteux ; mais ce point n'en est pas moins important à noter, car il permettrait d'amener directement le métal épuré dans un autre four pour en achever l'affinage.

« A Langley-Mill, on laisse le métal se figer dans le creuset même. Lorsque le bouillonnement a sensiblement diminué et que la masse commence à s'épaissir, on enlève les crampons, retire le creuset de dessous la cuve, à l'aide du chariot à deux roues ci-dessus mentionné, et dès que le métal est complètement figé, on renverse le

(1) Dans le petit appareil de la Villette, où l'on opère sur 100 kilogrammes, la fonte tend à se figer dans les trous de la plaque, lorsque celle-ci n'est pas en tôle mince.

tout sens dessus dessous sur le sol dallé de l'usine. Avec des crochets, on sépare la scorie du métal figé et on concasse ce dernier à coups de maillet. A ce moment même on voit encore se dégager de la masse incandescente d'abondantes flammèches jaunes.

« Après refroidissement complet, le métal épuré est plus ou moins tenace ou aigre, selon les proportions de nitrate employées et la nature primitive de la fonte. La masse est boursouflée comme une éponge grossière; elle ressemble au fer à demi affiné que l'on soulève du fond d'un foyer comtois, à l'origine de la deuxième période, pour être soumis au *travail* proprement dit. Dans les cassures fraîches, le métal est blanc, semi-cristallin, ou plus ou moins grenu, selon le degré de décarburation; les bulles sont parfois irisées ou même tapissées d'une croûte noire quelque peu scoriacée. En tout cas, comme le prouvent le grain et surtout les analyses, la masse est loin d'être homogène; certaines parties sont presque du fer ou de l'acier sauvage, le *Wildstahl* des Allemands, qui peut se marteler, tandis que d'autres se rapprochent davantage de la fonte à demi affinée ou du *fine metal* plus ou moins décarburé. C'est la matière que M. Heaton appelle acier brut (*crude steel*).

« Les scories varient aussi de nature avec les fontes. Lorsque ces dernières contiennent du silicium à proportion élevée, la scorie coule et se file comme du verre; elle est à cassure conchoïde, noire en masse, transparente et d'un beau vert de bouteille en éclats minces. Par contre, lorsque la fonte fournit peu de silice, la scorie est courte et se fige vite, comme tous les silicates basiques. Après refroidissement, c'est une masse opaque, terne, d'un brun noir ou brun vert foncé, à surface mamelonnée inégale et à cassure rude, quelque peu bulleuse à l'intérieur. Dans les deux cas, la scorie est criblée de globules métalliques, et produit sur la langue l'impression bien connue des lessives alcalines. L'eau les attaque et les dissout partiellement.

« La fonte raffinée (*crude steel*) est traitée à Langley-Mill de deux façons différentes : on en fait du *fer doux* ou de l'acier. Dans le premier cas, on en charge quelques cents livres dans un four de puddlage, dont on a surélevé la sole en vue d'une simple chaude soudante.

« A cet effet, on couvre la sole du four, sur 0^m15 à 0^m20 de hauteur, d'un mélange, par parties égales, de sable et de scories de forge fortement battu, et l'on garnit les côtés d'un cordon ordinaire d'hématite rouge du Cumberland. Une charge de 700 lb (315 kilog.), rapidement chauffée, est presque immédiatement soudée en balles, puis cinglée en massiaux sous le marteau-pilon. C'est une sorte de puddlage rapide, réduit à la période de la formation des loupes.

« Les scories que renferme le métal brut s'écoulent par liquation et l'affinage s'achève par le simple fait de la chaude soudante. La chaude proprement dite ne dure qu'une demi-heure; mais comme on reporte chaque massiau pour quelques minutes au four, afin de lui faire subir une sorte de ballage avant de l'étirer en barres marchandes, l'opération entière exige, en réalité, plus d'une heure. Grâce à ce ballage, on peut supprimer le corroyage proprement dit; mais lorsqu'on veut obtenir du fer supérieur, on étire de suite les massiaux pilonnés en barres plates, brutes, sans les reporter au four, puis on cisaille, paquette, corroie et lamine comme à l'ordinaire.

« Le déchet total est de 25 à 30 p. c. dans ce dernier cas; de 20 à 25 p. c. dans le premier. Le fer est tenace et nerveux lorsqu'il est corroyé; peu homogène, moitié à nerfs, moitié à facettes lorsqu'il a été soumis au simple ballage (1). M. Heaton appelle ce fer du *steel-iron* (acier ferreux); mais, au fond, c'est du fer doux ordinaire qui, le plus souvent, est fort peu aciéreuse. En tout cas, pour obtenir du fer doux plus ou moins tenace, ce mode de traitement est certainement trop coûteux. L'épuration par le nitrate n'est possible, au point de vue économique, que si le métal brut est transformé en *fer homogène* ou *acier fondu*, et non en *fer à loupes*. C'est le second mode de traitement suivi à Langley-Mill.

« Le produit brut, venant du convertor, est, comme je l'ai dit, de l'acier sauvage, tenant encore 1 à 2 p. c. de carbone. Pour le transformer en acier fondu, ou fer homogène, il faut achever l'affinage et enlever du même coup l'excès de carbone. Pour cela, on peut se servir de creusets ou du four à réverbère. Jusqu'à présent on s'est contenté, à Langley-Mill, de la fusion au creuset, parce qu'il fallait étudier avant tout la nature des produits. Mais ce procédé est fort dispendieux; aussi M. Heaton se proposa-t-il, dès l'origine, d'opérer la fusion par grandes masses dans un réverbère. Dans ce but, il avait fait construire un four spécial, à deux chauffes, qui fut mis en feu à l'époque de notre visite des lieux, en décembre dernier.

« La chaleur développée était plus que suffisante pour la fusion du métal, mais l'air, admis en excès, scorifiait le fer. On réussirait mieux avec le four du commandant Alexandre, et, en tout cas, avec le réverbère Siemens, dont se sert M. Martin de Sireuil.

« A Langley-Mill, la fusion se fait donc, jusqu'à présent, dans de simples fours à vent, pareils à ceux que l'on emploie à Sheffield.

(1) J'entends par *fer à facettes* du fer à cassure *lamelleuse* que l'on confond trop souvent avec le véritable *fer à grains*. Ce dernier est du fer aciéreuse; le premier, du fer mal épuré, presque toujours quelque peu cassant.

Chaque four reçoit deux creusets, tenant ensemble 40 à 45 kilog. Pour pouvoir les charger plus commodément et apprécier mieux, en vue des mélanges à faire, la qualité du métal raffiné, on transforme ce dernier en disques plats de 0^m010 à 0^m015 d'épaisseur, que l'on concasse à froid en fragments de quelques centimètres carrés, pareils aux morceaux d'acier cimenté dont on remplit les creusets dans les fonderies. On prépare ces disques (*cakes*) en portant le métal brut au rouge dans un réverbère ordinaire et le soumettant, en cet état, à l'action du marteau-pilon.

« Comme l'acier brut renferme un excès de carbone, et qu'il importe surtout de préparer du fer homogène ou de l'acier peu dur, on mélange aux *cakes* des morceaux de fer doux. On prend, à cet effet, les bouts de barres provenant du ballage dont je viens de parler, ou tout autre fer de bonne qualité que l'on a sous la main. L'acier fondu s'obtient donc ici, en définitive, par voie de *réaction*, en mêlant à la fonte raffinée une certaine proportion de fer doux. L'affinage ne peut s'achever, dans les creusets, à l'abri de l'air que par les éléments que le métal brut renferme en lui-même, ou que l'on ajoute à la charge. Il faut surtout citer ici le sodium, qui existe toujours en faible proportion dans la fonte épurée du convertor Heaton, et le manganèse métallique que l'on mêle assez souvent, en faible dose, à la charge des creusets, sous forme de fonte spéculaire. En sus de ces corps, on dispose au réverbère de l'action de l'air, en sorte que ce four a, sur les creusets, le double avantage de l'économie et de l'affinage plus complet du métal brut. »

Nous ne pouvons aller plus loin dans la reproduction de cette intéressante étude de M. Gruner, mais en voici la conclusion :

« CONCLUSION. — Le procédé Heaton ne saurait, à aucun point de vue, remplacer les procédés Martin ou Bessemer. Ceux-ci préparent, avec des fontes *pures*, des lingots d'acier ou de fer homogène. L'appareil Heaton s'attaque aux fontes *impures*, et cherche à les transformer en une sorte de *fine metal*, plus ou moins épuré, dont le traitement pourra être achevé au réverbère Siemens. Il a pour but de conserver aux minerais communs la place que tendent à usurper, depuis quelque temps, les minerais *purs*. A ceux-ci, les fers et les aciers pour essieux, bandages de roues, canons de gros calibre, plaques de blindage, etc. Aux minerais *communs*, les rails et barres ordinaires en fer homogène plus ou moins dur.

« L'épuration est basée sur l'emploi du nitrate de soude venant du Pérou. L'appareil est simple, ingénieux, fort peu coûteux. Le travail est rapide, facile à conduire, sans chances d'explosion.

« L'affinage par le nitre procède comme les méthodes ordinaires fondées sur l'emploi de l'air ou des oxydes métalliques. Le silicium et le manganèse sont oxydés d'abord, le phosphore et le soufre sont enlevés ensuite, le carbone est éliminé le dernier.

« Le degré d'épuration dépend, bien entendu, de la proportion de nitre. Toutefois, même en allant jusqu'à des doses de 12 à 15 p. %, on ne doit guère pouvoir réaliser l'épuration absolue.

« Pour réduire les frais, il faut opérer sur des fontes *peu siliceuses* et substituer, le plus souvent, aux fontes *brutes* les fontes *mazées*. Le mazéage doit avoir pour but l'élimination préalable de la majeure partie du phosphore et du silicium. On devra le pratiquer au bas foyer, ou mieux dans un réverbère; en tout cas, dans un appareil à parois de fonte convenablement refroidies, et avec le concours de riblons grillés ou d'oxydes de fer naturels, de façon à laisser la fonte toujours exposée à l'action de scories fortement basiques. On devrait mazer même les fontes pures, siliceuses, que l'on cherche à transformer directement en acier fondu par le procédé Siemens-Martin.

« Les fontes de la Moselle furent épurées, à Langley-Mill, sans mazéage préalable et avec une proportion de nitre insuffisante. Il en est résulté un métal raffiné, retenant encore, dans le cas le plus favorable, jusqu'à 0,005 de phosphore, 0,0014 de silicium et 0,012 de carbone. Ce métal a été transformé, partie en fer doux par puddlage rapide, partie en acier fondu par voie de réaction dans des creusets. Ni l'un ni l'autre de ces modes de traitement n'est économique. La seule voie qui puisse offrir des avantages est la refonte du métal dans un four Siemens, pour fer homogène ou acier peu carburé, selon la méthode de M. P. Martin.

« L'acier fondu, préparé au creuset avec le métal *insuffisamment* raffiné des fontes de la Moselle, retient encore 0,002 à 0,004 de phosphore, 0,0014 à 0,0018 de silicium, 0,003 à 0,004 de carbone et des traces de soufre. Malgré cela, cet acier se travaille sans difficultés à chaud et supporte bien les essais par traction lente; mais il s'allonge peu, et ne semble pas posséder, par ce motif, une résistance vive suffisamment élevée.

« En modifiant le traitement, d'après la formule que je viens de rappeler, les résultats seraient probablement différents. Toutefois, de nouveaux essais sont nécessaires avant de pouvoir se prononcer d'une façon certaine sur la résistance vive des barres ainsi préparées, et, d'autre part, il est positif que le procédé Heaton, convenablement appliqué, semble réaliser, mieux que toute autre méthode l'épuration des fontes ordinaires. On ne saurait pourtant affirmer, dès maintenant, que cette épuration ne laisse plus rien à désirer. »

FABRICATION

DES GLACES ET MIROIRS PLATINISÉS

Note de **M. Jonglet**, présentée à l'Académie des sciences.

« Le système employé à l'usine de Wailly (Aisne) est celui qui a été imaginé par M. Dodé. C'est le chlorure de platine qui forme la base de l'opération. Après le nettoyage, la glace, posée verticalement, reçoit le liquide qui doit la métalliser. On l'étend d'abord de bas en haut, puis de gauche à droite, puis de bas en haut, et enfin de droite à gauche; on égalise ainsi la couche huileuse qui, contenant une forte quantité d'essence de lavande, s'étend spontanément et sèche lentement sans coulure.

« La composition platinifère se prépare de la manière suivante : on prend 100 grammes de platine laminé très-mince, on le fait dissoudre dans l'eau régale; on évapore à sec, au bain de sable, en évitant de décomposer le chlorure de platine, on l'étale alors sur une glace à broyer et l'on y verse, par petites portions, l'essence de lavande rectifiée. La réaction se fait sur la glace même; aussi faut-il éviter, par une trop rapide effusion d'essence, une trop grande élévation de température qui détruirait le composé platinifère. Lorsqu'on a versé environ 1400 grammes d'essence de lavande, on place le mélange dans une capsule de porcelaine, et on l'abandonne pendant huit jours à un repos absolu. On décante et on filtre; on décante de nouveau, après six jours, le liquide filtré, qui doit marquer 5 degrés au pèse-acide. Comme fondant, pour la qualité de platine indiquée ci-dessus, on prend 25 grammes de litharge, 25 grammes de borate de plomb, qu'on broie jusqu'à porphyrisation complète avec 8 à 10 grammes d'essence de lavande. On remue et l'on mélange ce fondant avec le liquide platinifère; on emploie ce liquide comme il a été dit plus haut.

« Lorsque le verre qu'il s'agit de platiniser est couvert d'une couche de métal et qu'il est suffisamment sec, on le place dans des mouffles d'une construction spéciale, où la décomposition de la résine platinifère et sa transformation en charbon se font sans fusion, sans ébullition, sans bouillonnements, et le squelette spongieux d'abord, qui représente les cendres, se fixe et se transforme en un platinage parfait.

« Les miroirs ainsi préparés sont fort brillants. Le platine s'applique en avant du verre; il en résulte une notable économie. Les verres platinisés qui forment les miroirs sont transparents. Avec 1 franc de platine on peut métalliser 1 mètre carré de glace. »

UTILISATION INDUSTRIELLE DE LA CHALEUR SOLAIRE

par M. Mouchot.

Déjà, dans le vol. XXXVII de cette Revue, nous avons entretenu nos lecteurs, d'après une communication faite à l'Académie des sciences, des études entreprises par M. Mouchot sur les applications industrielles de la chaleur solaire. Dans l'une des dernières séances de la Société des ingénieurs civils, M. Leygue, au nom de M. Marlier, a rendu compte d'un ouvrage de M. Mouchot traitant plus à fond cette question intéressante. C'est cette nouvelle communication que nous allons reproduire.

Ce grand problème d'obtenir un certain travail mécanique à l'aide de la chaleur solaire, s'est présenté à l'esprit de beaucoup d'hommes illustres des temps les plus reculés : Héron d'Alexandrie (100 ans avant J.-C.), J. B. Porta (1550), Salomon de Caus (1576), Robert Fludd (1615), Martini (1640), Kircher (1680), Belidor (1700), Ducarba (1800), et enfin au commencement de ce siècle l'Américain Oliver Evans (1821). M. Leygue croit ne devoir citer Archimède et Buffon qu'à titre de mémoire, car il n'y avait pas, à proprement parler, dans leurs appareils, utilisation de la chaleur solaire à produire un travail.

Avant d'arriver à la description des appareils, M. Leygue rappelle par quelques exemples que le soleil, qui sans cesse anime notre planète, qui nous éclaire, nous chauffe et fait naître tout ce qui vit, est la source intarissable de toutes les forces qui se manifestent ici-bas : les pluies, provenant de la vaporisation de l'eau, les vents, les courants superficiels ou sous-marins proviennent de l'inégale dilatation des masses gazeuses ou liquides.

M. Mouchot s'est proposé, comme application mécanique de la chaleur solaire, trois buts distincts :

- 1^o Élever l'eau par une pompe solaire;
- 2^o Cuire les denrées alimentaires dans une marmite solaire;
- 3^o Évaporer les liquides dans une chaudière solaire.

Et s'il est vrai de dire que le progrès de la physique sur le rayonnement, et les travaux de de Saussure, Ducarla et Herschel sur les moyens de concentrer la chaleur ont aplani beaucoup de difficultés solaires, au milieu desquelles ses devanciers s'étaient débattus vainement, il n'en faut pas moins rendre à M. Mouchot l'honneur d'avoir fait revivre la question d'obtenir du travail mécanique à l'aide de la chaleur solaire et d'avoir, le premier, construit une machine à vapeur fonctionnant au simple foyer du soleil.

Trois principes sont invoqués et mis en œuvre dans les appareils de M. Mouchot :

- 1^o Le pouvoir réflecteur de l'argent poli est supérieur à celui de toutes les autres surfaces;
- 2^o Le pouvoir absorbant du noir de fumée est le plus grand;
- 3^o Le verre ne laisse pas échapper la chaleur obscure et laisse passer la chaleur lumineuse.

M. Leygue décrit la pompe solaire de M. Mouchot.

Son fonctionnement repose seulement sur l'expansibilité de l'air par la chaleur. Le projet de M. Mouchot présente sur les projets antérieurs de même genre une grande amélioration : les périodes de mouvement sont considérablement raccourcies. Une première tentative avait été faite dans cet esprit par M. Deliancourt,

commandant de place à Saïda (1860), mais la solution proposée par M. Mouchot est préférable.

La pompe de M. Mouchot fonctionne d'elle-même et d'une manière continue tant que dure l'insolation; elle rendra peut-être des services à l'agriculture, dans les limites d'une élévation d'eau de 1 mètre à 1^m30.

M. Leygue donne la description de la marmite solaire de M. Mouchot.

L'appareil a permis de confectionner un pot-au-feu de 1 kilogramme de viande, en quatre heures; transformé en four par l'addition d'un disque métallique, de faire cuire 1 kilogr. de pain en trois heures; transformé en alambic par l'addition d'un chapeau en tête de moine, de distiller des alcools, du vin et même de l'eau; enfin faire cuire des légumes à la vapeur.

La cuisson de la viande, en rôti, se réalise avec un simple réflecteur. Il est nécessaire d'éliminer les rayons chimiques en interposant entre la rôtissoire et le miroir une vitre jaune ou rouge.

Pour favoriser la vaporisation du liquide, M. Mouchot donne à la coupe de sa chaudière la forme annulaire. Une machine de ce modèle, contenant 6 litres d'eau, et placée au foyer d'un réflecteur de 2^m4, a produit assez rapidement de la vapeur à quatre atmosphères, avec laquelle M. Mouchot a pu faire fonctionner une petite machine rotative américaine. C'est ainsi que le problème de la machine solaire à vapeur s'est trouvé réalisé dans les premiers jours d'août 1867.

A peu près à la même époque, le célèbre Américain Ericsson a construit une machine solaire; ses résultats confirment ceux de M. Mouchot. Malheureusement nous manquons de détails sur les essais d'Ericsson, dont la science déplore en ce moment la perte. Outre l'application aux machines à vapeur, la chaleur solaire serait encore avantageusement employée, selon M. Mouchot, dans les machines à air chaud (Laubereau) et à ammoniac (Frot), à l'extraction du sel, à la fabrication du sucre des colonies, aux distilleries, aux irrigateurs, etc.

Une idée toute récente, que M. Mouchot cherche en ce moment à appliquer, c'est de demander au soleil une autre solution du problème tenté par MM. Tessié, du Motay et Maréchal: la préparation économique de l'oxygène. L'oxygène se retirerait de l'eau décomposée par un courant thermo-électrique.

Avant de terminer l'analyse des applications de la chaleur solaire, M. Leygue pense qu'il est utile, au point de vue de l'ingénieur, d'extraire du livre de M. Mouchot quelques chiffres et de faire sortir, des expériences de l'auteur, les véritables ressources sur lesquelles on doit compter avec le soleil, considéré comme source de chaleur industrielle.

Quant à l'intensité de la chaleur solaire à la surface du sol, M. Mouchot, s'appuyant sur les expériences de M. Pouillet, admet qu'une surface de 1^m4 reçoit du soleil 10 calories par minute. Ainsi théoriquement chaque mètre carré pourrait fournir par 1^h:

$$\frac{10 \times 423^k}{60^m} = 71 \text{ kilogrammètres, ou près de 1 cheval.}$$

Cependant ce serait une grave erreur que de croire ces 10 calories suffisantes pour alimenter une machine à vapeur de 1 cheval. En effet, une bonne machine à détente et à condensation exige environ 2 kilogrammes de charbon par 1 cheval-vapeur et par heure, ce qui réduit le rendement de 1 calorie développé sur la grille à

$$\frac{75 \times 3600}{8000 \times 2} = 13 \text{ kilogrammètres.}$$

Nos meilleures machines n'utilisent donc que

de la puissance calorifique de la houille; et si nous reportons ce coefficient dans les machines solaires, la puissance utilisable de 1 cheval-vapeur nécessitera dès lors

$$\frac{1}{0,0323} = 31^{\text{m. q.}} \text{ d'insolation.}$$

Toutefois, ce dernier chiffre est basé sur l'identité du coefficient d'utilisation d'une calorie pour les machines à vapeur et les machines solaires; et il y a lieu de demander à l'expérience si cette hypothèse est exacte.

M. Leygue regrette fort que M. Mouchot n'ait pas indiqué dans ses ouvrages les résultats de puissance qu'il a recueillis des machines à vapeur mises en mouvement sous l'action directe du soleil. Il eût été facile de répondre à la question précédente par la comparaison directe du travail obtenu avec la surface d'insolation. En ce qui concerne les générateurs, M. Mouchot indique simplement :

Page 131, qu'il a fallu 90' d'insolation par un miroir de 0^{m. q. 50}, pour élever la température de 3 litres d'eau de 83°. M. Mouchot recueillait donc par unité de surface d'insolation et par minute

$$\frac{3 \times 83}{90 \times 0,5} = 5^{\text{e} 6}$$

Et s'il est vrai que l'on doit compter sur plus de 10 calories, il faut en conclure une perte de 4^e 4 entre le miroir et la chaudière, perte tout à fait comparable à celles que nous constatons dans nos générateurs ordinaires, entre le foyer et la chaudière. D'autre part, nos bonnes machines consomment 9 kilog. de vapeur par cheval et par heure. Il en résulte que la surface d'insolation par cheval et par heure, pour les chaudières solaires, serait

$$\frac{9^{\text{k}} \times 700^{\text{e}}}{60 \times 5^{\text{e} 6}} = 19^{\text{m. q.}}$$

Page 133, qu'il a fallu 33' d'insolation par un miroir de 2^{m. q. 50} pour élever la température de 5 litres d'eau de 90°. Dans ces conditions, les calculs précédents donnent, pour 1 cheval-vapeur, une surface d'insolation de

$$\frac{9 \times 700 \times 33 \times 2,5}{60 \times 5 \times 90} = 20^{\text{m. q. 4.}}$$

Page 193, qu'il a fallu 60' d'insolation au foyer d'un réflecteur de 0^{m. q. 50} pour élever la température de 2 litres d'eau de 90°, ce qui répond à

$$\frac{9 \times 700 \times 60 \times 0,5}{60 \times 2 \times 90} = 17^{\text{m. q. 8.}}$$

Ces trois derniers chiffres sont suffisamment concordants, et s'ils diffèrent notablement du premier (31^{m. q.}), cela tient sans doute à la perte de calories qui se produit entre la chaudière et la poulie motrice de la machine à vapeur. Le chiffre de 20^{m. q.} par cheval-vapeur pourrait donc être admis pour les générateurs, et celui de 30 pour les machines à vapeur de nos climats; mais il est probable qu'ils descendraient de 1/4 et même de 1/5 dans les régions équatoriales, où l'intensité de la chaleur solaire est plus grande et l'atmosphère plus limpide.

Si le récepteur ou plutôt le transformateur de la chaleur solaire était une machine moins parfaite que la machine à condensation et à détente, prise précédemment comme terme de comparaison, il conviendrait d'augmenter la surface d'insolation dans le rapport des quantités de vapeur consommées.

Pour une machine sans condensation, par exemple, la surface de chauffe serait en France moyennement :

$$20 \times \frac{39}{9} = 80^{\text{m}^2}.$$

La chaleur solaire paraît encore devoir être bien moins avantageusement utilisée dans les appareils fondés sur l'expansion de l'air, par un accroissement de température.

A la page 120 de son ouvrage, M. Mouchot rapporte qu'avec un réservoir d'air de 10 litres de capacité, recouvert d'une double enveloppe de verre, et placé au foyer d'un réflecteur de 0^m.750, il a pu produire un travail utile en élévation d'eau de 5 kilogrammètres en dix minutes. Cet appareil est de tous points comparable à la pompe solaire de M. Mouchot; même on peut dire qu'il est placé dans des conditions plus avantageuses que celles où se trouveraient les pompes solaires industrielles. Or il résulte du chiffre précédent, que le rendement en kilogrammètres est seulement par minute et par 1^m.75 de réflecteur

$$\frac{5}{10 \times 0,75} = 1^{\text{k}}00.$$

Dès lors, si l'on admet, d'après le calcul ci-dessus, un flux de 5^e6 par 1^m.75 et par 1' sur le miroir, le rendement de 1 calorie, sera seulement

$$\frac{1^{\text{km}}}{5,6} = 0^{\text{km}}.18.$$

En d'autres termes, pour un rendement de 1 cheval-vapeur, il faudrait une surface d'insolation de

$$75 \times 60 = 4\,500^{\text{m}^2}.$$

et le rapport de l'utilisation d'une calorie pour une machine à vapeur et une pompe, à utilisation d'une calorie par la pompe solaire de M. Mouchot serait représenté, en admettant que le rendement des pompes ordinaires soit de

$$\frac{0,60 \times 15}{0,18} = 50.$$

Ces derniers chiffres ne sont pas aussi éloquentes, en faveur des projets de M. Mouchot, que nous l'aurions désiré, et cependant M. Leygue ne craint pas de les faire ressortir; car s'ils sont réels, ils importent aux progrès et aux applications de la chaleur solaire, et s'ils sont erronés, il sera toujours heureux d'offrir à M. Mouchot l'occasion de les relever et d'en démontrer l'erreur.

Un membre fait remarquer que les calculs de M. Mouchot ont été faits d'après les résultats recueillis à Meudon, mais il est évident que dans d'autres régions les résultats à obtenir peuvent être plus considérables.

M. Leygue ajoute que l'on ne pourrait jamais compter, dans tous les cas, que sur une augmentation de 5 à 10 calories, portant ainsi à 15 ou 20 calories la quantité de chaleur que l'on peut recueillir par mètre carré de surface.

M. le président dit que l'intermittence de l'action est l'objection la plus considérable que l'on puisse faire à l'emploi de la chaleur solaire pour obtenir du travail. Il rappelle que l'action de la chaleur solaire par l'évaporation de l'eau et son retour sous forme de pluies est la forme sous laquelle il est possible d'obtenir le mieux la chaleur solaire.

La création d'étangs sur des points élevés et, par suite, la création de chutes d'eau plus ou moins considérables constituent une richesse que l'on a mise à profit depuis longtemps. M. Daltot croit que l'emploi d'accumulation permettrait d'utiliser la chaleur solaire pour la production d'un travail continu.

POINÇONNEUSE PORTATIVE A LEVIER SIMPLE

par **M. Ed. Craddock**, ingénieur,

et construite par **MM. Taylor & Stephens**, à Londres.

(PLANCHE 505, FIG. 12 ET 13)

Dans le XVII^e volume de la *Publication industrielle*, nous avons donné le dessin et la description d'un système de poinçonneuse portative dite « duplex, » construite par M. Petau, et qui est maintenant très-répandue en France dans les ateliers de construction de machines et de serrurerie. Nous avons rappelé à ce sujet les appareils destinés aux mêmes usages qui figuraient à l'Exposition universelle de 1867, tels que ceux de MM. Ransome et C^{ie} de Londres, et de MM. Tangye frères de Birmingham.

La nouvelle poinçonneuse que nous allons décrire est construite sur le principe de la machine dite « duplex » dont nous venons de parler, c'est-à-dire que toutes deux agissent par l'intermédiaire de vis et de leviers, mais elles diffèrent entre elles par certaines combinaisons et par des détails de construction ; aussi, par opposition, les constructeurs, MM. Taylor et Stephens, la désignent-ils ainsi : *Simplex patent lever punch*.

Cette machine consiste en un corps principal auquel sont assemblés deux bras ; un de ces bras est fixé à la partie supérieure du corps de l'outil, tandis que l'autre, qui est mobile, est rattaché à une vis à pas allongé qui passe à travers le centre du corps de l'outil. C'est à l'extrémité inférieure de cette vis que se place le poinçon.

L'extrémité de chaque bras porte une sorte de mâchoire qui peut tourner sur elle-même, et dans laquelle est encastré un écrou pouvant aussi tourner ; une vis en acier, taraudée à gauche sur une moitié de sa longueur, et à droite sur l'autre moitié, traverse les écrous des mâchoires, de manière qu'en la faisant tourner à l'aide d'une manivelle, d'un petit volant ou d'un tourne-à-gauche, on rapproche ou on éloigne les deux bras. La double action de la vis, en mobilisant les bras, oblige le poinçon à descendre ou à se relever pour percer les plaques métalliques qu'on soumet à l'outil.

A la partie inférieure du corps de celui-ci, une cavité a été ménagée pour recevoir la plaque qu'on veut poinçonner ; en bas de cette cavité, il y a un trou qui, étant percé dans l'axe du poinçon permet à la matière enlevée par ledit poinçon de s'échapper.

Ces dispositions se reconnaîtront aisément à l'examen des

fig. 12 et 13 de la pl. 503, qui représentent cet outil en élévation, partie en section, et en plan vu en dessus.

Le corps A de l'outil reçoit, assemblés à sa partie supérieure, les deux bras B, B'; celui B est fixé sur une partie tournée à cet effet au sommet du corps A, tandis que l'autre B', qui est mobile, est relié à la vis centrale à pas rapide V, laquelle, après avoir traversé le corps A, fileté pour la recevoir, est munie à sa partie inférieure du poinçon p.

À l'extrémité de chaque bras, il y a une mâchoire e dans laquelle est encastré un écrou f, qui, de même que ladite mâchoire, est susceptible de tourner sur son centre d'assemblage. Les écrous e sont traversés par la vis V, taraudée à droite dans une moitié de sa longueur et à gauche dans l'autre moitié; à l'une de ses extrémités, cette vis reçoit un tourne-à-gauche T permettant de la faire mouvoir.

Dans la partie inférieure du corps A est ménagée la cavité a qui donne libre accès au passage de la plaque de métal qu'on veut perfore; cette plaque repose sur une sorte de petite matrice en acier m percée d'un trou parfaitement dans l'axe du poinçon, afin de permettre au métal enlevé par ce dernier de s'échapper de l'outil.

ÉJECTEUR OU MONTE-ESCARBILLES

par **M. Leroy**, ingénieur de la Société des transports maritimes, à Marseille.

(PLANCHE 503, FIG. 14)

Dans l'un des derniers bulletins mensuels de la Société des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, nous trouvons un petit article extrait du *Bulletin du cercle des mécaniciens de Toulon*, au sujet d'un appareil d'invention récente, adopté sur les paquebots de quelques grandes compagnies de navigation maritime.

Cet appareil, dénommé *éjecteur* ou *monte-escarbilles*, a pour but et avantage de remplacer les opérations de hissage des escarbilles sur le pont, et du transport à bras de lourds seaux à la manche ou au saïord de videment à la mer, ou dans un chaland placé le long du bord, sur une rade, et d'opérer ainsi le dégagement à peu près constant de la chaufferie des escarbilles qui l'encombraient quelquefois pendant plusieurs heures consécutives avec l'emploi des anciens moyens de hissage.

Les inconvénients à mettre en regard de ces avantages sont : la

dépense relativement considérable de la vapeur occasionnée par la durée, quelque courte qu'elle soit, de l'éjection des matières; l'usure rapide du métal du tuyau d'ascension des escarbilles, et notamment dans les coudes indispensables que nécessitent son usage et la disposition des lieux où l'appareil est fixé.

La vitesse d'ascension des résidus est presque égale à celle de la vapeur s'échappant librement par un orifice de huit centimètres de diamètre. Ils sont projetés à dix mètres environ de l'orifice du déversoir.

L'appareil dont il est question dans l'article précité est composé d'une poche en fonte de fer, dont l'assise porte extérieurement deux oreilles horizontales, qui servent à le boulonner sur le parquet de la chaufferie, ou sur le tréteau à hauteur d'homme, placé contre l'une des soutes latérales.

Le côté du fond de la poche, percé dans son épaisseur d'un trou circulaire de treize centimètres de diamètre, fait angle de soixante degrés avec le plan de la sole, à la partie postérieure de laquelle s'allongent deux bras de dix-huit centimètres de longueur, terminés par deux oreilles verticales de liaison avec le support de l'organe principal de l'éjecteur.

La lunette a la forme d'un cylindre terminé par deux collerettes; son axe se confond avec celui de l'œil circulaire de la poche, et son diamètre intérieur est de quinze centimètres; elle est placée obliquement dans un plan parallèle à celui dans lequel est situé le fond de la poche.

La boîte à vapeur de l'éjecteur est en bronze, elle a la forme d'un tronc de cône légèrement prononcé, dont la petite base est unie par un joint ordinaire à la collerette inférieure de la lunette. L'autre base du tronc de cône est filetée intérieurement sur une profondeur de quatre centimètres. Vers le milieu de la hauteur du tronc, et de la même coulée, est une tubulure qui sert à l'arrivée de la vapeur.

Le manchon-écrou est l'âme de l'éjecteur; en le vissant plus ou moins profondément sur la grande base du cône, on assure le bon fonctionnement de l'appareil. Sur la bride de la tubulure est fixé un robinet ou un tuyau de communication avec le grand tuyau de prise de vapeur aux générateurs. La deuxième collerette de la lunette du support porte le tuyau d'ascension des résidus, dont le diamètre est de seize centimètres.

Pour faire fonctionner l'éjecteur, il faut casser le mâchefer en morceaux assez petits pour qu'il n'y ait pas engorgement dans le tuyau d'ascension, remplir la poche et ouvrir graduellement le robinet de prise de vapeur, en ayant la précaution de fournir rapi-

dement et d'une manière continue les escarbilles dont on veut débarrasser la chaudière, sous peine de perte considérable et inutile de vapeur.

Tels sont les monte-escarbilles appliqués à certains vaisseaux à vapeur, mais on voit que dans ces appareils tous les organes sont fixes, si ce n'est le manchon-écrou dont la manœuvre ne paraît pas assez facile pour régler convenablement la dépense de la vapeur, proportionnellement à la pression, à la hauteur d'évacuation, etc.

M. Leroy a justement eu pour but, dans les dispositions de son monte-escarbilles représenté en section par la fig. 14 de la pl. 503, de remédier à cet inconvénient en rendant mobile l'ajutage qui se place contre le tas d'escarbilles ou la caisse qui les reçoit, de façon à pouvoir en tout temps donné agrandir ou rétrécir le passage de la vapeur dans l'enveloppe, ce qui est une très-grande amélioration comme marche et comme dépense de vapeur.

Cette partie mobile permet ainsi de déterminer avec la plus grande exactitude l'ouverture ou passage nécessaire pour une pression déterminée.

On voit par la fig. 14 que l'appareil se compose d'une enveloppe E fondue avec une tubulure *e* servant à l'arrivée de vapeur, et avec la tubulure *e'* qui se raccorde au tube ascensionnel donnant passage aux escarbilles et à la vapeur mélangées.

A l'intérieur, se trouve l'ajutage ou busé en bronze A, dont le diamètre correspond à celui de la tubulure *b* de la caisse à escarbilles B; cet ajutage est taraudé en *a* pour se visser dans la bande à collet D fixée à l'enveloppe E.

L'ajutage est fondu avec quatre ou un plus grand nombre de douilles *a'*, dans lesquelles on peut introduire l'extrémité d'un levier quelconque qui sert à faire tourner ledit ajutage dans un sens ou dans l'autre; cette rotation fait avancer ou reculer l'ajutage dans l'enveloppe, et règle précisément le degré d'ouverture par laquelle doit passer la vapeur qui arrive par la tubulure *e*.

Au-dessus de la tubulure se trouve un robinet qui permet d'intercepter complètement le passage de la vapeur lorsque l'appareil ne doit pas fonctionner.

ROUE FLOTTANTE ÉLÉVATOIRE

par **M. D. Colladon**, professeur à Genève.

(PLANCHE 503, FIG. 15)

Dans le premier volume de notre portefeuille de machines « *Les progrès de l'industrie à l'Exposition universelle de 1867,* » nous avons donné le dessin complet d'une roue flottante à palettes, recevant l'action du cours d'eau et l'utilisant, au moyen d'un tube en hélice dont elle est munie, à élever un certain volume d'eau.

Cette roue élévatoire est due à M. Colladon, le savant professeur de Genève, dont les nombreux travaux scientifiques sont très-appréciés, et que nous avons eu, par cela même, occasion de citer souvent dans nos ouvrages. Aujourd'hui, grâce à une petite note qu'il a bien voulu nous envoyer, nous pouvons donner la théorie sur laquelle est basée le fonctionnement de cet appareil, soit : *le jeu de l'air comprimé dans une hélice creuse qui entoure la roue flottante de M. Colladon.*

Le tube en hélice A, B, C (fig. 15, pl. 503), est fixé de manière à tourner autour d'un axe horizontal X, X'.

L'extrémité A est ouverte.

Près de l'extrémité B, C, le tube se replie pour devenir concentrique à l'axe de rotation et se terminer par la partie droite et horizontale B, C, qui pénètre à travers un *stuffing-box* m, m', dans un autre tube immobile D, E, F, lequel se recourbe pour s'élever à une certaine hauteur.

L'extrémité B, C de l'hélice peut tourner librement dans la partie horizontale D, E du tube recourbé.

L'hélice est en partie plongée dans l'eau, et lorsqu'elle tourne, l'extrémité ouverte A en avant, elle puise à chaque rotation un certain volume d'eau a, b, pendant que l'ouverture est immergée, et ensuite un volume d'air b, c, pendant le reste d'une rotation.

Le volume d'eau a, b, puisé à chaque tour, continue à cheminer dans l'hélice en marchant de A vers B, et, en avançant, il refoule le volume d'air b, c, puisé au précédent tour ; il comprime donc cet air, et tend à le chasser vers l'extrémité B, C ; cet air réagit sur le volume d'eau c, d, et ainsi de suite.

Supposons que l'hélice ait quatre spires et qu'elle tourne depuis quelque temps, il est évident que les volumes d'air emprisonnés dans les quatre portions supérieures de l'hélice b, c, d, e, e, f, g, h, i, auront des pressions successivement croissantes, et si nous appelons : P^m

la pression atmosphérique comptée en mètres d'eau; h^m la différence de hauteur verticale de b et c ; h^m celle de d et e ; $h^{m'}$ celle de f et g ; $h^{m''}$ celle de h et i .

Les pressions ou tensions t , t' , t'' , t''' , des quatre volumes d'air emprisonnés seront :

Pour le volume $b, c,$	$t = P^m + h^m$
— $d, e,$	$t = P^m + h^m + h^m$
— $f, g,$	$t'' = P^m + h^m + h^{m'} + h^{m''}$
— $h, i,$	$t''' = P^m + h^m + h^{m'} + h^{m''} + h^{m''}$

On voit que la tension des volumes d'air emprisonnés augmente avec le nombre des tours de l'hélice et avec son diamètre.

L'eau chassée de la dernière spire par la tension de l'air h, i , s'élèvera dans le tube recourbé D, E, F, à une hauteur verticale H^m , due à la tension $t^m = h^m + h^m + h^{m'} + h^{m''} = H^m$, et si à cette hauteur elle trouve un orifice G, elle s'écoulera par jets discontinus, le volume d'eau sorti étant égal à celui puisé par l'ouverture A à chaque rotation.

La partie supérieure F de la colonne d'ascension E, F, subit en effet la pression atmosphérique P^m , et la partie inférieure de cette colonne supporte une pression $P^{m'} = P^m + H^m = t'''$ égale à la tension de l'air emprisonné dans la dernière spire h, i .

L'appareil dont nous venons de donner l'explication théorique élémentaire produit donc deux effets distincts, c'est-à-dire qu'il refoule dans la direction B, C, à chaque rotation, un volume d'air et un volume d'eau, et expulse ces deux volumes fluides dans le tube immobile D, E, F.

On peut recueillir séparément l'eau et l'air comprimé en plaçant une cloche à air R sur la portion horizontale D, E de la conduite recourbée D, E, F.

Cet air comprimé peut au besoin être utilisé, soit pour régulariser la sortie de l'eau et la changer en jet continu, soit pour une soufflerie, en établissant sur cette cloche R un conduit d'air S, T.

M. Colladon transforme le tube immobile D, E, F en un tube incliné mobile autour d'un axe supérieur parallèle à l'axe X, X', et à l'aide de deux *stuffing-box* il se sert de ce tube incliné comme d'un bras qui maintient sa roue flottante, et qui, en même temps, sert de canal pour l'élévation de l'eau refoulée par la rotation du tube en hélice fixé à la circonférence de sa roue flottante.

C'est cette combinaison qui a été exécutée en grand à Genève, et expérimentée en présence d'une commission de professeurs et

d'ingénieurs nommés par la Société des arts et de l'industrie de Genève, et dont les résultats ont été enregistrés dans un rapport de M. le professeur Thury.

Dans cette puissante machine hydraulique, l'eau est élevée sans l'intermédiaire d'aucune soupape ni autre pièce mobile que la roue flottante et les deux bras qui la retiennent par son axe de rotation ; ces deux bras, dont l'un est creux, ne gênent en rien son mouvement d'ascension ou de descente quand le niveau de la rivière s'élève ou s'abaisse.

NOTA. — On pourrait aussi ne pas mettre de cloche à air, et laisser l'air et l'eau s'échapper par l'orifice G, dans ce cas, il aide à accélérer la vitesse de la sortie et pourrait projeter une partie de l'eau dans un second réservoir P' placé à une petite hauteur au-dessus du réservoir P.

NOUVEL APPAREIL ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

Description faite à l'Académie des sciences par **M. Demoget.**

« La bobine de M. Siemens a l'avantage de présenter des pôles magnétiques à grande surface ; mais, à chacune de ses révolutions, elle ne produit que deux ondes électriques.

« On est alors obligé de lui imprimer un mouvement de rotation très-rapide, de 1600 à 2000 tours par minute, pour obtenir un courant continu formé de 3200 à 4000 ondes.

« Pour diminuer cette énorme vitesse, j'ai cherché à augmenter le nombre des bobines, pour avoir, à chaque révolution de l'arbre, un nombre d'ondes électriques plus grand, qui peut être représenté par N°.

« Les nouvelles bobines en fer doux, analogues à celles de Siemens, au lieu d'être cylindriques, sont rectangulaires ; leur coupe transversale a la forme d'un double T, assez semblable à la section des fers à T employés dans les constructions. Leur longueur est égale à quatre ou cinq fois leur épaisseur, qui est de 5 centimètres. Le fil de cuivre isolé se place comme dans la bobine de M. Siemens.

« Le nouvel appareil se compose d'un volant en bronze, monté sur un arbre horizontal, auquel on peut imprimer un mouvement de rotation de 300 à 330 tours par minute. Sur ce volant on fixe, au moyen de vis, quatre bobines rectangulaires, suivant deux diamètres perpendiculaires entre eux.

« Ces quatre bobines, qui tournent avec le volant et dans le même plan, passent entre huit armatures en fer doux, placées de chaque côté, suivant deux diamètres perpendiculaires. Sur chaque paire d'armatures, perpendiculairement à ces armatures et dans la même direction par rapport au mouvement de rotation, viennent se placer des faisceaux d'aimants permanents dont les pôles sont alternés et entre les branches desquels passeront le volant et ses bobines.

« A chaque tour, l'aimantation de l'une des bobines changera quatre fois, et le fil qui l'entoure donnera quatre ondes électriques, soit seize ondes pour les quatre par révolution de l'arbre.

« Un appareil très-imparfaitement construit d'après ces données, ayant quatre bobines de vingt centimètres de longueur, sur chacune desquelles sont enroulées parallèlement trois fils de cuivre de un millimètre de diamètre et de trente mètres de longueur, influencés par quarante aimants permanents qui peuvent porter soixantedix kilogrammes, rougit vingt centimètres de longueur d'un fil de platine de 8/10 de millimètre, et fond un fil de fer de même grosseur et de même longueur.

« La même machine produit environ par seconde un demi-centimètre cube de gaz provenant de la décomposition de l'eau.

« On comprend, d'après ce qui précède, que l'on peut monter sur un arbre commun deux systèmes de bobines, qui permettraient d'en faire soit une machine de Willd, soit une machine de Laad, en remplaçant les aimants permanents par des électro-aimants.

« La disposition des bobines retenues par une rainure et une vis permet de les déplacer très-facilement, pour transformer l'électricité produite en tension ou en quantité.»

FABRICATION ÉCONOMIQUE DE LA SOUDE ET DE LA POTASSE

par **M. F. M. Bachet.**

Ce procédé de fabrication de la soude et de la potasse est basé :

1° Sur la décomposition déjà connue du chlorure de sodium et du chlorure de potassium par l'oxyde de plomb en présence de l'eau, à la température ordinaire; il se forme d'un côté un oxychlorure de plomb, ou mieux un mélange de chlorure de plomb et d'hydrate d'oxyde de plomb solide, et, de l'autre, de la soude ou de la potasse caustique qui reste en dissolution; cette dissolution séparée de la partie solide est évaporée pour en retirer la soude ou la potasse;

2° Sur l'augmentation, jusqu'ici inconnue et très-notable dans la production de la soude et de la potasse, que donne, dans cette opération, l'adjonction de la chaux;

3° Sur l'action de la chaux ou de tout alcali analogue, dans l'eau et à l'ébullition, sur l'oxychlorure de plomb ou le mélange de chlorure de plomb et d'hydrate d'oxyde de plomb, résultant de la première opération, pour ramener l'un et l'autre à l'état d'oxyde de plomb propre à recommencer une nouvelle réaction sur le chlorure de sodium ou celui de potassium; il se forme dans cette ébullition du chlorure de calcium en dissolution dans le liquide que l'on sépare et que l'on jette;

4° Sur la jonction de ces deux réactions qui pourront être continuées indéfiniment, de telle sorte que le même oxyde de plomb une fois donné peut, sauf les pertes à réparer, décomposer des éditions nouvelles et en nombre indéterminé de chlorure de sodium ou de potassium, en fournissant la soude ou la potasse correspondantes. La dépense ne consiste qu'en chlorure de sodium ou de potassium, chaux et chauffage.

Voici la manière de procéder pour la fabrication de la soude par ce système. Les mêmes détails sont applicables à celle de la potasse, en remplaçant le chlorure de sodium par celui de potassium.

SODIFICATION. — On broie aussi complètement que possible de la litharge. Le plus ou moins de perfection de ce broyage influe sur la quantité de soude à produire. On y ajoute de l'eau, de la chaux éteinte ou bien pulvérisée et du sel marin. Ce mélange est brassé pendant quelques heures à la température ordinaire. Il devient entièrement blanc. A ce moment la réaction est achevée.

Les proportions des différents corps peuvent être variées, les suivantes ont donné les meilleurs résultats : pour 100 parties en poids de litharge, mettre de 25 à 50 parties de chaux; la quantité

d'eau paraît dans une certaine mesure être assez indifférente pour le produit en soude; il convient évidemment d'en employer le moins possible pour avoir un liquide plus fortement sodé et avoir le moins d'eau possible à évaporer; en mettant une ou deux fois le poids de la litharge, c'est-à-dire de 100 à 200, on a une pâte facile à brasser, suivant l'instrument employé à cet effet; quant à la quantité de sel marin, il convient d'en mettre une quantité égale d'abord à celle que l'eau employée peut dissoudre, et en second lieu à celle qui doit être décomposée, de telle façon que le liquide en reste toujours chargé au maximum; un excès ne nuit pas.

L'opération terminée, on trouve par le dosage dans le liquide une quantité de soude égale en moyenne à 10 p. % du poids de litharge employée; il y a du plus ou du moins, suivant la qualité des produits mis en jeu et le degré de perfection du travail.

Ces 10 p. % de soude pure correspondent à environ 13 p. % d'hydrate de soude; sans l'adjonction de la chaux, la production de soude est quatre ou cinq fois moindre. La raison en est probablement que le chlorure de plomb étant à peu près insoluble dans l'eau de chaux tandis qu'il est un peu soluble dans l'eau pure, cette insolubilité que lui donne la présence de la chaux l'empêche d'autant d'être attaqué par la soude déjà formée, qui le convertit en hydrate d'oxyde de plomb en reformant du chlorure de sodium; cette contre-réaction s'opérant aux dépens de la soude déjà produite, on comprend qu'avec l'emploi susdit de la chaux, on retrouve à la fin une quantité de soude beaucoup plus considérable.

Cette manière de voir implique que l'oxychlorure de plomb, résultat de l'opération, n'est point un composé à proportions définies, mais un simple mélange en quantités variables de chlorure de plomb et d'oxyde de plomb hydraté, ce que confirment du reste d'autres expériences. Quelle que soit, au surplus, la valeur de cette théorie, le fait nouveau signalé n'en existe pas moins, à savoir que l'adjonction de la chaux dans la réaction du sel marin sur l'oxyde de plomb donne un rendement en soude bien supérieur.

L'opération terminée, on retire le liquide sodé de la pâte par filtration et lavages méthodiques, les filters en terre poreuse remplissent ce but; on obtient ainsi un liquide chargé de 5 à 10 p. % de soude, renfermant, en outre, beaucoup de sel marin et une petite quantité de chaux et d'oxyde de plomb, le tout en dissolution.

Par une évaporation ménagée, on retire successivement ces diverses substances pour les faire rentrer dans une opération suivante, et on a en définitive de l'hydrate de soude pur qui ne devient solide qu'après évaporation totale.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Tissus genre flanelle.

M. Renard, fabricant à Reims, s'est fait breveter récemment pour un nouveau genre de tissu qui se distingue dans sa fabrication : 1^o par l'application de l'impression de toutes nuances sur chaîne laine, pour tous genres flanelles à confection; 2^o par l'application de l'impression sur chaîne laine aux genres flanelles et sur armure satin, de telle sorte que tous les effets de l'impression ressortent aussi bien que possible; 3^o par l'application de l'impression sur chaîne laine adaptée au genre confection armuré, de manière que tous les effets de l'impression viennent avantageusement remplacer tous les genres Jacquart.

Le genre flanelle fantaisie que l'on obtient par l'impression de la chaîne rend des effets tout à fait inattendus et complètement nouveaux pour la flanelle; ce genre est non-seulement nouveau parce qu'il ne s'est jamais fait en flanelle, mais encore parce que l'armure satin rend tous les dessins très-avantageux, en faisant passer presque toute la chaîne à l'endroit, ce qui, en détachant tous les dessins du fond, les fait ressortir parfaitement bien.

La nouveauté caractéristique du genre flanelle fantaisie et confection armuré, c'est que jusqu'ici l'impression sur chaîne n'a été exécutée que sur des genres qui ne subissaient aucune foulure, et qui n'avaient aucun besoin d'impression fixée d'une façon particulière pour supporter l'opération de ladite foulure, tandis que ce que fait M. Renard peut être foulé sans que les nuances en soient altérées en rien. Dans ces conditions, ces genres flanelle peuvent être employés pour tous articles de confection qui subissent la foulure et qui peuvent se laver.

Havense mécanique pour l'extraction de la houille.

M. F. Hurd, ingénieur à Rochdale (Angleterre), s'est fait breveter récemment en France pour une machine destinée à l'extraction du charbon dans les mines, et dont l'organe travailleur consiste en une série de maillons sur lesquels sont fixés les couteaux, ces maillons étant reliés les uns aux autres sans qu'il y ait besoin de rivets ou de goujons; cette série de maillons forme ainsi une chaîne sans fin qui passe sur une poulie montée sur un bras radial et sur une roue dentée, celle-ci fixée à un arbre qui repose dans un bâti extensible, c'est-à-dire dont on peut augmenter ou réduire la longueur. Le bras radial est pourvu de rainures ou mortaises qui supportent l'arrière des maillons et les empêchent de sortir de la rainure dudit bras. La roue dentée est commandée pour donner le mouvement aux couteaux. La position du bras radial peut être modifiée de manière à opérer la coupe voulue, par une vis fixée à la partie extérieure du bâti extensible et par une came fixée à la roue de commande. Cette came, au moyen d'un levier et d'un cliquet, fait tourner la vis par intervalles, ce qui fait avancer les couteaux de la quantité voulue.

Le moteur consiste en un cylindre oscillant dans lequel on introduit de l'air comprimé ou tout autre fluide élastique, lequel s'échappe par deux ou plusieurs orifices; l'oscillation du cylindre même détermine l'ouverture ou la fermeture des orifices aux moments voulus, sans l'intermédiaire d'excentriques ou de tiroirs, pour donner le mouvement alternatif au piston; la tige de celui-ci est reliée à un

bouton de manivelle fixé sur le volant. Le mouvement de la machine peut être renversé par deux vis doubles placées dans les passages conduisant aux orifices, lesquelles vis sont assemblées et commandées simultanément par des leviers.

L'appareil de coupe et le moteur qui les commande sont montés sur un bras qui repose sur une colonne taraudée, de manière qu'on puisse élever ou abaisser le tout à l'aide du mécanisme spécial qui s'y rattache, et qui sert aussi à renverser la direction du mouvement, en changeant la position des roues. Le bras supporte aussi deux arbres avec leurs excentriques et deux pinces, dont une pour fixer le bras dans la position voulue et l'autre pour fixer le bras radial.

Quand on fait usage de l'air comprimé comme agent moteur, un réservoir ou une série de tuyaux est chargé avec de l'air comprimé par une machine fixe, ou bien en utilisant une chute d'eau, et le réservoir ou la série de tuyaux est reliée au moteur pour donner le mouvement à l'excavateur, ce qui permet d'éviter les tuyaux servant à réunir la machine de compression de l'air à l'excavateur, comme cela se pratique actuellement.

L'appareil pour comprimer l'air consiste en une série de corps de pompes dont les pistons sont commandés par un disque qui reçoit le mouvement d'une machine à vapeur ou tout autre agent, et les corps de pompes sont tous réunis au même réservoir ou récepteur. Quand la pression augmente dans le réservoir, les tiges de piston sont débrayées successivement de leur disque de commande jusqu'à ce que la compression totale soit obtenue par le dernier corps de pompe.

L'appareil formé par la réunion des corps de pompes est, pour éviter son échauffement, monté dans une bûche dans laquelle un courant d'eau est établi.

Construction des formes à sucre.

Dans les formes en tôle usitées aujourd'hui en raffinerie, quel que soit d'ailleurs le système de joint employé par le fabricant, il arrive toujours qu'au bout d'un certain temps les efforts produits par les mouvements de dilatation de la tôle viennent altérer ce joint : l'adhérence entre les bords de la feuille de tôle cesse d'être parfaite, le joint n'est plus étanche et le sirop s'introduit dans les fissures.

Le lavage des formes à l'eau chaude est souvent impuissant à enlever le sirop à moitié cristallisé qui se trouve dans les fissures ; il s'y produit alors une fermentation qui détermine l'oxydation de la tôle, laquelle oxydation peut se propager même au-dessous du vernis qu'elle fait écailler. Enfin les pains que l'on vient à mouler dans ces formes ainsi altérées, se trouvent en contact avec le fer oxydé, sont tachés plus ou moins profondément par la rouille et perdent ainsi une partie de leur valeur. En résumé, les formes actuelles présentent deux inconvénients : réparations fréquentes et pains tachés.

Pour obvier à ces inconvénients, MM. Émile et Gustave Étienne, raffineurs à Nantes, ont imaginé un système de couvre-joint qui a fait le sujet d'une récente demande de brevet et qui remplit complètement le but qu'ils s'étaient proposé.

Quel que soit le système de joint de la forme, une fois la première couche de vernis passée dans l'intérieur, on prend une bande de matière imperméable et un peu élastique, comme par exemple un lien de toile imbibé de peinture fraîche, et on l'applique dans la position convenable pour couvrir le joint sur une largeur de 18 à 20 millimètres. Le lien se colle parfaitement sur la première couche de vernis, puis on passe une seconde couche du même vernis sur le tout et l'on fait sécher la forme comme d'habitude.

Il est bon d'arrêter le couvre-joint à 10 ou 15 centimètres du bord supérieur de la forme pour éviter que dans le plamotage la lame du couteau à plamoter ne vienne à couper et détacher le couvre-joint.

On peut très-bien remplacer le lien de toile par toute autre matière malléable, comme par exemple une bande mince de plomb ou d'étain, ou encore une bande de papier parcheminé par l'acide sulfurique; ces matières sont assez élastiques

pour supporter sans se déchirer les efforts de traction produits par la dilatation de la tôle, et elles consolident le vernis; le joint reste donc étanche, le vernis ne s'écaille pas et le fer ne peut s'oxyder. Par conséquent, économie dans la séparation et bénéfice sur la qualité des pains.

Enduit pour toiles, bois et métaux.

M. E. Soler y Fosas, artiste peintre à Paris, a imaginé et fait breveter récemment un nouvel enduit destiné indistinctement à la préparation des toiles pour peintures artistiques et autres, du bois des murs et de tous métaux; la propriété de cet enduit est de toujours conserver la fraîcheur des couleurs ou peintures qu'on étend dessus, et il embellit en même temps les teintes quelles qu'en soient les nuances. On obtient aussi une extrême rapidité à l'empâte et toute facilité pour imiter la couleur naturelle des chairs en ton clair et obscur.

Cet enduit est préparé à l'aide des matières suivantes dans des proportions variables : eau, colle de peau, gomme sandaraque, cire, gomme mastic, gomme copal, essence de térébenthine, esprit-de-vin, huile, terres minérales, blanc d'Espagne. La combinaison de ces substances permet d'obtenir une matière qui peut s'appliquer facilement sur la toile, le papier, le bois, les cuirs, les métaux, quelle que soit la superficie à préparer; lorsque l'enduit est sec, on peut alors peindre dessus. Mais pour peindre sur les surfaces préparées au moyen de cet enduit, on doit se servir de couleurs d'une préparation spéciale indiquée ci-après :

15 grammes d'huile grasse pour 500 grammes de terre minérale; 15 grammes d'essence d'anis; 1 à 2 grammes d'esprit de sel; 5 à 10 grammes de litharge.

Fabrication des clous d'ornementation.

MM. Perreux et Jarre, manufacturiers à Ornans, sont brevetés pour un genre de clou d'ornementation exécuté d'une seule pièce en fil de cuivre, puis tourné et poli, et pour les procédés qui se rapportent à sa fabrication. Ce clou, à tige extra-fine et à tête aussi forte qu'on peut en avoir besoin, est destiné à remplacer les clous employés jusqu'ici pour l'ornementation, la bourrelerie, etc., et qui se fabriquaient ordinairement en deux pièces ou bien qui étaient fondus. Les clous du système de MM. Perreux et Jarre sont fabriqués à l'aide de machines spéciales brevetées, en leur faisant subir les opérations suivantes :

- 1^o *Recuit*, pour les clous qui doivent avoir des têtes plus larges que celles qu'on peut obtenir avec les machines susindiquées sans faire fendre ou craquer la tête;
- 2^o *Refrappage*, pour obtenir la forme et la dimension de tête demandées;
- 3^o *Tournage ou poinçonnage*, pour régulariser les bords de la tête et faire que ce bord soit placé sur un plan perpendiculaire à l'axe de la tige;
- 4^o *Dégrossissage*, pour enlever toutes les bavures et les aspérités de la tête et préparer le polissage;
- 5^o *Polissage*.

Lorsqu'il faut recuire les clous pour les refrapper, il faut avoir grand soin de ne recuire que les têtes pour laisser les tiges écrouées et rigides; sans cela, celles-ci pourraient se replier sur elles-mêmes en les enfonçant dans le bois dur.

Pour obtenir ce résultat, voici le procédé employé par les inventeurs :

On prend une plaque de tôle, de fonte mince, de tôle ou fonte émaillée ou de toute autre matière céramique percée de petits trous également espacés. Les trous sont percés de façon que leur orifice supérieur présente un petit rebord. On place les tiges de clous dans ces trous, la tête repose sur la plaque et le rebord du trou; celle-ci ainsi garnie de clous est mise sur un vase disposé de façon qu'on puisse faire circuler entre les tiges un courant réfrigérant d'air, d'eau ou de tout autre liquide bon conducteur. Puis les têtes sont chauffées, soit avec un jet de gaz enflammé, soit avec du poussier de charbon mis sur la plaque, enveloppant

les têtes et rendu plus combustible en y mélangeant du salpêtre ou toute autre matière pouvant activer la combustion, soit encore en enduisant la partie supérieure de la plaque ainsi que la tête des clous d'une couche de pétrole ou de tout autre liquide inflammable auquel on mettra le feu.

Le principe de cette opération est de recuire les têtes sans chauffer les tiges, quelle que soit la disposition employée. L'application de ce principe réside dans la séparation de la tige qu'on tient refroidie de la tête qu'on chauffe, séparation qui a lieu par l'interposition entre la tête et la tige d'une plaque de métal ou de matière céramique quelconque.

Ce nouveau clou présente les qualités suivantes :

Grande solidité. — La tête et la tige sont d'une seule pièce; la tige est prise dans le sens du nerf du métal; cette tige est plus solide que celle des clous obtenus jusqu'ici, par suite de sa forme particulière, et ne se sépare jamais de la tête puisqu'elle fait corps avec elle.

Facilité d'emploi. — La tige est légèrement conique sur toute sa longueur et pénètre facilement sans se briser ni se tordre dans les bois très-durs.

Économie dans la fabrication. — Puisqu'on n'a pas à rapporter la tige sous la tête soit en l'emboutissant, soit en la soudant.

Parfaite régularité. — La tige servant de guide pour le tournage ou le poinçonnage est toujours bien au milieu de la tête.

Moyen de conserver les œufs.

On sait, dit M. Stanislas Martin dans *les Mondes*, que l'altération des œufs tient à la porosité de leur coquille; soustraire la partie liquide de l'œuf au contact de l'air, en empêcher l'évaporation, c'est résoudre un problème d'économie domestique, et je crois avoir trouvé la solution. Voici d'abord comment nos ménagères conservent les œufs pendant l'hiver. On les enfouit dans de la cendre, du son, de la sciure de bois, du froment, du sable, du coton, de la paille; ce dernier moyen est mauvais, car si la paille devient humide par une cause imprévue, les œufs acquièrent un goût détestable; on les immerge dans l'eau salée, dans l'eau de chaux, dans l'eau qui tient en dissolution du sous-acétate de plomb; ce moyen est si dangereux qu'on doit le rejeter. On enduit encore leur coquille d'un vernis: ce procédé a l'inconvénient de communiquer jusque dans l'intérieur une odeur de résine et d'essence. On peut encore avoir recours à la chaleur, on plonge dans l'eau bouillante, on les retire de suite; ce temps suffit pour coaguler l'albumine qui adhère aux coquilles, il se forme une enveloppe qui préserve le reste du liquide de toute évaporation. Réaumur avait conseillé d'enduire d'huile les coquilles d'œufs. M. Darest, de la Chavanne, a sanctionné, dans un mémoire spécial, les bons résultats de ce procédé. M. Violette a repris les expériences de Réaumur; en voici les conclusions: l'œuf ordinaire, non huilé, a perdu, après trois mois d'exposition à l'air, 14,40 p. % et après six mois 18,10 p. % de son poids primitif; il est à moitié vidé et exhale l'odeur de corruption; avec l'huile de lin, la perte n'est que de 2,91 p. % pour trois mois et de 4,51 p. % pour six mois.

Plusieurs expériences m'ont démontré qu'on obtient le même résultat avec le collodion; il présente un avantage immense sur l'huile d'olive ou de lin, c'est que la dessiccation du vernis est instantanée et que l'on peut en quelques secondes enrober un très-grand nombre d'œufs à la fois; on met les œufs dans un pot de grès, on verse dessus le collodion riciné en suffisante quantité pour les baigner, on fait de suite écouler le liquide en débouchant l'orifice qu'on a pratiqué au fond du vase; on les retire, on les expose à l'air, on complète le vernissage au moyen d'un pinceau; on remplace le pot de grès par un entonnoir. Le collodion augmente un peu le prix des œufs, mais leur qualité est telle, que les personnes riches ou malades feront volontiers la dépense pour les avoir frais toute l'année.

Les œufs qu'on enduit de collodion au moyen d'un pinceau sont beaucoup

mieux enrobés que par immersion; ce procédé offre deux avantages, c'est qu'on peut les vernir à mesure qu'ils sont pondus et d'occasionner moins de perte d'éther; ils restent parfaitement blancs, tandis qu'enduited d'huile la coque a une couleur jaune sale.

Lorsqu'on désire constater la qualité des œufs, il suffit de les plonger dans de l'eau ordinaire qui contient en dissolution 30 p. % de sel de cuisine; les œufs qui sont frais plongent au fond du liquide, ceux qui se sont vidés flottent à la surface.

Société des ingénieurs civils.

CHEMIN DE FER DU DÉTROIT. — M. O'Brien rappelle que, depuis longtemps, on s'occupe des moyens de réunir l'Angleterre avec le continent européen, ou au moins de faciliter le transport des marchandises et des voyageurs entre Paris et Londres. Quoique la traversée du Pas-de-Calais soit très-courte, le voyage de Paris à Londres et *vice versa* est très-pénible et coûteux. Il y a, en été, huit routes entre les deux capitales, savoir : une par Dunkerque, deux par Calais, deux par Boulogne, une par Dieppe, une par le Havre et Southampton, une par Honfleur. Toutes sont mauvaises, et, en hiver, elles se réduisent le plus souvent à deux ou trois.

Les inconvénients que présente la traversée du détroit sont, pour les marchandises : les transbordements, avec les avaries qui en sont la conséquence, perte de temps à l'embarquement et au débarquement. Pour les voyageurs, le mal de mer.

On a présenté, soit au public, soit à l'un ou l'autre gouvernement, un grand nombre de projets ayant pour but d'établir une communication prompte et directe entre la France et l'Angleterre par le Pas-de-Calais.

Le plus ancien de tous ces projets est probablement celui de M. Mathieu, ingénieur des mines, qui soumit au premier consul un projet de route en souterrain entre le cap Grisnez et Douvres. Il n'y avait pas de chemin de fer alors, en 1802.

M. O'Brien cite successivement les projets suivants, présentés de 1842 à 1857 :

1° Souterrains avec chemins de fer. — 2° Tubes en maçonnerie, en fer ou en fonte, posés sur le fond, avec chemin de fer. — 3° Tubes métalliques flottants.

M. Thomé de Gamond a étudié deux projets de souterrains, publiés, l'un en 1857, l'autre en 1869. Depuis 1857, les divers projets présentés au public paraissent mieux élaborés dans leurs détails. Les projets récents sont décrits par M. Mursey dans un mémoire qu'il a lu, il y a quelques mois seulement, devant la Société des ingénieurs, à Londres.

M. Chalmers proposait de poser un tube métallique sur le fond et de le revêtir de pierraille pour le protéger contre les ancrs des navires.

M. J. Hawkshaw a repris le projet de M. Thomé de Gamond, c'est-à-dire un tunnel sous-marin sans les embranchements.

Tous ces projets aboutissent au cap Grisnez, du côté de la France, et entre le South Foreland et Folkstone, du côté de l'Angleterre.

M. J. Fowler étudie en ce moment même une communication au moyen de grands bacs ou *ferries*, destinés à porter un train entier, et semblables à ceux qui font le service des chemins de fer de l'Ecosse.

M. Remington propose de percer un souterrain entre Dungeness et Grisnez, parce qu'il croit que cette ligne offre les assises géologiques les plus favorables pour le travail. M. C. Maosdan propose de poser un tube métallique au fond de l'eau; mais comme celui-ci est irrégulier, il faudra, dit-il, creuser des tranchées pour faire le lit du tube; après que celui-ci aura été posé, on reprendra les déblais et on les jettera dans les fouilles de façon à les combler.

MM. Bateman et Revy préfèrent également un tube métallique posé au fond de la mer, à une galerie souterraine.

M. J. Grantham affirme qu'il n'y a pas besoin de chemin de fer international, et qu'il suffit de construire des navires convenables; il propose de les faire très-

grands, avec le plus faible tirant d'eau possible, et, surtout, avec deux coques, l'une dans l'autre, selon le même système que le *Great Eastern*.

M. Boutet étudie un viaduc entièrement métallique, à placer entre Douvres et le cap Blancnez, près de Calais.

M. Zerah Colburn, ingénieur américain, préfère le tunnel; mais il n'admet pas qu'on puisse construire un tube au milieu du Pas-de-Calais, où la profondeur maxima est d'environ 57 mètres. Il propose de construire un tube métallique, par sections, sur la berge de la mer, les sections les unes au bout des autres.

M. Parsons propose de porter les trains anglo-français sur des radeaux soutenus chacun par deux pontons accouplés.

C'est à peu près l'idée de M. Daft, qui propose aussi de porter les trains sur un radeau ou sur une paire de pontons, ayant une grande roue motrice au milieu.

M. Boyd présente un projet de viaduc, entre Douvres et le cap Grisnez.

M. O'Brien termine en citant quelques projets non classés :

Par M. Winton : un tube en fonte posé au fond de l'eau, avec revêtement en pierres ou béton, et blindage en fonte de ce revêtement.

Par M. Page : l'ingénieur du pont de Westminster est d'avis que le projet de M. Focler est le plus pratique, mais pour le compléter, il conviendrait de faire un grand port de refuge à Boulogne.

Un membre signale un projet dont M. O'Brien n'a pas fait mention, et qui consisterait à fermer le détroit par un endiguement naturel. Des voûtes alvéolaires seraient construites sur les rivages de France en Angleterre; le sable en suspension dans la mer se chargerait de les combler, et de proche en proche on arriverait ainsi à combler le détroit. Ce projet est dû à M. Burel.

Société d'encouragement.

COUVERTURES EN ARDOISES. — M. Paliard lit un rapport sur le système de couverture en ardoises présenté par M. Fourgeau, d'Étampes.

Le rapporteur décrit la disposition proposée par M. Fourgeau, et qui consiste à remplacer, par une agrafe en cuivre ou en fer galvanisé, le clou ou les deux clous qui, ordinairement, fixent par le haut seulement chaque ardoise. Cette agrafe est disposée de telle sorte que chaque ardoise est tenue fortement à la tête et à la base au lieu de ne l'être qu'en tête, comme dans les couvertures ordinaires. De plus, pour augmenter la solidité, le voligeage sous l'ardoise est remplacé par un fort lattis. Le rapporteur passe successivement en revue les divers avantages résultant du système proposé par M. Fourgeau, qui n'augmente pas les dépenses d'une manière sensible, et permet d'effectuer avec la plus grande facilité les réparations et travaux partiels sur un point de la couverture, sans entraîner aucun dommage dans les autres parties.

ÉCHELLES A COULISSES. — Ces échelles construites par M. Bomblin, ont été adoptées par les officiers des sapeurs-pompiers de Paris, et font partie de leur matériel, parce qu'elles ont l'avantage d'être facilement maniables et de pouvoir être transportées, sans difficulté, à travers des rues étroites et souvent encombrées. Ces échelles sont en sapin, très-solidement établies, avec montants à rainures dans lesquelles glisse une deuxième échelle, qui permet de doubler leur hauteur; avec ces échelles développées, on atteint facilement un deuxième étage, ce qui paraît suffire aux pompiers, qui, de là, parviennent facilement à gagner tous les étages supérieurs au moyen d'échelles à crochets.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME TRENTE-NEUVIÈME

20^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL

DEUX CENT VINGT-NEUVIÈME NUMÉRO

JANVIER 1870

Séchoir tubulaire et à ventilation applicable au séchage des grains et autres matières, par M. A. Robert	1	Procédé d'électro-argenterie au nickel, par M. Remington	30
Machine destinée à la fabrication des boulons et rivets, par M. J. Byl	3	Machine à couper le papier, par MM. Jouffray aîné et fils	31
Bouée de salut destinée à opérer le sauvetage des hommes tombant d'un navire à la mer, par M. Blanchet	5	Fourneau de cuisine et autre à foyer métallique à lames rayonnantes, par M. Michel Perret	33
Banc de verrier, par MM. E. Collignon et Clayon	9	Purification des minerais d'étain contenant du wolfram	35
Procédé pour la conservation des carcasses des navires en fer, par MM. Demance et Bertin	10	Appareil servant à détendre la vapeur ou régulateur de pression, par MM. Thomas et T. Powell	37
Soupape régulatrice de la pression de la vapeur, par MM. Schæffer et Bundenberg	12	Études sur la machine à vapeur, présentées à l'Académie des sciences, par M. Combes	38
Le pétrole rendu non inflammable, explosible, par M. E. Granier	13	Machines pour la fabrication des ressorts et bandes d'acier, par MM. Montandon jeune et ses fils	43
Chaudière à vapeur tubulaire verticale, par M. Messinger	15	Appareil avertisseur de la rupture des fils dans les métiers, par MM. Thierry et Cloquemain	45
Procédé pour la production industrielle et directe du phosphore, par MM. Aubertin et Boblique	17	Méthode de fabrication des peaux en mégie, par M. Clozel	46
Appareil pour la fabrication du gaz, par M. Dunderdale	18	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	48
Jurisprudence industrielle. — Action en contrefaçon intentée par M. Boulagne à MM. Delamotte et Faille	21		

DEUX CENT TRENTIÈME NUMÉRO

FÉVRIER 1870

Système de ventilation dite naturelle au moyen d'appareils fixes, par M. Berne	57	Emploi du suint pour fabriquer les prussiates ou cyanures, par M. Paul	82
Générateurs à vapeur, par M. Crawford	60	Havrez	82
Machine à hacher la viande, les légumes et autres substances, par M. Darenne.	62	Compteur-régulateur d'eau, par MM.	
Fabrication de l'alun et autres composés alumineux, par M. Pemberton . . .	63	Boutelou et Piau.	85
Matériel des chemins de fer français. .	65	Fabrication des fontes spéciales. Note de M. S. Jordan	87
Machine à nettoyer et préparer le coton et autres substances fibreuses, par M. F. A. Calvert	67	Joint élastique et compensateur pour tuyaux, par la Compagnie des forges d'Audincourt	91
Appareil pour empêcher l'entraînement de l'eau avec la vapeur dans les cylindres. — Robinet destiné au graissage, par MM. Page et East	69	Pompe centrifuge, par M. Brakell . .	92
Débrayage électrique pour métier à tricot, par MM. Radiguet et Lecène. .	71	Considérations sur les locomotives routières, par M. de la Laurencie .	93
Procédé de panification directe du blé sans mouture, par M. Sezille	77	Composition de la peau, modifications que le tannage lui fait subir, et fermentation du tannin dans les fosses. Note de M. Müntz	100
Appareil dit brise-mousse, applicable aux industries dans lesquelles on est obligé de combattre la production des mousses, par M. Toulet	79	Mordant propre à produire le mat à la surface du laiton, par M. Stotzel. .	103
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	105

DEUX CENT TRENTE ET UNIÈME NUMÉRO

MARS 1870

Distillation et rectification des alcools, appareils perfectionnés par MM. Savalle fils et Cie.	113	pneumatique des lettres dans des tubes, par M. Robert Sabine. . .	149
Exposition internationale maritime à Naples, en 1870	126	Sécateur, par M. Bezy-Chevry . . .	153
Machine à broyer les matières pâteuses par MM. Piver et Beyer	127	Procédé de coulage des tuyaux de plomb revêtus intérieurement d'étain, note de M. Grand fils	154
Charrue à levier, par M. Pasquier. .	129	Machine à éplucher les pommes de terre par le R. P. Bouteca	156
Moulin à concasser et à mouder les grains et graines, par M. Lavré. . .	131	Non-inflammabilité des tissus, cordages, bois, etc., procédé de M. l'abbé Mauron	157
Tiroir-valve hydraulique pour distribution d'eau sous forte pression, par M. Fenby"	133	Moyens de produire des étoffes double-face, par M. Degivry	158
Procédés et appareils de fabrication de l'acier fondu et du fer malléable homogène, par M. H. Bessemer . . .	135	Appareil siphonoïde à récipient d'eau par M. Vigneulle-Brepson	159
Procédé de fabrication de la fonte malléable, par MM. Poulet, Nagant et Co	148	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	162
Valves automatiques pour le transport			

DEUX CENT TRENTE-DEUXIÈME NUMÉRO

AVRIL 1870

Alimentateur-automoteur à niveau constant, par M. Macabies	169	de MM. Grandidier et Rue	190
Utilisation des fumées et vapeurs qui se dégagent durant certaines opérations chimiques, par MM. R. Heilmann et P. Hart, à Londres	172	Système de séchage par l'air chaud des moules en sable et en terre des pièces de fonderie, par MM. Brunon et ses fils, à Rive-de-Gier	194
Emploi industriel des huiles minérales pour le chauffage des machines et en particulier des locomotives, par MM. H. Sainte-Claire Deville et C. Dieudonné	174	Appareil applicable comme pompe ou machine soufflante, par M. Shaw	201
Presse à couper et rogner le papier et le carton, par M. Steinmetz	181	Torréfacteur à café, par M. Gourdin	203
Jurisprudence industrielle. — Fabrication du bois durci. — Prétendues antériorités. — Moyens implicitement contenus dans le brevet	183	Compteur-mesureur d'eau, par M. Hannah, ingénieur en Angleterre	205
Clef universelle à écrous, par M. Frogé	189	Fabrication du sucre de betteraves. — Transport souterrain des jus sucrés des râperies aux usines centrales, système de M. Linard	207
Fabrication du coke désulfuré, procédé		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	218

DEUX CENT TRENTE-TROISIÈME NUMÉRO

MAI 1870

Condenseur hydro-atmosphérique, système breveté de M. Nézeraux, construit par M. Flaud	225	Machine à trancher les bois en feuilles pour le placage, par M. Düsargues de Colombier	255
Métier à broder le point de chatnette sur les tissus, par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet	227	Production et utilisation de flammes de chalumeau à gaz, par M. Archereau	257
Séchoir tubulaire à ventilation, applicable au séchage des grains et autres matières, par M. A. Robert	235	Appareil à force centrifuge à turbiner le sucre, par MM. H. Walbridge et Robert Lafferty	258
Système de laminoir sans frottement, par MM. Ch. Mongin et Cie	237	Appareil rota-frotteur pour machines de filature, par M. A. Ronnet	261
Rapport de M. Heuzé à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sur les distilleries agricoles de M. Champonnois. — Prix de 12 000 francs fondé par le marquis d'Argenteuil	239	Nouveaux procédés par le sucrate de chaux, par M. Emile Rousseau. — Sucrerie agricole	263
Jurisprudence industrielle. — Substitution d'une matière à une autre. — Résultat industriel. — Validité	243	Fabrication des tamtams et des cymbales, note présentée à l'Académie par MM. Riche et Champion	269
Appareil à brûler les huiles minérales, par M. H. Taylor	246	Fabrication d'un nouveau ciment, par M. A. Warner	271
La question monétaire	251	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	273

DEUX CENT TRENTE-QUATRIÈME NUMÉRO

JUN 1870

Fabrication du coke. — Fours pour la carbonisation de la houille (système de M. Pernolet) — et appareils de condensation par MM. Benut et Renaut	281	Utilisation industrielle de la chaleur solaire, par M. Monchot.	309
Etats-Unis d'Amérique. — Rapport annuel du commissaire des patentes pour l'année 1869.	287	Poinçonneuse portative à levier simple, par M. Craddock, construite par MM. Taylor et Stephens.	313
Procédé de traitement des huiles de colza, de navettes, etc., par M. C. H. Michaud.	294	Ejecteur ou monte-escarbilles, par M. Leroy	314
Machines à vapeur rotatives, par M. A. Lemoine.	295	Roue flottante élévatoire, par M. D. Colladon	317
Etude sur l'acier. — Examen du procédé Heaton, par M. Gruner	299	Nouvel appareil électro-magnétique, par M. Demoget	319
Fabrication des glaces et miroirs platinisés, note de M. Jouglot	308	Fabrication économique de la soude et de la potasse, par M. Bachet.	321
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents.	323

