Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Technologiste
Auteur(s)	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1840-1897
Collation	60 vol.
Cote	CNAM-BIB P 931
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Volume	1873. Tome XXXIII. Trente-troisième année
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1872
Collation	1 vol. (572 p., [9] pl. doubl.) : ill., pl. ill. ; 24 cm
Cote	CNAM-BIB P 931 (33)
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation Transports
Typologie	Revue
Note	Les p. 69-72 sont manquantes, ainsi que la pl. 384.
Langue	Français
Date de mise en ligne	15/11/2019
Date de génération du PDF	03/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P931.33

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE

TECHNOLOGISTE

TOME XXXIII. — TRENTE-TROISIÈME ANNÉE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BAR-SUR-SEINE. — TYPOGRAPHIE ET STÉRÉOTYPIE SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Ku 32 bis
P931.33

LE

TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

OUVRAGE UTILE

AUX MANUFACTURIERS, AUX FABRICANTS, AUX CHEFS D'ATELIER, AUX INGÉNIEURS, AUX MÉCANICIENS, AUX ARTISTES, AUX OUVRIERS

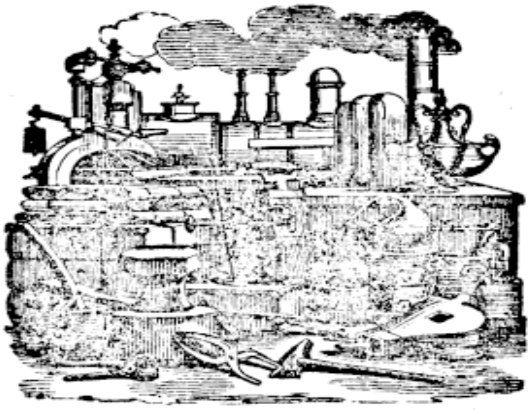
Et à toutes les personnes qui s'occupent d'Arts industriels.

CONSERVATOIRE IMP.AL DES ARTS & MÉTIERS

COMITÉ DE RÉDACTION

M. F. MALEPEYRE : Arts métallurgiques, Chimiques et Economiques;
M. MACABIES : Arts Mécaniques;
M. E. NOBLET : Jurisprudence Industrielle.

TOME XXXIII. — TRENTE-TROISIÈME ANNÉE.



PARIS
LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, 12.

1873

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Expériences sur l'oxydation du fer.

Par M. le prof. F. CRACE-CALVERT, de Manchester.

Il y a deux ans, sir Charles Fox me demandait si j'étais en mesure de lui faire connaître la composition exacte de la rouille du fer, c'est-à-dire de l'oxydation qu'on observe à la surface du fer métallique. Je lui répondais qu'il était admis par tous les chimistes, que c'était l'hydrate de sesquioxyde de fer contenant une trace d'ammoniaque. A cette définition, sir Charles objecta qu'il avait lu plusieurs ouvrages dans lesquels les assertions relatives à ce sujet étaient différentes, et que d'après des observations récentes qu'il avait eu occasion de faire, il doutait de l'exactitude de la composition admise pour la rouille. Il ajoutait que si on prenait une barre de fer forgé et rouillé, et qu'on la mît dans un état violent de vibration en frappant une de ses extrémités avec un marteau, il s'en séparait des écailles qui ne lui paraissaient pas être la substance que j'avais désignée.

Cette conversation m'a déterminé à commencer une série d'expériences dont je vais faire connaître le résultat.

J'ai analysé d'abord avec soin quelques échantillons de rouille de fer que je me suis procurée autant qu'il a été possible exempte de toutes souillures. Ainsi, l'un de ces échantillons m'a été fourni par sir Charles qui l'avait prélevé sur la partie extérieure du pont de Conway, et l'autre que j'avais recueilli à Llangollen, en North-Wales.

Soumis à l'analyse, ces deux échantillons ont donné les résultats suivants :

	Conway-Bridge.	
Sesquioxyde de fer.	92.900	93.094
Protoxyde de fer.	6.177	5.810
Carbonate de fer.	0.607	0.605
Carbonate de chaux.	0.295	0.295
Silice.	0.121	0.196
Ammoniaque.	trace.	trace.
	100.000	100.000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces résultats démontrent clairement l'exactitude de l'opinion de sir Charles que la composition de la rouille du fer est beaucoup plus compliquée qu'on ne l'admet dans les ouvrages de chimie. On peut donc demander si l'oxydation du fer est due à l'action directe de l'atmosphère ou à la décomposition de sa vapeur aqueuse, ou bien si la très-faible quantité d'acide carbonique que l'air contient, détermine ou rend plus intense l'oxydation du fer métallique. Pour répondre à ces questions, j'ai entrepris une longue série d'expériences qui se sont prolongées plus de deux ans et qui, je l'espère, tendent à jeter quelque lumière sur cette très-importante question, et quoique le sujet m'ait paru facile à traiter, j'ai cependant eu à surmonter bien des difficultés que je décrirai à mesure que l'occasion s'en présentera dans le cours de ces recherches.

La première série des expériences a consisté à placer des lames de crinoline et des fils d'acier soigneusement décapés dans des tubes contenant de l'oxygène pur, tantôt sec, tantôt humide, puis dans une autre série de tubes contenant les mêmes gaz auxquels on a ajouté 1 pour 100 d'acide carbonique ou une trace d'ammoniaque.

Avant de décrire les faits observés, je dirai que l'oxygène a été préparé avec le chlorate pur de potasse mélangé à un peu de bioxyde de manganèse, et que le gaz obtenu a été passé à travers des tubes en U de plusieurs pieds, rempli de verre mouillé avec l'acide sulfurique et la potasse caustique. L'acide carbonique a été purifié en le lavant avec l'eau et le faisant passer par des tubes en U contenant de l'acide sulfurique. L'ammoniaque a d'abord été purifiée en la faisant passer à travers une solution saturée d'ammoniaque, puis sur de la chaux caustique. Les gaz purifiés ont ensuite été introduits dans des tubes d'un centimètre de diamètre et 30 centimètres de long, qu'on avait préalablement remplis de mercure sec et contenant une lame en fer au bas de laquelle on avait fixé une petite masse de gutta-percha, afin d'isoler le fer du mercure et de s'opposer aux courants galvaniques.

Les résultats des expériences ci-dessus ont été si peu satisfaisants que j'ai été conduit à penser que j'avais négligé quelque source d'erreur, ce qui était exact. Quelques petits globules de mercure ayant adhéré aux surfaces parfaitement polies du fer étaient devenus des centres d'action galvanique, qui avaient déterminé l'oxydation des lames et rendu la série des expériences discordante.

Pour faire disparaître cette source d'erreur, on a introduit des lames décapées d'acier et de fer, avec masse de gutta-percha à l'une de leurs extrémités dans des tubes semblables à ceux employés dans les précédentes expériences qu'on a placés sur une cuve à mercure. L'air atmosphérique a été déplacé par un courant d'oxygène pur amené au sommet du tube en expérience, et alors il est devenu facile d'introduire dans ces tubes des traces d'humidité, d'acide carbonique et d'ammoniaque. Après une période de 4 mois, les lames de fer ainsi exposées ont donné les résultats suivants :

Oxygène sec.	Pas d'oxydation.
Oxygène humide.	Dans 3 expériences; seulement une lame légèrement oxydée.
Acide carbonique sec.	Pas d'oxydation.
Acide carbonique humide.	Légère apparence d'un précipité à la surface du fer, qu'on a trouvée être du carbonate de fer; deux seulement, sur les 6 expériences, n'ont pas présenté ce résultat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Acide carbonique et oxygène secs. . .	Pas d'oxydation.
Acide carbonique et oxygène humides.	Oxydation très-rapide au bout de quelques heures; la lame a pris une coloration vert foncé, qui a passé à l'ocre brun.
Oxygène et ammoniaque secs. . . .	Pas d'oxydation.
Oxygène et ammoniaque humides.. .	Pas d'oxydation.

Les résultats ci-dessus prouvent que dans les conditions décrites, l'oxygène pur et sec ne détermine pas l'oxydation du fer; que l'oxygène humide a seulement une faible action; que l'acide carbonique pur, sec ou humide est sans action, mais que l'oxygène contenant des traces d'acide carbonique agit très-rapidement sur le fer, en donnant naissance à du peroxyde de fer, puis au carbonate du même oxyde, et enfin à un mélange de l'oxyde salin et de l'hydrate de sesquioxyde.

Comme ces faits tendent à montrer que l'acide carbonique est l'agent qui détermine l'oxydation du fer, il me semble que je suis autorisé à admettre que c'est la présence de l'acide carbonique dans l'atmosphère et non son oxygène ou la vapeur aqueuse qui détermine l'oxydation du fer dans l'air ordinaire (1). Quoiqu'on puisse élever à première vue quelques objections à cette opinion, en se basant sur la faible proportion du gaz acide carbonique qui existe dans l'atmosphère, il ne faut cependant pas oublier qu'un morceau de fer, quand il est exposé à son influence, se trouve mis en contact avec de grandes quantités d'acide carbonique pendant un espace de 24 heures.

Ces résultats m'ont paru tellement intéressants que j'ai pris la résolution d'entreprendre plusieurs séries d'expériences.

Première série. — Des lames de fer parfaitement décapées, placées dans des bouteilles remplies avec l'eau ordinaire de Manchester ont été promptement recouvertes de rouille, tandis que des lames semblables placées dans la même eau préalablement dépouillée d'air et d'acide carbonique en portant à l'ébullition, sont restées exemptes de rouille pendant une période de plusieurs semaines; ce qui prouve que l'oxygène et l'acide carbonique sont nécessaires à la production de l'oxyde de fer en présence de l'eau.

Seconde série. — On a introduit dans des bouteilles remplies avec de l'eau distillée (qu'on avait fait bouillir, puis laissé refroidir dans un flacon bouché) des lames de fer, puis une partie de l'eau dans ces bouteilles a été déplacée par l'eau ordinaire, l'oxygène pur ou le gaz acide carbonique, mais les résultats ont été peu satisfaisants. J'ai donc résolu de maintenir à sec la partie supérieure de la lame; pour arriver à ce but, des lames décapées de crinoline ont été introduites dans des bouteilles contenant de l'oxygène pur, on a fait bouillir, puis on a introduit de l'eau distillée refroidie au moyen d'un aspirateur jusqu'à ce que la moitié seulement des lames fût recouverte. Par ce moyen, on est parvenu à s'assurer du degré comparatif d'oxydation de cette partie de la lame qui plongeait dans l'eau, et les résultats observés ont été les suivants.

La section des lames en dehors de l'eau est restée brillante pendant plusieurs jours, tandis que celle dans l'eau a été attaquée en 6 à 12 heures environ, et le dépôt a augmenté si rapidement qu'après 2 ou 3 jours, la lame était entièrement couverte d'un dépôt ocreux, d'hydrate de sesquioxyde de fer. Cette oxydation rapide du fer dans ces

(1) Ces résultats démontrent que l'assertion de Bonsdorff (Voy. Gmelin, vol. 5, p. 185), que l'acide carbonique est sans action sur le fer, est inexacte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

circonstances m'a paru entièrement due à un courant galvanique, car l'oxyde était déposé en deux colonnes distinctes qui laissaient les bords extérieurs de la lame parfaitement brillants, ainsi que son centre, chaque colonne représentant en apparence les pôles d'une batterie; au fait, la production de ce précipité a été si rapide qu'au bout de peu de temps, on en trouva une quantité considérable sous forme de dépôt dans les bouteilles.

Afin de m'assurer que l'oxydation de la portion immergée de la lame n'était pas due à la fixation de l'oxygène dissous dans le liquide, mais à la décomposition de l'eau par un courant galvanique, j'ai examiné le mélange gazeux existant dans la partie supérieure de la bouteille, et j'y ai trouvé de l'hydrogène en grande quantité, ce qui prouve que l'eau avait été décomposée et son oxygène fixé par le fer, tandis que l'hydrogène avait été mis en liberté.

Action de l'oxygène et acide carbonique sur le fer en présence de l'eau. — Afin de m'assurer de l'influence que l'acide carbonique exerce sur l'oxydation du fer, j'ai préparé des mélanges d'oxygène et d'acide carbonique dans les proportions suivantes :

25	oxygène pour	75	acide carbonique.
50	—	50	—
75	—	25	—
84	—	16	—
88	—	12	—

Après avoir introduit des lames de fer et les mélanges gazeux ci-dessus dans des bouteilles, on a retourné celles-ci sur l'eau de façon que leur goulot plongeât dans le liquide ; lorsque la moitié du mélange gazeux eut été déplacée par aspiration, comme dans les expériences précédentes, on a obtenu les résultats que voici : tandis que cette portion de la lame qui était hors de l'eau dans les expériences précédentes était restée des semaines sans s'oxyder, dans cette série, la même section de la lame a pris rapidement une coloration rembrunie qui a passé après au brun foncé. Ce changement de couleur était dû sans doute d'abord à la formation du carbonate de protoxyde de fer, mélangé au carbone existant dans le fer, puis l'excès de l'oxygène dans le mélange a converti le carbonate en fer magnétique ou en un oxyde salin de fer avec un peu de sesquicarbonate de fer. Pendant que ces phénomènes se développaient sur la portion de la lame exposée à l'atmosphère gazeuse, on observa que celle plongeant dans les solutions aqueuses perdait son brillant et son éclat métallique en quelques minutes et présentait un aspect noir qui, au bout de 3 heures, a pris une coloration verdâtre foncée, due à la formation de composés semblables à ceux décrits ci-dessus.

Dans toutes ces expériences, l'eau non-seulement est devenue trouble au bout de peu de temps, mais on voyait flotter à sa surface une quantité considérable d'oxyde magnétique et de carbonate de protoxyde de fer qui variait en quantité suivant les proportions relatives de l'oxygène et de l'acide carbonique, c'est-à-dire que l'acide carbonique est un agent des plus actifs pour déterminer l'oxydation du fer (1).

Action de l'acide carbonique sur le fer en présence de l'eau. — Après avoir étudié l'action de l'oxygène et de l'acide carbonique et de l'oxygène sur le fer en présence de l'eau, j'ai désiré m'assurer de l'action de l'acide carbonique et de l'eau. J'ai opéré de la même manière que

(1) La composition des divers dépôts ci-dessus décrits n'est pas une présomption, mais elle a été déterminée par une analyse attentive.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les expériences précédentes, et j'ai observé que les lames ont pris dans les mélanges gazeux un aspect gris foncé, ce qui, dans le liquide, était noir, était du carbone qui était rendu sensible, parce que le fer avait été dissous comme carbonate de protoxyde de fer, soluble dans un excès d'acide carbonique. Au bout de quelques jours, il s'est formé un dépôt parfaitement blanc sur le bord de l'eau, dépôt qui a augmenté graduellement et est devenu tellement abondant qu'il en est tombé un peu sur le fond du vase. L'eau avait été décomposée, et il y avait eu de l'hydrogène mis en liberté.

J'ai encore fait une autre expérience qui démontre aussi que l'acide carbonique est l'agent réel qui détermine l'oxydation du fer. Ainsi, on a placé une lame d'acier dans de l'eau pure qui avait été préalablement dépouillée de tout mélange gazeux par une longue ébullition, puis qu'on a laissé refroidir, le métal est resté brillant pendant plusieurs jours, et lorsque quelques signes d'oxydation se sont manifestés, ce n'a été que sur un petit nombre de points de la lame. Un examen attentif du fait m'a porté à conclure que l'action bornée qui avait eu lieu pouvait être attribuée à une impureté dans le fer, et cette manière de voir était confirmée par les observations précédemment décrites, sur l'influence que de petits globules de mercure exercent sur l'oxydation du fer, ainsi que par l'influence bien connue que quelques millièmes d'antimoine, de platine, de tungstène, de soufre, de phosphore, etc., peuvent communiquer au fer, et de plus encore par les faits que j'ai publiés il y a déjà quelques années, qu'en couvrant la centième partie d'une lame de fer avec du zinc, on s'oppose à ce que cette lame se rouille, quand elle est plongée dans l'eau douce ou l'eau de mer, tandis que le platine (dans les mêmes circonstances) provoque à un degré marqué l'oxydation du fer. En conséquence, si une petite quantité d'une substance modifie les propriétés du fer, de manière à faciliter ou à retarder son oxydation, on peut, je pense, fort bien admettre que toute impureté dans l'acier le plus pur (ressorts de montre) peut donner naissance à quelques taches d'oxyde qu'on a observées sur l'acier placé dans l'eau distillée bouillie.

Pendant que je m'occupais des expériences ci-dessus, j'ai pensé qu'il pouvait y avoir de l'utilité à entreprendre une série dans le but de jeter quelque lumière, s'il était possible, sur un fait avancé par Berzelius, et que connaissent fort bien les fabricants d'alcalis et de savons, à savoir que les alcalis caustiques jouissent, même à l'état de dilution, de la propriété de prévenir l'oxydation du fer.

Les alcalis possèdent-ils la curieuse propriété de rendre le fer passif, ou, comme Berzelius l'a supposé, le fer est-il dans un état électrique négatif? C'est là une question fort difficile à résoudre. D'après un grand nombre d'observations que j'ai pu faire, j'ai été amené à croire que le fer est dans un état passif, et cette opinion est basée non-seulement sur cette donnée connue qu'une lame de fer n'est pas attaquée par l'acide azotique concentré et qu'il n'y a pas de courant électrique si on met en contact un liquide et un métal, tandis que si on emploie deux liquides et un métal ou deux métaux et un liquide, il se développe un courant galvanique. Mes expériences montrent que non-seulement les alcalis caustiques possèdent cette propriété particulière, mais encore que leurs carbonates et bicarbonates la partagent, et j'espère que les expériences qui suivent jetteront quelque jour sur ce point.

Une lame de fer poli a été plongée dans une solution de soude caustique ; à chacune des extrémités de cette lame, on a attaché un fil communiquant avec un galvano-multiplicateur et il ne s'est pas généré de courant ; de plus, quand des lames de fer feuillard parfaitement poli ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

été placées dans des bouteilles à moitié remplies de solutions d'alcalis caustiques, de carbonates et bicarbonates, contenant de 1 à 5 pour 100 de ces composés, et où une portion seulement de chaque lame était immergée dans la solution, l'autre portion étant exposée à l'air atmosphérique renfermé dans les bouteilles bouchées, les résultats ont été qu'après trois mois, ni la portion de la lame plongeant dans le liquide, ni celle dans l'atmosphère n'ont été rouillées en aucune façon dans les solutions contenant 5 pour 100 d'alcali, et que dans les expériences à 1 jusqu'à 2 1/2, il n'y a eu que la portion des lames hors de l'eau qui ait été légèrement oxydée.

J'ai été très-surpris de voir que les carbonates et les bicarbonates des alcalis agissaient de la même manière que les hydrates pour prévenir l'oxydation du fer, non-seulement sur la portion de la lame immergée dans les solutions, mais aussi sur celle exposée à une atmosphère humide d'air ordinaire. Avant d'obtenir ces résultats, j'étais disposé à croire que les alcalis caustiques prévenaient l'oxydation du fer en absorbant l'acide carbonique de l'atmosphère. Mais comme les carbonates et même les bicarbonates agissent de la même manière, il est évident que cette manière d'envisager l'action est erronée.

Les résultats ci-dessus n'étant pas d'accord avec ceux de Payen, tels qu'ils ont été donnés par Gmelin (vol. 5, p. 185), j'ai répété ses expériences et trouvé que les portions des lames de fer immergées dans des solutions alcalines étendues, tel que Payen l'a indiqué, sont préservées de l'oxydation, mais que la portion en dehors de la liqueur se couvre d'oxyde, qui augmente en raison inverse de la force de la solution, et que lorsque la proportion de 1 partie d'alcali pour 2,000 parties d'eau a été atteinte, l'oxydation du fer marche rapidement sur la portion de la lame juste au-dessus de la surface de l'eau.

Cette série d'expériences confirme l'opinion déjà exprimée que le fer existe dans un état passif, et que cet état n'atteint seulement une force suffisante, pour résister à l'action de l'oxygène atmosphérique, que quand il y a 5 pour 100 en solution, soit d'hydrate, soit de carbonates des alcalis.

J'ai répété aussi les expériences de Payen sur l'action préservatrice de solutions faibles de carbonate de soude, et trouvé que mes résultats ne sont pas d'accord avec les siens. Il prétend qu'une partie d'une solution saturée de carbonate étendue de 54 parties d'eau préserve le fer de la rouille, tandis qu'une partie dans 59 d'eau ne le préserve pas. J'ai trouvé que le fer se rouille dans les deux cas, ce qui prouve que les solutions concentrées sont nécessaires pour prévenir l'oxydation.

J'ai fait un grand nombre d'expériences dans le but de découvrir la cause de cette intéressante action préservatrice que les solutions alcalines exercent sur le fer, mais je n'ai pas eu de succès. Me rappelant l'influence destructive que l'eau de mer a sur le fer, et les avaries sérieuses qu'éprouve le fer des navires de la part des eaux de la cale, j'ai fait une série d'expériences avec l'eau de mer à laquelle j'ai ajouté une quantité telle de soude ou de potasse caustique, ou de leurs carbonates, qu'après la décomposition des sels de chaux et de magnésie, il est encore resté dans les solutions de 1 à 5 pour 100 d'alcalis ou de carbonates alcalins ; et lorsque les lames de fer ont été introduites dans ces liqueurs, elles ont présenté les mêmes résultats que quand le fer a été plongé partiellement dans une solution alcaline de l'eau de Manchester. Je proposerais, pour conclure, qu'une certaine quantité de soude brute fût introduite de temps à autre dans les eaux de la cale des navires en fer, parce que, par ce moyen, on réaliserait une grande économie, puisqu'on préviendrait ainsi la destruction rapide de ces navires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après la lecture de ce mémoire, M. E. Hunt a demandé si j'avais fait des expériences pour m'assurer si la présence des alcalis caustiques, ou de leurs carbonates mélangés au sucre, pouvait prévenir l'action de cette dernière substance sur le fer. Considérant cette question comme de la plus haute importance, puisque les navires en fer sont promptement détruits quand ils sont employés aux transports des sucres des colonies en Europe, j'ai fait la série d'expériences suivante :

Des lames de fer ont été en partie immergées dans une solution contenant 10 pour 100 de sucre, et dans des solutions semblables auxquelles on avait ajouté de 2 1/2 à 5 pour 100 de soude caustique et de carbonate de soude : au bout d'un mois, les résultats étaient les mêmes avec la solution saccharine qu'avec celles aqueuses. Mais comme il serait impraticable d'employer des solutions d'alcalis caustiques ou de carbonates alcalins dans les fonds de vaisseaux chargés de sucre, j'ai pensé qu'il vaudrait peut-être mieux essayer quelle pouvait être l'influence du zinc attaché au fer, pour prévenir son oxydation, et j'ai le plaisir d'annoncer qu'une pièce de zinc, couvrant environ la 50e partie de la lame, préserve le fer de la rouille dans la portion de cette lame immergée dans une solution de sucre. En conséquence, l'emploi de plaques de zinc sur les flancs d'un navire en fer, ou mieux peut-être celui de plaques de fer galvanisées dans la construction des navires, mérite toute l'attention des constructeurs et des propriétaires. (*Memoirs of the philosoph. society of Manchester*, vol. 5, 3e série.)

Four de grillage tournant de Brüchner.

Nous avons décrit avec soin, dans le tome 32, p. 92, et représenté (fig. 1 et 2, pl. 374) le fourneau de Stetefeld pour le grillage de chloruration des minerais d'argent. Ce fourneau paraît plus spécialement applicable à de grandes exploitations, et il était à désirer qu'on imaginât un appareil plus simple qui permît d'opérer sur une échelle moins grande et propre au service des petites exploitations. C'est ce que vient de réaliser le four tournant de M. Brückner qu'on a adopté à Georgetown, en Colorado, pour le grillage de chloruration dans l'amalgamation au tonneau.

La cuve de grillage se compose d'un cylindre A (fig. 1, 2, 3, pl. 383) construit en tôle à chaudière, et garni, à l'intérieur, de briques réfractaires d'une longueur de 3m.50 à 3m.60, et d'un diamètre de 1m.50 à 1m.80. Ce cylindre repose sur des galets *a*, *a*, et est mis en état de rotation par un pignon qui engrène dans la roue dentée *h*. D'un côté, ce cylindre communique avec le foyer B, et de l'autre avec l'orifice C par lequel la flamme se dégage dans la cheminée. Le cylindre est traversé en partie par une cloison en fer recouverte de matières réfractaires, coupée en tronçons *c*, *c* maintenus dans les rainures des nervures *d*, *d*. Ces nervures ont la forme de cylindres ouverts aux extrémités pour le passage de courants d'air qui doivent provoquer un refroidissement. La cloison est sous forme d'un rectangle dont les extrémités sont arrondies sur les angles. Elle est inclinée sous un angle de 10 à 15° sur l'axe du cylindre, de façon que, pendant sa rotation, la matière qu'il s'agit de griller, et qu'on introduit par l'orifice *e*, est constamment transportée d'une extrémité à l'autre, et que la masse se trouve ainsi mélangée intimement.

La surface convexe ou intérieure du cylindre est pourvue de nervuser *f*, *f* qui reposent sur les galets *a*, *a*. Entre l'extrémité C de ce cylin-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dre et la cheminée est placée une chambre à poussière, c'est-à-dire destinée à recevoir les portions de la masse entraînées par le courant d'air.

Une charge se compose de 1,500 à 2,000 kilog. de minerai, et de 6 à 10 pour 100 de sel marin. Le cylindre fait un tour ou deux par minute, et il brûle par jour environ 3 stères de bois. Les frais de grillage, bien moindres que ceux dans les fours à réverbère, ne s'élèvent, aux Etats-Unis, qu'à 30 à 36 fr. par tonne de minerai grillé et chloruré. (*Mining industrie*, 1870, p. 610.)

Procédé pour souder les rognures de l'acier Bessemer.

Par M. E. Wheeler.

Jusqu'à présent toutes les tentatives qui ont été faites pour souder les rognures de l'acier Bessemer ont été infructueuses, et les administrations de chemins de fer qui emploient des rails et des bandages en cette matière ont senti que tôt ou tard se présenterait la question de savoir comment on pourrait utiliser ces débris.

La première solution remarquable qu'on ait donnée de cette question est le procédé qu'a fait patenter récemment M. E. Wheeler, de Philadelphie, qui a réussi, en fondant les rognures avec du fer forgé, à obtenir un produit qu'on peut très-bien appliquer aux services les plus divers.

Le principe de cette découverte consiste à unir les deux métaux en un paquet, à souder les deux matières ensemble, et enfin à les travailler au laminoir.

La principale difficulté, dans ce travail, provient de ce que l'acier, quand il faut le porter à la chaleur soudante du fer, est détérioré très-profondément par cette haute température, au point qu'il brûle. Cette difficulté pourrait être surmontée en partie par l'emploi d'un flux particulier; mais l'opération, par ce moyen, est trop incertaine et dispendieuse. D'après le procédé Wheeler, on détermine l'union des deux métaux de manière à ce que l'acier ne soit pas exposé à brûler en l'entourant dans une enveloppe ou chemise de fer aussi imperméable à l'air qu'il est possible.

Cette découverte a été appliquée, 1° pour fabriquer des pistons, des plaques ou des barreaux d'acier et où dominait celui-ci, et entourés d'une couche de fer forgé, 2° pour des fers à noyau d'acier, c'est-à-dire des fers dont l'intérieur est en acier, produit où le fer domine sous le rapport de la quantité, 3° pour produire une combinaison de fer et d'acier où ce dernier est en quantité, et en position telle que l'usure et la pression portent sur lui.

L'avantage de ce procédé sur les anciennes méthodes, sous le rapport de l'emploi rapide et économique des rognures, est manifeste. Les rognures d'acier fondu que jusqu'alors on n'avait utilisées qu'en les refondant, lorsqu'on les entoure d'une enveloppe de fer forgé par la méthode Wheeler, sont transformées, en une seule opération, en rails prêts au service, et les rognures d'acier Bessemer peuvent ainsi être converties, au laminoir, en rails, barres, plaques de forme quelconque et de même bonté et homogénéité que les pièces fondues primitives. (*Mechanic's magazine*, oct. 1872, p. 282.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé nouveau pour utiliser les rognures de fer-blanc.

Par M. A. Ott.

On a annoncé, l'an dernier, qu'on avait fait à New-York des expériences pour traiter les rognures de fer-blanc par le chlore gazeux qui se combine ainsi avec l'étain pour former du chloride d'étain ou bichlorure d'étain (1). Ces tentatives ont néanmoins échoué, parce que le fer, par ce moyen, n'a pas pu être débarrassé entièrement de l'étain qui le recouvre. En outre, par ce procédé, on ne parvient à travailler en une seule fois qu'une petite quantité de rognures.

J'ai imaginé aussi, pour séparer l'étain du fer dans les rognures de fer-blanc, un procédé qui a été décrit dans le *Technologiste* de l'an dernier, page 239. Je me bornerai donc ici à faire remarquer que, par cette méthode, on a débarrassé de son étain plus de cent tonnes de rognures, et que le fer qui en provenait a été vendu à un bon prix aux fabricants de fers à cheval. L'étain lui-même a été en grande partie recueilli et a reçu des emplois. La société qui avait acheté ma patente n'ayant pas pu disposer d'un capital suffisant, et d'ailleurs avec un outillage incomplet, a été obligée de se mettre en liquidation.

L'insuccès de cette société n'a pas, toutefois, empêché d'autres personnes de chercher à résoudre le même problème industriel. En effet, un nouveau procédé pour le même objet a été imaginé par M. F. Wells, de New-York, qui a pris des patentes le 26 mars et le 25 juin 1872, et voici comment ce procédé y est décrit :

« Les rognures de fer-blanc sont traitées d'abord par l'acide chlorhydrique à 22° Baumé, jusqu'à ce que le bain acide soit épuisé ou saturé. Alors à ce bain on ajoute 2 à 3 pour 100 (de la quantité d'acide chlorhydrique employé) d'acide azotique et 1 à 1 1/2 pour 100 de chlorate de potasse. Le bain, par ce moyen, est en quelque sorte régénéré, au point que 250 kilog. d'acide chlorhydrique, au lieu de 500 kilog., suffisent actuellement pour traiter une tonne de rognures.

« Dans cette opération, l'acide azotique a pour rôle de former un protoxyde d'étain qui se dissout plus facilement dans l'acide chlorhydrique faible que ne le fait l'étain métallique. L'addition du chlorate de potasse a pour objet de s'opposer à la précipitation de l'hydrate de protoxyde d'étain qui serait perdu dans ce procédé, parce qu'il se précipiterait vers la fin de l'opération, et parce qu'il s'est formé au sein d'une solution saturée et à peine acide (2).

« Dans l'exécution pratique de ce procédé, les rognures sont chargées dans un tambour cylindrique en cuivre percé de trous. Un pareil tambour, avec 2 mètres de diamètre et 1^{m}.65 de longueur, peut recevoir de 500 à 750 kilogr. de matières. Il est pourvu d'une porte à deux ventaux pour le charger et le vider, et mis en mouvement sur un arbre qui le traverse entièrement, ou sur deux tourillons en cuivre, un à chaque extrémité. On fait tourner successivement ce tambour dans diverses cuves qui sont remplies avec les liqueurs indiquées précédemment. Ce tambour est transporté successivement d'une cuve dans une autre au

(1) Une élévation préalable de la température des rognures ne paraît pas nécessaire, parce que, par suite de la combinaison de l'étain avec le chlore, il se développe une chaleur assez élevée pour volatiliser le chlorure d'étain qui se produit.

(2) Il paraîtrait que l'addition de l'acide azotique à l'acide chlorhydrique, dans le but de dissoudre l'étain appliqué sur les rognures de fer, a déjà été employée, mais à une plus forte dose, par M. J. Fuchs, de Breslau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyen d'un chariot qui court sur un chemin de fer et qu'on met en circulation au moyen d'un moteur.

« La première cuve, construite en bois épais et doublée de feuilles de verre, est remplie presque jusqu'au bord avec de l'acide chlorhydrique. Dès qu'elle a dissous l'étain, le tambour est relevé sur cette cuve et transporté dans une autre qui est remplie d'eau, ou on le fait tourner pendant quelques minutes. De ce bain on le transporte dans une deuxième cuve aussi remplie avec de l'eau, où on lui fait faire plusieurs tours jusqu'à ce que les rognures soient complétement débarrassées d'acide. Enfin on met le tambour en état de rotation dans une quatrième cuve qui renferme une dissolution faible de verre de soude soluble, dissolution qu'on emploie pour empêcher les rognures dépouillées de leur étain d'être attaquées par la rouille. »

Il résulte des expériences de l'inventeur que, pour détacher et dissoudre l'étain sur le fer, il ne faut pas plus de cinq à dix minutes pour chaque charge nouvellement introduite, tandis qu'une heure est nécessaire pour traiter complétement une charge, en ajoutant peu à peu au bain et en agitant de l'acide azotique et du chlorate de potasse. Dans un bain ainsi régénéré, on peut alors traiter une quantité de rognures égale à la première. L'économie que procure l'addition de ces réactifs se traduit par une économie en acide chlorhydrique qui, comme on l'a dit, dépasse 250 kilog. par tonne de rognures.

Le temps nécessaire pour le traitement complet d'une charge peut être, en moyenne, de une heure cinquante minutes.

Lorsque la liqueur, dans la première cuve, ne peut plus dissoudre d'étain, on la soutire dans une autre cuve placée au-dessous de cette première. Dans cette cuve inférieure, on précipite par le zinc l'étain métallique qu'on peut alors mettre en fusion. Il reste dans cette liqueur du chlorure de zinc et du chlorure de fer qu'on travaille pour en fabriquer des couleurs de badigeon ou d'enduit, ou qu'on utilise comme agent de désinfection, ou pour conserver les bois de service.

Voici quels sont les avantages que présente ce procédé :

1° Economie d'environ 250 kilog. d'acide chlorhydrique par tonne de rognures ;

2° Suppression d'au moins 10 pour 100 sur les déchets dans le traitement ultérieur du fer, par suite du traitement de celui-ci par le verre soluble qui s'oppose à son oxydation ;

3° Emploi de la liqueur de résidu à des opérations utiles ;

4° Economie de la main-d'œuvre par l'application d'un moteur mécanique. (*Engineering and Mining journal*, oct. 1872, p. 211.)

Procédé rapide de réduction de l'argent des vieux bains par le phosphore.

Par M. J. Krüger.

On sait généralement que quand on opère en photographie avec les sels d'argent, il reste de grandes quantités de liqueurs et de précipités qui contiennent de l'argent sous toutes les combinaisons possibles. Lorsqu'on a terminé les expériences, on réunit toutes ces liqueurs dans un grand flacon, sans s'occuper davantage de ce qu'elles peuvent contenir, et on les conserve jusqu'au moment où l'on veut les soumettre au travail de la réduction.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais alors surviennent un grand nombre de difficultés, car comme il est impossible de juger de la nature des sels particuliers d'argent qui sont renfermés dans le précipité qui s'est formé, la réduction marche la plupart du temps d'une manière fort imparfaite.

Pour ramener le tout à des conditions déterminées et connues, une addition d'acide chlorhydrique libre à un pareil mélange ne suffit pas, parce qu'il y a beaucoup de sels d'argent qui ne sont pas décomposés par cette addition ; j'ai donc songé à un autre réactif et le plus avantageux que j'ai trouvé a été le phosphore.

Sans me préoccuper du rapport des poids et des mélanges, j'ai ajouté à la liqueur totale une quantité arbitraire d'éther phosphorique, et j'ai agité la masse à plusieurs reprises. Aussitôt, il s'est séparé une liqueur et un précipité ; la première colorée plus ou moins en jaune et jusqu'au brun, le second d'un noir intense. Si dans ce dernier on aperçoit encore quelques particules plus claires, la transformation de l'argent en phosphure n'a pas été complète, et on ajoute encore de l'éther phosphorique jusqu'à ce qu'on obtienne une couleur uniforme. Alors on filtre, on lave et on fait sécher le précipité noir, ou bien on le transporte encore humide dans une capsule de porcelaine pour le faire bouillir avec une lessive de potasse caustique. On obtient ainsi de l'argent métallique pur. Si on veut avoir un régule, on fait fondre de la potasse pure dans un creuset, et on y projette peu à peu le précipité sec de la masse fondue. Ce procédé peut se pratiquer très-promptement dans toute espèce de fourneau ou sur la sole d'un four. (*Licht, zeitschrift für photographie*, 1872.)

Sur le pyromètre dit de résistance de Siemens.

Par M. le prof. **A. Weinhold**, de Chemnitz.

Parmi tous les appareils destinés à la mesure des hautes températures, le seul dans lequel il soit permis d'avoir quelque confiance est le thermomètre à air ; cependant cet instrument, à raison de ses dispositions, n'est en somme susceptible que d'applications très-bornées. Un vase en porcelaine combiné par un tube étroit avec un manomètre à mercure, ne saurait être établi que dans des conditions toutes particulièrement favorables, relativement à la localité, et est en outre fort exposé à être brisé ; enfin son service exige un expérimentateur exercé.

A M. W. Siemens revient le mérite d'avoir, dans ces derniers temps, construit un pyromètre indépendant des conditions locales qu'il est rare de rencontrer et qui est d'un service aussi facile que possible. Dans l'instrument de M. Siemens, on se sert pour la mesure des températures d'un procédé dont le même physicien avait fait avec bonheur l'application à son thermomètre de compensation pour la mesure des grandes profondeurs, c'est-à-dire des changements dans la résistance de conductibilité galvanique d'un fil de platine.

Dans le thermomètre pour la mesure des profondeurs, il s'agit de mesurer les températures dans des lieux qu'un thermomètre ordinaire ne pourrait atteindre, mais cependant des températures qui, sous le rapport de leur intensité, peuvent être mesurées par le thermomètre à mercure ordinaire. On emploie donc deux fils égaux de platine, dont l'un est fixé sur une sonde, dont l'autre plonge dans un petit bain d'eau et qui sont combinés par un fil conducteur d'une longueur suffisante,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec la disposition connue sous le nom de pont de Wheatstone, afin de pouvoir comparer leur résistance de conductibilité. On cherche alors à régler la température du bain d'eau soit en le chauffant, soit en le refroidissant, de façon que les deux spirales montrent la même résistance de conductibilité, et comme la chose a lieu lorsqu'elles ont atteint même température, un thermomètre plongé dans le bain d'eau indique également la température de la spirale que porte la sonde.

Quand il s'agit de températures élevées, on ne peut pas procéder de la même manière, il faut avoir recours à la mesure virtuelle de la résistance de conductibilité du fil spiral, et d'après celle-ci calculer la température. La disposition employée par M. Siemens pour pratiquer cette mesure d'une manière aussi simple que sûre est la suivante :

Un petit cylindre en porcelaine cuite dure *c*, *c*, fig. 4, pl. 383, est pourvu de trois bourrelets, d'un double percement sur la longueur, et sur la moitié de cette longueur muni d'une gouttière en hélice double. Dans ces percements, sur la longueur passent deux gros fils en platine aux extrémités desquels sont attachés des fils fins de même métal qui, après avoir circulé chacun dans l'une des gouttières en spirale, viennent courir parallèlement l'un à l'autre dans la portion lisse du cylindre en porcelaine. Un écrou brisé en platine *k* unit les deux fils sur lesquels il peut aller et venir, afin de pouvoir donner à la résistance de conductibilité exactement l'intensité qu'on désire. Sur l'un des deux gros fils de platine en est placé en *a* un troisième et tous trois isolés l'un et l'autre courent dans un tube en fer qui sert de poignée pour le tout ; enfin, les fils sont mis en rapport par un petit fil câblé fin et trois fils isolés en cuivre, ainsi que le représente la figure 3 avec un voltamètre différentiel. Pour garantir le cylindre en porcelaine et ses deux fils fins, on se sert d'une douille en platine qu'on insère dessus (ou bien quand on ne veut mesurer qu'une température qui ne soit pas trop élevée d'une douille en fer forgé), qu'on visse sur le tube en fer.

Le courant d'une batterie de 4 à 6 éléments cuivre-zinc est conduit par le moyen des trois fils ; arrivé en *a*, fig. 4, où il se partage en deux branches dont l'une se rend directement par le fil supérieur au voltamètre différentiel, tandis que l'autre parcourt les deux fils fins roulés en spirale, assemblés par l'écrou *k*, puis se rend par le plus inférieur des gros fils aussi à un voltamètre différentiel. Ces voltamètres (fig. 5) se composent de deux petits appareils *a*, a^1 à décomposer l'eau, portant dans le haut des tubes gradués pour recevoir le gaz détonnant qui se forme et latéralement sont combinés par un boyau en caoutchouc avec de petits réservoirs *r*, r^1 ; ceux-ci renferment de l'eau aiguisée avec 10 pour 100 d'acide sulfurique et peuvent glisser sur des guides verticaux. Les tubes en verre gradués sont fermés dans le haut par des bouchons *v* et v^1 de caoutchouc vulcanisé et deux leviers pressés par deux poids *g*, g^1 pressent sur ces deux bouchons pour les assujettir. Par suite d'une pression horizontale exercée sur le bras extérieur des leviers, on décharge et on ouvre les bouchons de façon que le gaz contenu dans les tubes se dégage et qu'on peut amener en relevant les réservoirs le liquide au niveau du zéro de l'échelle.

Les deux branches du courant galvanique passent à travers les deux petits voltamètres, et plus les spirales de l'appareil sont chauffées fortement, plus leur résistance de conductibilité est grande, plus par conséquent est faible le courant qui les parcourt, et par suite plus sont différentes les quantités des gaz détonnants dégagés dans les deux voltamètres.

Pour rendre l'application plus commode, M. Siemens a calculé une table qui, dans des colonnes verticales et horizontales, présente les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quantités de gaz dégagés dans le même temps dans les deux voltamètres, et au croisement de ces colonnes on lit en caractères noirs la grandeur de la résistance de conductibilité et en chiffres rouges la température correspondante.

Faisons remarquer encore que M. Siemens a reconnu que la formule donnée par M. Matthiessen pour la résistance de conductibilité des métaux à diverses températures, à savoir $Rt = Ro(1 + xt - yt^2)$ était insuffisante, et qu'il fallait la remplacer par celle $Rt = \alpha T^{1/2} + \beta T - \gamma)$ dans laquelle T est la température absolue, et où α, β, γ désignent des grandeurs empruntées à l'expérience.

L'importance majeure qu'il peut y avoir dans beaucoup d'industries à posséder un bon pyromètre saute aux yeux, et de nombreuses applications faites à des hauts-fourneaux, à des usines à fer, aux boîtes à feu des locomobiles ont démontré l'utilité et les avantages pratiques de l'instrument de M. Siemens. (*Deutsche industrie-zeitung*, 1872, n° 33.)

Procédé pour l'essai des huiles essentielles allongées avec des huiles grasses.

Par M. Rhien.

L'auteur s'est assuré que la distillation était le moyen le plus simple et le plus sûr dans les cas où il s'agit de constater la quantité d'huile grasse qui a été mélangée à une huile essentielle ou éthérée, et il propose, en conséquence, ce procédé, mais seulement sous le rapport quantitatif. On opère très-convenablement, selon lui, de la manière que voici :

Un matras d'un demi-litre A (fig. 6, pl. 383) est rempli à moitié d'eau distillée, et on le met, avec un tube de caoutchouc, en communication avec un petit matras d'une capacité de 200 centim. cub. On verse dans ce dernier environ 100 centim. cubes d'eau distillée, puis, suivant la quantité d'huile essentielle qu'on a à sa disposition, de 1 à 10 et même 15 centimètres cubes de celle-ci. On met le petit ballon en rapport avec un réfrigérant de Liebig, et, pour recueillir le produit distillé, on se sert du récipient C (fig. 6) ou de celui D (fig. 8) qui sont l'un et l'autre gradués en dixièmes de centim. cube. On fait choix du récipient C quand l'huile essentielle est spécifiquement plus légère que l'eau, et on le remplit, avant la distillation de l'eau, jusqu'en *f*, ou, dans tous les cas, jusqu'au-dessus de l'orifice inférieur *e* du tube de communication. Avec les huiles plus lourdes, on prend le récipient D dont l'orifice *g* est pourvu d'un petit entonnoir *h*, dont le bec passe par un bouchon de liége ajusté doucement, et on le remplit jusqu'à déborder avec de l'eau distillée.

Ces préparatifs terminés, on porte le contenu du matras A à une vive ébullition qu'on entretient jusqu'à ce que la vapeur d'eau, qui est obligée de s'écouler à travers le tube en verre *i* descendant presqu'au fond du matras, et de passer à travers la liqueur qu'il renferme, ne produise plus d'augmentation dans l'huile essentielle du récipient gradué. Il suffit de 10 à 15 minutes pour que toute l'huile essentielle du petit matras B soit transportée dans le récipient. La différence entre la quantité de l'huile essentielle versée dans le matras B et celle du produit distillé donne la proportion de l'huile grasse mélangée, car la solubilité des huiles essentielles dans l'eau est si faible que l'erreur qu'on peut commettre de ce chef est sans importance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour les huiles d'un prix élevé, comme celles de rose, de néroli, etc., il suffit d'en soumettre 1 centim. cube à la distillation; seulement il faut, dans ce cas, agiter le contenu du petit matras B à plusieurs reprises avec de l'éther après qu'il est refroidi, puis enlever à la pipette la couche d'éther, et laisser évaporer dans un verre et non dans une petite capsule, parce que l'huile, par l'évaporation de l'éther, remonte aisément le long des bords. On chauffe le résidu au bain-marie jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de perte de poids, et on constate ainsi le poids du corps non volatil qui a été ajouté. La nature du résidu de la solution éthérée permet aussi facilement de reconnaître si la perte survenue à la distillation peut être mise entièrement ou partiellement sur le compte de la résinification de l'huile essentielle. (*Bayerisches industrie und gewerbeblatt*, 1872, p. 194.)

Détermination du rendement en sucre blanc cristallisé des différents sucres de betteraves.

Par M. E. Scheibler.

La Société de l'industrie sucrière de l'Union douanière allemande a proposé un prix pour la solution de la question que voici : « Le produit en sucre blanc cristallisé des divers sucres de betteraves n'étant pas dans un rapport direct avec la polarisation, quel est le mode de recherche ou de calcul auquel il faut avoir recours pour établir préalablement et théoriquement le rendement d'un sucre brut de betteraves en sucre blanc raffiné? »

M. Scheibler a d'abord essayé, pour la solution de cette question, diverses méthodes mécaniques et chimiques qui ne l'ont pas conduit à des résultats satisfaisants ou lui ont présenté de nombreux obstacles, et en a fait connaître une qui lui a mérité le prix, méthode qui repose sur le dosage direct du sucre cristallisé dans le sucre brut par des lavages avec des acides saturés et des solutions alcooliques neutres du sucre. Cette méthode avait déjà été proposée, en 1846, par Payen, sans, toutefois, s'être introduite dans la pratique, et M. Scheibler l'a modifiée tant dans les manipulations que dans l'appareil.

Les liqueurs nécessaires pour faire un essai suivant le procédé de M. Scheibler sont les suivantes :

1° De l'alcool à 85 ou 86 degrés centésimaux auquel on ajoute, par litre, 50 centim. cubes d'acide acétique concentré pur qu'on sature avec du sucre. On prend pour cela du sucre raffiné pilé fin qu'on agite, dans un flacon bien bouché, à plusieurs reprises pendant quelques jours avec le liquide précédent;

2° De l'alcool à 92° environ de l'alcoomètre;

3° De l'alcool à 96° C., tous deux sans addition d'acide acétique, mais également saturés de sucre;

4° De l'alcool absolu, c'est-à-dire d'environ 99°5 C., force qui suffit, auquel on ne mélange ni acide acétique, ni sucre.

Les liqueurs 1, 2 et 3, après qu'elles ont été agitées fréquemment et saturées de sucre à la température ordinaire, sont conservées, pour l'usage, dans des flacons qu'on a préalablement enduits, sur la face intérieure, d'une forte couche de cristaux de sucre (candi).

Cet enduit de candi des flacons s'opère aisément et commodément en remplissant ces flacons d'une solution saturée et bouillante de sucre raffiné dans de l'alcool de 85 à 86° C., et en les abandonnant pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs jours au repos dans un lieu frais. Le sucre cristallise sur la paroi des flacons et la recouvre.

Cette préparation présente une garantie suffisante pour que les liqueurs de la réaction soient maintenues dans un état absolu de saturation, quels que soient les changements de la température du local où on opère.

Les appareils nécessaires pour faire un essai sont des tubes simples en verre A (fig. 9, pl. 383) consistant en un tube ouvert et évasé par le haut de 20 millimètres environ de diamètre et 15 centimètres de longueur, auquel est soudé, dans le bas, un tube plus étroit. A l'extrémité du tube de plus grand diamètre en *b* est inséré à frottement un disque rond de feutre épais et sec qui sert de filtre. Le poids de cet appareil, pourvu de son filtre en feutre dont on doit avoir plusieurs en provision, et numérotés pour pouvoir faire simultanément un assez grand nombre d'essais, est taré une fois pour toutes. Pour cette pesée et pour toutes les autres, une balance qui trébuche à 1 centigramme paraît suffisante.

Conduite de l'opération. — Le sucre brut qui, par sa teneur en sucre cristallisé, doit être examiné sous le rapport de son rendement, après une préparation mécanique préalable et fondamentale (comme pour la polarisation), est chargé jusqu'à 25 millimètres de la partie supérieure dans le tube de lavage taré A, et son poids déterminé par une pesée. Ces tubes ont une capacité propre à contenir environ 20 grammes de sucre. En cet état, on assemble son extrémité inférieure C au moyen d'un tube en caoutchouc avec un robinet en verre ou une pince à pression *m*, et on le coiffe d'un bouchon *a* en caoutchouc qui reçoit, dans les trous dont il est percé, deux tubes en verre en donnant à l'appareil la disposition représentée dans la figure.

Après avoir fermé le robinet *m*, on remplit le tube avec de l'alcool absolu (solution 4) qu'on y fait couler lentement avec une pipette le long de la paroi du verre jusqu'à ce que tout le sucre en soit pénétré. Ce sucre, mouillé et surmonté par l'alcool, est en cet état abandonné à lui-même quinze à vingt minutes pendant lesquelles l'alcool s'empare de l'eau qu'il contient. Alors on fait couler par le robinet *m*, et on extrait ce qui peut encore rester à l'aide de la pompe à air de Bunsen, du suceur des gouttes de Scheibler ou d'un aspirateur. Dans cette opération, ainsi que dans tous les lavages qui suivent, il ne faut pas qu'il entre d'air chargé de vapeur d'eau dans le tube de lavage. Par conséquent, il faut établir un sécheur B rempli de chlorure de calcium qui ne laisse pénétrer dans le tube que de l'air sec.

Cela fait, on introduit successivement sur le sucre d'abord la liqueur n° 3, puis celle n° 2 dans la proportion d'environ 10 centimètres cubes chacune, liquides qu'on laisse aussitôt s'écouler par *m*, ce qui entraîne l'alcool absolu qui adhérait au sucre, de façon que ce sucre n'est plus mouillé que par la liqueur n° 2. Dès qu'on a fait écouler cette dernière, ou du moins qu'elle est en grande partie égouttée, on ferme le robinet *m*, on fait cesser l'action de la pompe à air, et on remplit largement le tube avec la solution acétique n° 1 qu'on fait couler lentement le long de sa paroi jusqu'à ce que tout l'espace occupé par le sucre en soit rempli et que le sucre en soit couvert. On abandonne au repos quinze à vingt minutes, pendant lesquelles la solution acide dissout toutes les impuretés du sucre brut, la mélasse, ce qui en diminue le volume et abaisse la hauteur de la matière dans le tube.

A partir de ce point, on peut opérer de deux manières, ou bien on laisse égoutter entièrement la solution présente en aspirant à la fin avec la pompe à air. ou bien, sans attendre le terme de ce fastidieux égouttage, charger simultanément et d'une manière continue avec de nou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

velle solution acide. Quelle que soit la manière dont on a opéré, il faut, pour l'épuration complète des cristaux de sucre, et suivant la qualité du produit, laisser filtrer trois, quatre et même cinq fois le volume de la solution acide pour opérer cette épuration complète. On reconnaît à la coloration de la solution qui filtre les progrès de l'opération et son terme. Les cristaux de sucre, quand les produits sont de bonne et loyale qualité, obtenus ainsi, sont d'un blanc éclatant, tandis qu'avec des produits inférieurs ou de jets secondaires, ils sont légèrement jaunâtres ou blond clair.

Dès que la solution acide a éliminé des produits toutes les matières solubles, et coule par conséquent incolore par le bas ou à peu près incolore, on arrête son écoulement et on recharge encore un volume et, l'une après l'autre, des liqueurs n° 2 et n° 3, et enfin, pour mettre fin à ces lavages, on couvre, à deux reprises différentes, avec l'alcool absolu n° 4, afin de laver et épurer les cristaux et les préparer à la dessiccation. Cette dessiccation s'opère dans le tube même par un courant d'air chaud. A cet effet, M. Scheibler a construit un appareil particulier de séchage à vapeur qui consiste en un cylindre en plomb à doubles parois dans l'enveloppe intérieure duquel on introduit le tube qu'on doit sécher, tandis qu'un courant de vapeur circule entre ses doubles parois.

Le sucre ainsi séché est enfin pesé avec le tube, et on apprécie de cette manière la quantité absolue de sucre cristallisé réel que contenait le sucre brut examiné. Les sucres purifiés ne sont pas encore, toutefois, entièrement purs, et leur poids ne peut pas, par conséquent, servir au calcul du rendement centésimal effectif, puisqu'ils renferment encore toutes les impuretés mélangées mécaniquement au sucre, tel que le sable, etc., ainsi qu'une faible quantité de cendres et de matières autres que le sucre. Mais c'est un fait que, dans le produit purifié qui résulte de l'opération, tout le sucre cristallisé réel se trouve contenu ; il est seulement nécessaire de polariser le sucre purifié, et on a alors toutes les données nécessaires pour le calcul de son rendement. On donnera ici un exemple de ce calcul.

Supposons qu'on ait purifié 20 grammes d'un sucre brut polarisant 96,3, et qu'on ait obtenu 18gr.67 de résidu sec et pur, ce résidu se trouve donc dans la proportion $20 : 18{,}67 :: 100 : x$, ou $x = 93{,}35$ pour 100.

Sur les 18gr.67, soient 13gr.024 qu'on a dissous dans 50 centimètres cubes, puis polarisés, ce qui a donné 99,3 pour 100, le rendement est donc $\frac{93.35 \times 99.3}{100} = 92{,}7$ pour 100. Comme le sucre primitif polarisait 96,3 pour 100, il y avait donc présent $96{,}3 - 92{,}7 = 3{,}6$ pour 100 de sucre à l'état de mélasse.

M. Scheibler a fait une série très-étendue d'expériences qui lui ont fourni au total des résultats très-précis et très-concordants, et présenté une série de ces expériences sous forme de tables.

On conçoit aisément que ce rendement théorique est un peu diminué, dans la pratique, par des pertes et déchets inévitables de fabrication ; mais comme ces pertes, pour les mêmes méthodes de travail, et si on fait abstraction des accidents, restent les mêmes, la différence doit rester constante, et l'application de ce mode d'examen ne peut plus rencontrer d'obstacle. (*Zeitschrift für Zucker industrie in Böhmen*, août 1872, p. 400.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Essorage des sucres.

Remarques générales. — De l'état de cristallisation du sucre dépend en grande partie la réussite de l'essorage. On peut poser en principe que le cristal saccharique doit être d'une certaine grosseur, et que le sirop dans lequel il est baigné doit jouir d'une assez grande fluidité. Ceci posé, on conçoit aisément que les sucres les plus difficiles à *purger* seront les sucres fins, dont les cristaux menus et délicats forment la presque totalité des premiers et seconds jets. La purgation de ces produits nous occupera donc avant tout.

Pour arriver à séparer complétement le sirop des sucres fins, il faut les cuire d'abord dans le vide, puis les réchauffer dans un vase à double fond jusqu'à 85 ou 90 degrés. On les verse ensuite dans un récipient de quarante litres de capacité environ, et dont on a calculé les dimensions pour obtenir un refroidissement gradué, mais toujours assez prompt, qui force la cristallisation à s'opérer sur une certaine grosseur de cristaux. Au bout de vingt-quatre heures, la température de la masse n'est plus que de 30 degrés, et l'opération s'est complétement effectuée.

De ces récipients, on fait passer tout le sucre dans un moulin spécial qui forme du tout une pâte homogène et unie, mais qui ne broie pas les cristaux. On ajoute un peu de sirop à 30° Baumé pour fluidifier la masse. On passe ensuite à l'essorage.

Par cette manière de procéder, les sucres de premiers et deuxièmes jets donnent un cristal sec et détaché; on obtient ainsi en grains 50 pour 100 environ de la matière cuite.

Les sucres de troisième jet n'ont pas besoin de subir toutes ces préparations, car leurs cristaux sont suffisamment gros pour permettre au sirop de s'en détacher facilement. On a cependant besoin de fluidifier la masse de temps en temps par l'addition d'une *clairce* préparée à l'avance, mais le jus qui sort des essoreuses ne doit pas marquer plus de 36 degrés.

Pour la purgation des sucres de premier et deuxième jet, on pourrait arriver à une meilleure fabrication par l'emploi du système de cuite en *gros grains*, à basse température, au moyen de vapeurs d'échappement, avec recharges successives de sirop à 23° Baumé, au fur et à mesure de l'évaporation. On prévient de cette manière la perte du sucre pur qui s'échappe toujours, surtout pour les produits fins, au travers des trous de l'essoreuse.

Les colonies emploient avec succès ce système à gros grains qui présente surtout ce grand avantage, que les cristaux secs et bien détachés ne se prennent pas en masse pendant la traversée.

A ce sujet, quelques mots sur la manutention générale des essoreuses ne seront pas de trop.

On introduit la matière sucrée dans le tambour de l'appareil, par masses de 60 à 80 kilog. environ, en donnant à ce tambour une révolution constante de 1,500 tours par minute. La pâte se presse contre la paroi, se dresse et est arrêtée, dans son élan, par un rebord intérieur destiné à cet effet. Le sirop suit ce mouvement, et passant sous forme de filet par les trous percés autour du récipient, s'échappe dans la cuve qui entoure l'appareil. Au bout de six minutes, la purgation est complète, on vide entièrement le tambour, et on le remplit de nouveau de substance saccharine.

On conçoit que cette manière d'agir purifie entièrement la masse sucrée. Néanmoins, quand le sucre essoré est destiné aux expéditions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maritimes, il arrive quelquefois que, pour faire disparaître toute trace d'humidité, on doit l'étendre en couche mince sur un plancher, dans un local légèrement chauffé, et le remuer de temps en temps.

Mais le sucre purgé a encore besoin d'être *claircé*, et ici l'on peut encore avec avantage se servir des essoreuses. Il suffit pour cela de verser dans le tambour la clairce préparée d'avance, et celle-ci se répartissant uniformément sur la matière sucrée, en chasse le peu de principes colorés qu'elle contient, et la blanchit.

Ces clairces diffèrent suivant la qualité du sucre, et on varie leur force en répétant le clairçage jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la nuance voulue. Au fur et à mesure qu'elles ont passé, les clairces sont recueillies pour servir aux sucres plus bruts.

L'essoreuse qui peut servir, comme nous venons de le voir, à *purger* le sucre et à le *claircer*, peut encore être employée avec succès pour *épurer* les sucres bruts dans les raffineries avant de les fondre pour la clarification. Il suffit pour cela de les bien mélanger avec du sirop blanc et de verser le tout dans l'appareil; le sirop lave les cristaux sans les dissoudre et chasse une partie de la mélasse. Cette dernière versant en présence du sucre cristallisable dans les opérations suivantes, détruisait une certaine quantité de sucre. On comprend donc aisément l'importance de son élimination.

La manœuvre de l'appareil est facile. Tout d'abord, le mélange introduit dans le tambour doit être récent, c'est la seule manière de le rendre complétement homogène et d'en faire une pâte fluide. On doit aussi, autant que possible, éviter la présence de morceaux de sucre, dit *grugeons*, dans la masse, car, outre que la purgation en est difficile, ils produisent par leur poids un assez fort tirage sur l'axe. C'est pour arriver à un bon résultat que certains sucriers, avant de mélanger la masse solide au sirop, la font passer au travers d'un tamis dont les mailles ont au moins 1 centimètre de diamètre. Ils sont certains, par cette méthode, d'arriver à une égale densité de leur pâte.

Cette densité ne doit pas être trop grande pour les sirops, afin que l'écoulement puisse s'opérer convenablement. En général, on ne dépasse pas 36° Baumé. L'échauffement est facilité, si l'on chauffe légèrement la masse, au moyen d'un réchauffeur à vapeur. Cependant, comme la séparation du sirop dépend aussi de la dureté du grain, cette température ne doit pas être trop élevée, on peut prendre comme base 30 degrés centigr. au maximum.

Remarquons aussi qu'il ne faut pas trop charger le tambour, soit au plus 80 kilog,. sucre et sirop compris; on pourrait cependant arriver à 120 kilog. pour les basses matières qui perdent beaucoup à la purgation.

La vitesse de rotation du tambour ne doit pas être de suite de 1,800 tours à la minute, on doit la graduer en faisant avancer petit à petit la courroie sur la poulie fixe. Si, par défaut d'équilibre, le tambour fait quelques soubresauts, on ralentit un peu la vitesse pour lui faire reprendre un mouvement régulier.

Ce ballottement peut être dû à l'obstruction des trous du tambour, la matière pouvant alors sortir avec plus de régularité d'un côté que d'un autre. Aussi est-il nécessaire, pour prévenir tout accident, de laver assez souvent l'appareil pour déboucher les trous.

Enfin, un dernier avis qui peut s'appliquer à toutes les machines de ce genre : il faut tenir en grand état de propreté la crapaudine et le pivot, empêcher que des corps étrangers ne s'y introduisent, et y verser de l'huile de temps en temps.

RENÉ DE LA FABRIQUE.

(*Journal industriel du Nord.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bleu d'anthracène.

En préparant de l'alizarine artificielle, préparation qu'il a poursuivie dans toutes les directions, M. F. Springmühle a obtenu un produit secondaire qui, soumis à un traitement ultérieur, a donné naissance à une matière colorante bleu intense, qui est complétement soluble dans l'eau, et à une matière brune qui reste comme insoluble dans le liquide. Ce chimiste a réussi, avec cette matière colorante bleue qu'il appelle bleu d'anthracène, à teindre la laine et la soie ainsi que le coton en un bleu magnifique; mais malheureusement il n'a encore obtenu qu'une très-faible quantité de cette substance. Le bleu d'anthracène est, à ce qu'il paraît, plus résistant à la lumière que le bleu d'aniline; mais, vis-à-vis des lessives, il semble montrer moins de solidité. C'est un produit secondaire de la fabrication de l'alizarine qui ne compromet pas le rendement de cette dernière, et l'auteur est convaincu que si on parvient à extraire de l'anthracène de plus fortes quantités de matière bleue, la préparation de celle-ci deviendra rémunératrice en fabrique. Dans la préparation de ce bleu d'anthracène, on ne voit intervenir ni rouge ni violet. (*Muster Zeitung*, 1872, n° 40.)

Coloration des tissus avec les amidons de couleur.

M. le prof. Artur a indiqué un moyen très-simple et très-rapide pour colorer les tissus légers en couleurs vives et agréables, et qui peut avoir diverses applications utiles dans les arts et l'habillement. Supposons qu'il s'agisse de colorer une étoffe blanche en un beau rouge cramoisi.

On dissout 3 parties de fuchsine dans 20 parties de glycérine en pilant dans un mortier cette fuchsine avec une petite quantité d'eau, et y ajoutant peu à peu la glycérine. La fuchsine étant ainsi dissoute, et la masse ayant acquis une couleur cramoisie bien homogène, on y incorpore, toujours en agitant, de l'amidon finement broyé, on enlève la masse et on la fait sécher à l'air sur du papier non collé, c'est ce qu'on appelle l'amidon cramoisi. Pour en faire l'application, on lave le tissu et on le passe au bouillon dans un bain préparé avec cet amidon coloré, comme si on voulait l'amidonner à l'ordinaire. On fait sécher, on asperge quelques gouttes d'eau et on repasse avec un fer qui ne soit pas trop chaud.

On peut préparer bien d'autres amidons de couleur et par conséquent colorer très-promptement en nuances variées, les étoffes légères qui servent aux vêtements des dames ou les tissus employés pour décoration ou autres.

Coloration des bougies en noir.

Par M. Böttger.

Les fabricants de bougies de cire, d'acide stéarique et de paraffine n'ont pas été mis en possession, jusqu'à présent, d'un moyen simple pour colorer en noir intense les produits de leur fabrication sans com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

promettre leur pouvoir éclairant. L'emploi de ces bougies noires paraissait d'ailleurs commode pour certains services, par exemple ceux du culte dans les cérémonies funèbres. On peut arriver à ce but d'une manière bien simple en mettant en fusion dans un vase les matériaux propres à couler les bougies et en les laissant digérer pendant quelques minutes avec des noix d'anacarde (fruit de l'*anacardium orientale*) broyées ou pressées. Ces noix renferment une matière grasse végétale liquide, de couleur noire, qui se combine intimement avec la matière des bougies sans que le pouvoir éclairant de celles-ci en soit le moins du monde altéré.

Caractères typographiques nickelisés.

Les types qui ont été cuivrés ont une bien plus longue durée que ceux ordinaires, parce que le cuivre résiste mieux au frottement des rouleaux et au foulage de la presse que les alliages bien plus mous de plomb et d'antimoine. Les caractères cuivrés galvaniquement présentent cependant le défaut de donner avec l'encre ordinaire une impression moins belle, et de plus on ne peut pas les employer avec un certain nombre d'encres de couleur, par exemple, avec celles au cinabre, parce que, d'un côté, ces encres sont décolorées par le cuivre, et de l'autre, parce que ce métal lui-même est fortement attaqué et rongé. Le nickel, au contraire, est moins attaqué par le frottement et la pression, et les caractères revêtus d'une couche de ce métal peuvent être employés à toute sorte d'impressions en couleur. Un autre avantage de ces types consiste dans leur dureté qui égale presque celle de l'acier, et une autre considération milite encore en leur faveur. Le cuivre précipité galvaniquement au sein d'une solution, présente une surface matte et est disposé à cristalliser; si on le dépose en couches très-minces, sa surface est raboteuse et inégale. Le nickel, au contraire, se précipite en couches qui ont un toucher doux et lisse, et, par conséquent, les lignes fines sont plus nettement accusées qu'avec le cuivre. Le nickelisage peut se donner aussi mince que possible et se précipite toujours lisse et poli. (*Polytechnisches centralblatt*, 1872, n° 23, p. 368.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, Rédacteur.

Etude sur les divers systèmes de robinets.

Le robinet étant un des organes le plus souvent employés en mécanique, nous croyons utile de faire, sur cet objet, une étude sérieuse et de comparer entre eux les divers systèmes de robinets employés dans l'industrie.

La forme de robinet la plus usitée est sans contredit celle de la figure 10, pl. 383.

Ce robinet est suffisamment connu de tout le monde pour que nous ayons besoin d'en faire la description.

Le point essentiel, pour que ce robinet fasse un bon service, c'est de le construire avec du bronze de bonne qualité dont l'alliage doit être :

Cuivre rouge.	88	pour cent.
Etain.	10	—
Zinc.	2	—
	100	

Cet alliage donne un corps tendre et malléable qui se lime avec facilité et qui se polit et se rode parfaitement.

Ces robinets employés pour de petits orifices sont d'un excellent service, et nous conseillons leur emploi jusqu'aux diamètres de 35 à 40 millimètres; mais pour des orifices de plus grand diamètre, non seulement ils ont l'inconvénient de coûter cher, mais encore l'effort à exercer pour les ouvrir et les fermer est trop considérable, si la clef du robinet est serrée dans le boisseau, de façon à rendre le joint parfaitement étanche.

Lorsque ces robinets, ayant un grand diamètre, restent longtemps fermés et qu'ils sont placés sur un tuyau communiquant d'un côté à la vapeur en pleine pression, et de l'autre côté à l'air libre, il devient très-difficile de les conserver longtemps étanches, l'un des deux côtés du boisseau étant exposé à la température de la vapeur, et l'autre côté à celle de l'air ambiant, il en résulte une différence de dilatation qui ovalise la trou du boisseau. ce qui donne bientôt lieu à des fuites du côté où se trouve la vapeur.

Pour les robinets ayant un grand diamètre, certains constructeurs ont imaginé, afin de réduire le prix de vente, de faire le boisseau et la clef en fonte, mais de revêtir l'un et l'autre d'une chemise en bronze, de façon à pouvoir faire le rodage et le joint avec du bronze sur bronze.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si les chemises dont les pièces de fonte sont revêtues sont assez épaisses, ces robinets sont d'un bon emploi, mais l'économie qui en résulte est si faible, si on veut des robinets bien exécutés, qu'elle est loin de compenser la différence du prix de la valeur intrinsèque du métal.

Robinets à soupape.

Les robinets à soupape présentent, sur ceux dont nous venons de parler, l'avantage de l'économie tout d'abord, et puis ensuite celui non moins important d'une plus grande facilité à les manœuvrer, quand on arrive aux grosses dimensions.

Notre dessin (fig. 11) fait voir la disposition générale des robinets à soupape. — Ils se composent tout simplement d'un boisseau A à double compartiment dans lequel vient se loger une soupape S que l'on manœuvre du dehors au moyen d'un petit volant V claveté sur une vis *v* qui traverse un presse-étoupes et qui vient faire pression sur le clapet.

Notre dessin représente le robinet à soupape de M. Herdevin ; cette disposition nous paraît bonne et d'une grande simplicité, la partie taraudée étant intérieure. En ayant le soin de faire arriver la vapeur par le dessous de la soupape, on peut, en fermant cette soupape, refaire tout à son aise le presse-étoupes, ces robinets ayant leur calfat de presse-étoupes placé au-dessous de la partie filetée.

M. Herdevin construit des robinets à soupape dépourvus de presse-étoupes. Notre dessin (fig. 12) fait voir la disposition de ces robinets. Nous ne savons pas si ces soupapes font un bon service, mais il nous semble difficile d'obtenir l'étanchéité parfaite du joint métallique.

La plupart des constructeurs établissent ces robinets comme l'indique notre dessin (fig. 13).

Cette disposition permet de faire aboutir plusieurs tuyaux à un même robinet, ce qui est d'une grande commodité, par exemple pour l'alimentation de plusieurs chaudières rangées par batterie.

La partie supérieure du corps de soupape porte dans ce cas deux tubulures diamétralement opposées qui viennent se raccorder sur le tuyau collecteur d'alimentation commun à toutes les chaudières.

Le tableau ci-après indique la différence des prix entre les deux systèmes de robinets. Ainsi qu'on peut le remarquer, jusqu'au diamètre de 40 millimètres, les robinets ordinaires à boisseau et à clef coûtent moins cher que les robinets à soupape.

Au-dessus de ce diamètre, la différence de prix est en faveur de ces derniers et devient de plus en plus sensible à mesure que les diamètres augmentent, ce qui conduit nécessairement à l'emploi presque exclusif des robinets à soupape pour les gros diamètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau donnant les prix comparatifs des Robinets à brides à boisseau et à clef en bronze avec les Robinets à soupape en fonte et en bronze.

ROBINETS A BRIDES EN BRONZE.			ROBINETS A SOUPAPE FONTE ET BRONZE.			DIFFÉRENCE en faveur des robinets à soupape.	
DIAMÈTRE	POIDS.	SOMMES.	DIAMÈTRE	POIDS.	SOMMES.	DIAMÈTRE.	SOMMES.
	à 3 fr. 60	fr. c.		kil.	fr. c.		fr. c.
5	le kilog.	4 25		»	»	»	»
15		6 25		»	»	»	»
20		9 75		»	12 00	»	»
25	kil.	12 75	Tout en bronze. 25	4.75	15 00	25	»
30	4.40	16 75	30	7.00	18 00	30	»
35	5.60	20 10	35	8.50	24 50	35	»
40	8.70	31 30	40	13.50	28 00	40	3 30
45	10.60	40 30	45	16.50	31 50	45	8 80
50	13.20	48 25	50	19.00	40 00	50	8 25
55	15.20	55 50	55	23.00	44 00	55	11 50
60	18.00	65 00	Fonte et Bronze. 60	26.00	48 00	60	17 00
65	24.00	79 00	65	28.00	52 00	65	27 00
70	27.50	99 00	70	32 00	63 00	70	36 00
75	31.75	107 00	75	37 50	67 50	75	39 50
80	34.00	122 00	80	39.00	72 00	80	50 00
90	40.00	144 00	90	48 00	81 00	90	63 00
100	51.00	183 00	100	56 00	90 00	100	93 00
110	65.00	234 00	110	70 00	99.00	110	135 00
120	72.00	258 00	120	79 00	108.00	120	150 00
130	80 00	288 00	130	85.00	117.00	130	171 00

Robinets à vanne pour conduites d'eau et de gaz.

Pour les conduites d'eau et de gaz qui souvent comportent des tuyaux d'un très-grand diamètre allant quelquefois jusqu'à 1 mètre, on fait généralement usage de robinets à vanne formant fermeture métallique. Les vannes sont mues au moyen d'une vis qui vient s'engager dans un écrou que porte la vanne destinée à fermer l'orifice.

Robinets à vanne de M. Herdevin. — M. Herdevin, constructeur à Paris, qui s'occupe spécialement de la construction des robinets et appareils de sûreté pour chaudières à vapeur, construit des robinets à vanne disposés suivant le dessin (fig. 14, 15 et 16).

Ces robinets se composent d'une tubulure A à deux brides portant en son milieu une ouverture dans laquelle passe la vanne qui doit former fermeture. Cette tubulure est surmontée d'une cloche hermétique B dans laquelle vient se loger la vanne C quand le robinet est ouvert.

Cette vanne est conique et porte un écrou en bronze *e* dans laquelle vient se visser la vis *v* destinée à manœuvrer ladite vanne.

La cloche B est garnie d'un presse-étoupes à travers lequel passe la vis de rappel *v*. Cette vis se termine quelquefois tout simplement par une tête carrée sur laquelle on place l'extrémité d'une clef à béquille, ou bien la cloche B porte une arcade D sur laquelle on place un petit volant *x* pour manœuvrer la vis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La vanne C est conique et porte deux plaques de frottement en bronze qui viennent s'appliquer sur deux autres plaques de bronze fixées dans l'ouverture que porte la tubulure A.

Ces robinets, assez semblables à ceux employés depuis longtemps par la ville de Paris, nous paraissent d'une grande simplicité de construction. Les ajustements étant faits par des pièces en bronze, il nous semble que ces robinets peuvent durer longtemps sans avoir besoin de réparations.

Tableau donnant les dimensions principales, les poids et les prix des robinets à vanne construits par M. HERDEVIN.

DIAMÈTRE des orifices.	ÉCOULEMENT entre les 2 brides.	DIAMÈTRE des robinets.	HAUTEUR du robinet.	POIDS approximatif.	PRIX par millim. d'orifice.	PRIX de la pièce.
millim.	millim.	millim.	millim.	kilog.	fr. c.	fr. c.
55	260	180	350	25	1 10	60 50
60	270	185	400	30	» »	66 »
70	275	190	450	35	» »	77 »
80	290	225	500	55	» »	88 »
100	302	250	600	75	» »	110 »
110	308	250	650	85	» »	121 »
135	320	280	700	95	» »	148 »
150	343	310	720	110	1 25	187 50
162	350	320	750	125	» »	202 50
180	360	350	850	135	» »	225 »
190	370	355	880	150	» »	238 50
200	375	360	900	175	1 40	280 »
216	400	380	920	185	» »	302 60
225	405	380	950	195	» »	315 »
250	410	410	1.000	215	» »	350 »
300	420	475	1.200	350	1 50	450 »
325	500	500	1.300	450	» »	487 50
350	600	580	1.400	800	» »	525 »
400	620	590	1.500	850	1 60	640 »

Robinets à vannes construits par la Compagnie des conduites d'eau, à Paris.

Notre dessin, fig. 17 et 18, représente un robinet à vanne construit par la Compagnie des conduites d'eau.

Il diffère bien peu, comme on le voit, de ceux de M. Herdevin, et comme prix de vente, c'est à très-peu de chose près les mêmes prix que ceux de M. Herdevin, ainsi qu'on peut le voir par le tableau ci-après :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau donnant les dimensions principales, les poids et les prix des robinets à vanne de la Compagnie des conduites d'eau, à Paris.

DIMENSIONS en millimètres.	PRIX en francs.	HAUTEUR depuis l'axe du diamètre.	ÉCARTEMENT des brides.	DIAMÈTRE des brides.
40	50	0.460	0.207	»
50	55	0.495	0.223	0.144
60	65	0.495	0.227	0.156
75	75	0.515	0.232	0.165
100	95	0.545	0.241	0.205
120	125	0.655	0.245	0.230
150	150	0.670	0 254	0.267
180	180	0.715	0.285	0.292
200	200	0.815	0.307	0.318
230	235	0.865	0.324	0.350
250	270	0.965	0.381	0.380
280	305	»	»	»
300	345	»	»	»
380	600	1.245	0.457	0 560
460	780	»	»	»

Robinets à vanne en bronze pour conduites de vapeur construits par MM. Broquin *et* Lainé.

MM. Broquin et Lainé, constructeurs à Paris, exploitent un brevet pris en France par une maison anglaise pour un robinet à vanne connu dans l'industrie sous le nom de *peet-valve*. Ce robinet, construit entièrement en bronze, s'emploie surtout pour les orifices d'un diamètre au-dessous de 50 millim.

Ainsi que l'indique le dessin, fig. 10 et 11, ce robinet est assez semblable aux robinets à vanne dont nous venons de parler. Le seul perfectionnement qu'il présente sur ces derniers consiste dans l'emploi d'un cône mû par la vis qui ne fait appliquer les deux valves sur leur siége que lorsqu'elles sont arrivées à fin de course. C'est là une modification importante, car elle empêche le frottement des surfaces de joint au moment où l'on manœuvre le robinet, ce qui a pour résultat d'éviter les éraillures qui peuvent se faire sur les surfaces dans les autres robinets à vanne.

La figure 19 est la coupe longitudinale d'un robinet *peet-valve* à deux brides.

La figure 20 représente le même robinet muni de deux écrous ta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raudés disposés de façon à se raccorder avec les taraudages des tubes en fer étiré.

Le tableau ci-dessous donne les dimensions principales et les prix de ces robinets.

Tableau donnant les dimensions principales et les prix des robinets peet-valve.

DIAMÈTRES des orifices.	DISTANCES entre les deux brides.	DIAMÈTRES des brides.	PRIX des robinets à brides.	PRIX des robinets à deux raccords.
millim.	millim.	millim.	fr. c.	fr. c.
15	80	64	8 50	7 50
20	94	74	12 75	11 50
25	108	84	19 25	17 50
30	120	94	26 50	24 50
35	130	106	33 »	30 »
40	144	116	38 »	34 »
45	152	124	42 50	38 25
50	160	134	45 »	41 »

Machine à raboter les coins de chemin de fer.

Par M. Frey, constructeur à Paris (voir fig. 21 et 22, pl. 285).

Cette machine se compose de deux bâtis A et A' bien entretoisés entre eux par des traverses *r*.

Ces deux bâtis portent deux tambours en fonte B et B' autour desquels vient s'enrouler une chaîne à mailles sans fin *c* destinée à amener sous l'action de l'outil les coins bruts que l'on veut raboter.

L'un B de ces deux tambours reçoit son mouvement de rotation de l'arbre horizontal de commande *d* par l'intermédiaire des arbres *q* et *p*, des deux poulies *b* et *d* et des engrenages destinés à réduire la vitesse. Il entraîne l'autre tambour B' par le mouvement de la chaîne sans fin.

L'arbre de commande porte en même temps deux poulies *f* d'égal diamètre commandant les deux arbres des porte-outils. Le support de l'un de ces arbres est fixe, l'autre mobile; ce dernier est formé d'une pièce en fonte formant deux bras de levier oscillants autour d'un axe *o*, et portant à leur extrémité deux tiges verticales *t* sur lesquelles repose le levier *l* d'un contre-poids *s*.

L'un des bras de la pièce G porte une oreille *h* sur laquelle est boulonné un tourillon *i* qui glisse sur la chaîne sans fin *c*. Les maillons de cette chaîne sont munis chacun d'une semelle en acier affectant la forme et le cône des coins en bois que l'on doit œuvrer; c'est sur cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

semelle que vient s'appuyer sous l'effort du contre-poids, le tourillon *i* d'un des deux bras du porte-outil supérieur, ce qui fait lever ou baisser l'outil et permet de donner au coin le cône et la forme voulus.

Les deux tambours sur lesquels s'enroule la chaîne sans fin sont en fonte et formés de quatre panneaux extérieurs renforcés par un panneau vertical et par des nervures dans le sens du rayon. Ils sont garnis aux quatre angles de cornières en acier.

La chaîne sans fin formée d'un seul maillon glisse sur une table en fonte garnie vers l'endroit de l'outil d'une semelle inférieure *m* en acier; une autre semelle *n* semblable à celle-ci se trouve fixée sur la nervure verticale de la table de service. La chaîne munie de coins à fabriquer est pressée sur ces deux semelles, d'un côté par le porte-outil qui pèse de tout son poids augmenté de l'action du contre-poids; de l'autre côté par une règle J armée de deux lames aiguës en acier contre lesquelles sont pressés les coins à raboter.

Cette règle est pressée sur la chaîne par deux contre-poids *u*, *u*' agissant sur deux leviers coudés *k* reliés entre eux par deux entretoises *g* et *g*'.

La chaîne sans fin est formée de maillons en fer carré de 70^{mm}. La semelle en acier que portent ces maillons est fixée par deux vis à tête fraisée. Ces maillons sont munis d'une armature en fer *x* destinée à entraîner les coins bruts que l'on pose tout simplement sur la table de service; cette armature est fixée sur le chaînon par trois petites vis.

Les deux outils placés l'un au-dessus de l'autre sont formés d'un prisme triangulaire en fonte sur lequel sont montées trois lames en acier *v* bien aiguisées, maintenues au moyen d'une vis à tête conique et d'une contre-plaque en fer.

Les lames de l'outil doivent avoir une forme un peu concave, de façon à laisser au coin la section transversale voulue.

Les coins, en sortant de cette machine, ont la forme transversale et le cône demandé, mais il est besoin, pour achever, de les passer sous l'action d'une autre machine ayant pour but d'ébarber les deux extrémités du coin.

Cette seconde machine est formée d'une poupée ordinaire de tour, portant à l'extrémité de l'arbre un manchon en forme d'entonnoir sur lequel viennent se fixer trois lames en acier qui font jouer à ce manchon le rôle d'une fraise.

On engage l'une après l'autre, au moyen d'un chariot les deux extrémités de chaque coin dans l'outil que porte la poupée, et on achève ainsi de donner au coin sa forme véritable.

Le prix de la machine à raboter les deux faces des coins est d'environ 4,000 fr.

La machine à faire les bouts des coins coûte environ 500 fr.

Appareils déjecteurs pour l'épuration des eaux d'alimentation des générateurs à vapeur.

Les procédés employés pour préserver des incrustations les générateurs à vapeur peuvent se diviser en trois classes bien distinctes :

1° En procédés chimiques ;
2° En procédés tout à la fois chimiques et mécaniques;
3° En procédés physiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédés chimiques.

Les procédés chimiques consistent dans l'emploi de certains corps dissolvants que l'on introduit dans les chaudières pour précipiter les sels contenus dans l'eau.

Ces corps ont pour objet de transformer les dépôts *calcaires* en dépôts *boueux* non adhérents aux parois de la chaudière.

Il suffit de ne pas laisser s'accumuler ces dépôts dans le fond de la chaudière et de les balayer de temps en temps pour que leur présence ne nuise en rien aux effets du calorique.

Les matières colorantes, les bois de teinture et en général tous les bois qui contiennent du tannin ont cette propriété, mais à la condition que les eaux ne contiennent ni sulfates ni chlorures.

Divers autres produits ayant pour base la fécule, la chaux et la baryte sont aussi employés avec quelque succès, mais leur composition doit nécessairement varier suivant la nature des eaux.

L'inconvénient principal qui résulte de l'emploi de ces produits, c'est que la plupart corrodent les tôles de la chaudière, font mousser l'eau à laquelle ils sont mélangés et produisent des écumes contenant des cristaux précipités qui, à cause de leur petit volume, sont facilement entraînés par la vapeur dans les cylindres et les tiroirs des machines à vapeur où ils peuvent en passant sur les surfaces de frottement érailler ces surfaces et occasionner des fuites de vapeur à travers leurs joints métalliques.

Procédés chimiques et mécaniques.

Le procédé que nous venons de décrire ne fait que décomposer les sels calcaires en matières boueuses, mais ces matières restent à l'état boueux dans l'intérieur de la chaudière jusqu'au moment où on ouvre celle-ci pour la nettoyer, ce qui nécessite, si on n'a pas une chaudière de rechange, le chômage de l'usine pendant toute une journée.

Il est évident que cet inconvénient sera évité, si au lieu de placer les matières anti-calcaires dans la chaudière, on les place dans l'eau destinée à l'alimentation, et si on filtre ensuite cette eau après l'avoir chauffée avant de l'introduire dans la chaudière.

La compagnie du chemin de fer du Nord a établi déjà depuis un certain nombre d'années des appareils construits par M. Lelong-Brunet qui remplissent ces conditions.

Ces appareils consistent en de vastes réservoirs dans lesquels on mélange, au moyen d'agitateurs mus mécaniquement, les matières destinées à précipiter les sels calcaires avec l'eau d'alimentation destinée aux locomotives.

Lorsque le mélange est suffisamment établi, on laisse décanter pendant 10 ou 12 heures les eaux boueuses, et on les filtre ensuite convenablement avant de les employer.

Procédés physiques.

On peut, en chauffant les eaux à une haute température, les purifier de toutes les matières sédimentaires qu'elles contiennent.

A une température élevée, ces matières se décomposent et se précipitent, elles ne peuvent adhérer contre les parois du vase qui les contient qu'au moment où la température de l'eau vient à baisser.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Températures auxquelles les sels calcaires peuvent se précipiter.

Les températures auxquelles les matières calcaires se précipitent sont les suivantes :

Carbonates de chaux.	entre 80 et 120	degrés.
Sulfates de chaux.	entre 140 et 150	—
Chlorures de magnésium.	entre 100 et 125	—
Chlorures de sodium.	entre 150 et 160	—

On devra donc, pour purifier les eaux par la chaleur, les chauffer jusqu'aux températures que nous venons d'indiquer, si on veut les débarrasser de tous les sels qu'elles contiennent.

Déjecteurs à air libre. — Lorsque ces eaux ne contiendront que des carbonates de chaux, il suffira de les chauffer à une température voisine de 100 degrés, ce qui peut facilement s'obtenir au moyen de la vapeur d'échappement de la machine motrice, et par l'emploi d'un réchauffeur à air libre, tel que celui que nous avons décrit dans notre numéro de mai 1872.

Déjecteurs à eau forcée.

Lorsque les eaux contiendront des sulfates de chaux ou des chlorures de sodium ou de magnésium, comme les eaux de mer par exemple, on ne pourra plus les purifier en les chauffant à l'air libre, mais on sera obligé de les chauffer à une température supérieure à 100°, ce qui ne peut être obtenu qu'en chauffant sous pression.

On sera donc obligé, dans ce cas, de prendre la vapeur directement dans le générateur pour chauffer ces eaux à la température voulue.

C'est là un inconvénient capital de ce genre d'appareils, et nous pensons que c'est la cause principale qui en a empêché jusqu'ici l'adoption générale dans l'industrie.

En effet, si on est obligé de chauffer l'eau en dehors de la chaudière, c'est-à-dire avant de la faire pénétrer dans les tubes réchauffeurs ou dans les bouilleurs, à la même température qu'elle doit posséder dans le corps cylindrique de la chaudière, ce chauffage ne pourra se traduire, surtout pour les chaudières qui ont plusieurs retours de flammes et des tubes réchauffeurs, que par un excès de dépense de combustible.

En effet, pour qu'une chaudière soit établie dans les meilleures conditions de chauffage, il faut que les gaz les plus chauds se trouvent en contact avec les parties les plus chaudes de la chaudière et les gaz les plus froids avec les parties les plus froides, de façon à obtenir entre la température de l'eau à chauffer et celle des gaz qui chauffent la plus grande différence possible.

Nous avons vu dans notre numéro de mai 1872, que la société des générateurs d'Alsace avait constaté que les gaz, au sortir d'un fourneau muni de tubes réchauffeurs, n'avaient plus qu'une température de 90°, ces tubes recevaient de l'eau à la température de 20°, et cette eau était chauffée par la différence de température des gaz extérieurs et de l'eau qui était de 70°. Il est évident que si on eût fait usage dans cette usine d'un déjecteur qui eût chauffé les eaux à 150°, par exemple, il y aurait eu un excès considérable de dépense de combustible; ce n'est plus les gaz qui auraient chauffé les tubes réchauffeurs, mais bien l'eau de ces tubes qui aurait chauffé les gaz.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est donc là l'écueil général de ce genre d'appareils. Toutes les fois que l'on aura des chaudières chauffées directement sans retours de flammes, telles que les chaudières Field ou les chaudières Belleville, il n'y aura pas inconvénient à les employer.

Il pourra même se faire quelquefois que l'économie de combustible qui résultera de l'absence de dépôts calcaires dans l'intérieur des chaudières, comme dans les chaudières tubulaires, par exemple, compense et au-delà les défauts que nous venons de signaler. Des expériences faites avec soin pourraient seules nous édifier sur ce point important.

Mais toutes les fois que l'on n'aura pas absolument en vue la dépense de combustible, et que l'on tiendra plus essentiellement à la conservation des chaudières, ce sera le cas d'appliquer ces appareils.

Appareil déjecteur de M. Dumery.

Cet appareil est fondé sur ce principe que dans un liquide en ébullition générale, tous les corps en suspension dans la masse sont, tant que dure l'ébullition, portés et soutenus à sa surface.

C'est donc à la partie supérieure que, partant de ce principe, M. Dumery cherche ces corps étrangers.

Ce principe étant admis, si on perce deux trous sur une chaudière, l'un près de la nappe d'eau et à l'endroit où la vaporisation est la plus active, l'autre vers le bas de la chaudière sur les bouilleurs, par exemple, et que l'on réunisse ces deux trous par un tuyau, il s'établira dans ce tuyau un courant d'eau très-énergique allant de bas en haut.

Voici comment M. Dumery a établi son appareil pour s'emparer des corps étrangers que l'eau, mise en circulation, tient en suspens. (Voir fig. 23-24, pl. 383.)

Son appareil déjecteur se compose d'un cylindre en fonte portant à sa partie supérieure des nervures verticales en forme de serpentin contre lesquelles l'eau doit circuler. Ces nervures aboutissent à un disque horizontal qui forme avec elles des conduits fermés.

L'eau arrive dans l'appareil par la tubulure A (fig. 23) placée sur son couvercle; elle circule autour des cloisons *a*, *b*, *c* avant d'arriver à la tubulure B où elle est évacuée.

L'eau prise à la partie supérieure de la chaudière, au moyen d'un diaphragme qui la force à s'infléchir horizontalement, est restituée à la chaudière à sa partie inférieure; elle se débarrasse en passant autour des cloisons des matières étrangères qu'elle tient en suspension. Ces matières, aussitôt qu'elles quittent la veine liquide en mouvement, tombent au fond de l'appareil d'où on peut facilement les extraire en ouvrant un robinet de vidange J.

Déjecteur de MM. Lugand *et* Bassères.

Notre dessin (fig. 25, pl. 383) représente l'appareil déjecteur de MM. Lugand et Bassères. Ainsi qu'on le voit par la simple inspection du dessin, cet appareil se distingue par une grande simplicité de construction. Il se compose d'une cuvette en fonte A surmontée d'un chapeau en fonte B qui laisse autour de cette cuvette un espace annulaire *c*. L'eau injectée par la pompe ou tout autre appareil d'alimentation arrive dans le déjecteur par la tubulure E. Elle traverse une plaque *p* perforée de petits trous qui la divisent en petits filets pour traverser la chambre de vapeur en pleine pression qui reste au-dessus de la cuvette A. L'eau tombe au milieu du disque D dans la partie évasée; elle se décante dans la cuvette A et retombe ensuite par-dessus les rebords

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cette cuvette dans l'espace annulaire *c* compris entre cette cuvette A et son chapeau B. Elle sort de l'appareil par la tubulure R que l'on met en communication avec la partie inférieure, ou avec les bouilleurs ou les tubes réchauffeurs de la chaudière.

La vapeur arrive de la chaudière par la tubulure *v;* elle remplit tout l'espace non occupé par l'eau. Cette vapeur saisit à leur passage les filets d'eau qui tombent de la plaque perforée *p*, et élève immédiatement leur température à plus de 100°. Le chauffage de cette eau se continue pendant tout le temps de la décantation dans la cuvette A. Les sels calcaires passent à l'état granuleux, et se déposent au fond de la cuvette d'où on peut les extraire de temps en temps au moyen d'un robinet placé sur la tubulure de vidange F.

Pour éviter les pertes de calorique, toutes les parties de l'appareil contenant de la vapeur se trouvent recouvertes d'une couche de corps isolants, mauvais conducteurs de chaleur, recouverts eux-mêmes d'une mince enveloppe de tôle.

Cet appareil nous paraît bien conçu dans la disposition générale, mais il nous parait incomplet. Nous ne savons quels résultats il a donnés dans les quelques applications qui en ont été faites. Nous avons vu un de ces appareils établi sur les chaudières de MM. Farcot, constructeurs à Saint-Ouen, mais ces messieurs ne nous en ont pas exprimé leur entière satisfaction.

Nous pensons qu'une simple décantation des eaux chaudes, surtout dans un espace aussi restreint, est tout à fait insuffisante pour débarrasser ces eaux de toutes leurs impuretés.

Il nous semble, d'autre part, que la partie évasée du disque D devrait se prolonger jusqu'au fond de la cuvette A, comme nous le représentons en pointillé sur notre dessin, de façon à faire arriver l'eau au fond de cette cuvette où elle serait ainsi plus facilement renouvelée.

En donnant à la cuvette A une hauteur suffisante, et en plaçant, dans l'espace annulaire compris entre les bords de cette cuvette et le tube plongeur placé au milieu du disque D, une ou plusieurs couches de matières filtrantes, il nous semble que l'on pourrait obtenir d'assez bons résultats avec cet appareil ainsi modifié.

Déjecteur Farinaux.

Nous avons déjà donné, dans notre n° 382 d'octobre 1872, la description du filtre débourbeur de M. Isidore Farinaux, ingénieur à Lille.

M. Farinaux ayant fait subir, depuis cette époque, des modifications importantes à son appareil, nous croyons utile de reproduire aujourd'hui les dessins et la description de son appareil nouvellement modifié.

Le nouvel appareil de M. Farinaux, représenté fig. 26, se compose d'une colonne verticale A remplie de *disques diviseurs* B. L'eau est injectée par la partie supérieure de cette colonne, et passe successivement à travers tous ces plateaux avant d'arriver dans une cuve C où elle se décante. En passant à travers tous les plateaux diviseurs, l'eau se divise en une infinité de petites gouttelettes qui sont chauffées très-rapidement par la vapeur de la chaudière arrivant avec toute sa pression dans l'appareil par la tubulure D.

L'eau une fois chauffée et décantée sort de l'appareil par la tubulure E.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toute la différence entre cet appareil et celui de MM. Lugand et Bassères consiste dans la multiplicité des disques diviseurs employés depuis longtemps par M. Potez. Evidemment, c'est là une heureuse addition.

Déjecteur POTEZ.

M. Potez, constructeur à Lille, est breveté pour un déjecteur représenté par notre dessin (fig. 27, 28, 29, pl. 383).

Comme le nouveau déjecteur de M. Farinaux, celui-ci se compose d'une colonne verticale A garnie de disques en tôle *d* perforés de petits trous. A l'intérieur de la colonne se trouve un tuyau vertical *s* qui traverse tous ces disques et qui sert à évacuer l'eau de l'appareil.

La vapeur arrive dans le bas de la colonne par l'orifice *v* (voir fig. 28), et vient barboter dans l'eau qui arrive également dans le bas de la colonne par l'orifice *e*.

Cette eau, après avoir traversé de bas en haut toute la série de disques placés dans la colonne, passe à travers un filtre E, et sort ensuite du déjecteur en descendant par le tuyau central *s* qui détermine, au-dessus du filtre, une nappe d'eau et une petite chambre de vapeur.

L'extraction des dépôts qui restent dans l'appareil se fait de temps en temps par l'orifice D sur lequel on place un robinet.

M. Potez place quelquefois son appareil dans l'intérieur même du corps cylindrique de la chaudière, ainsi que l'indique la figure 29. Nous ne voyons guère l'avantage qui résulte de ce mode d'installation, si ce n'est d'éviter les pertes de chaleur dues au rayonnement, et que l'on peut si facilement atténuer en recouvrant convenablement l'appareil de corps isolants. Les inconvénients qui en résultent nous paraissent, au contraire, assez sérieux, car il devient difficile de chasser de l'appareil, au moyen d'extractions, les dépôts qui s'y accumulent, et le nettoyage des disques qui nécessite le démontage de l'appareil doit bien certainement se faire très-péniblement.

Déjecteur MEUNIER.

La maison Meunier et C^e^, de Fives-Lille, est peut-être la plus importante de France pour la construction des chaudières et autres appareils de chaudronnerie.

M. Meunier, qui a su en peu d'années créer une maison si considérable, doit en grande partie son succès à la bonne construction des chaudières tubulaires qu'il a été l'un des premiers, dans le Nord, à construire pour l'industrie.

Les générateurs tubulaires permettent de réaliser, chacun le sait, une assez grande économie de combustible sur les chaudières non tubulaires. Aussi leur emploi s'est-il, pour ainsi dire, généralisé en peu d'années. Ce n'est guère aujourd'hui que dans les cas où les eaux sont extrêmement mauvaises que l'on renonce à les employer.

En face de l'augmentation continuelle des combustibles, il devenait important de trouver un appareil qui permît de purifier les eaux de façon à rendre possible, dans n'importe quel cas, l'emploi des générateurs tubulaires, dont les avantages d'économie se font tous les jours de plus en plus sentir.

C'est pour arriver à ce résultat que M. Meunier a étudié un *déjecteur* qui nous paraît à la fois simple de construction et facile de nettoyage.

Notre dessin (fig. 30) le représente en élévation. La figure 31 représente une coupe verticale faite suivant l'axe de l'appareil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce déjecteur se compose d'un corps cylindrique A à l'extrémité supérieure duquel aboutit le tuyau d'alimentation B venant de la pompe alimentaire, et le tuyau d'injection de vapeur *c* venant directement de la chaudière.

Sur le tuyau d'arrivée de vapeur se trouve un clapet D destiné à assurer l'alimentation régulière et continue de l'appareil. Les tuyaux d'arrivée d'eau et d'injection de vapeur sont munis, à leur sortie, le premier, d'une crépine perforée divisant le liquide à son entrée dans l'appareil, et l'autre de trous sur une assez grande longueur donnant passage à la vapeur; de telle sorte qu'il y a continuellement mélange d'eau et de vapeur. L'eau est ainsi portée rapidement à une assez haute température pour forcer les dépôts calcaires et autres à se précipiter au fond de l'appareil.

En remontant à la partie supérieure de l'appareil, l'eau achève de se débarrasser de toutes ses impuretés à travers la couche filtrante G. Une fois arrivée en haut de l'appareil, elle descend par un tuyau H formant trop plein, et est dirigée ensuite à la partie inférieure de la chaudière.

Résumé. — A côté de l'inconvénient général à tous ces appareils que nous avons signalé dans le corps de cet article, les avantages qu'ils présentent sont les suivants :

1° Emploi rendu toujours possible des générateurs tubulaires;

2° Suppression ou diminution des frais de nettoyage des générateurs;

3° Conservation plus grande des appareils générateurs;

4° Vaporisation régulière et *plus économique* qu'avec des générateurs non tubulaires;

5° Préservation des coups de feu dont les effets sont toujours si préjudiciables.

Diaphragmes décanteurs.

Par M. Schmid, ingénieur à Paris.

M. Schmid, ingénieur distingué, connu par quelques heureuses inventions, a imaginé, il y a quelques années, de placer dans l'intérieur des générateurs des plaques cintrées destinées à décanter les eaux en ébullition.

A cet effet, il a placé au fond des bouilleurs et du corps-cylindre de la chaudière des plaques en fonte d'une largeur correspondante à l'ouverture des trous d'homme.

Ces plaques portaient à chaque extrémité une nervure qui venait reposer sur la paroi inférieure de la chaudière, de façon à laisser entre elles et cette paroi un espace de 5 à 6 centimètres dans le bas et de 2 à 3 centimètres à la hauteur du centre.

Lorsque l'eau était en ébullition, il s'établissait entre ces plaques et la paroi de la chaudière une circulation d'eau très-active.

L'eau, en sortant au-dessus des plaques, formait remous, et les matières calcaires venaient se précipiter, non plus sur la tôle de la chaudière, mais bien sur les plaques en fonte dont elle était recouverte.

Des expériences faites, en 1867, chez M. Gargan, constructeur à Paris, nous ont permis d'être entièrement fixé sur le résultat de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

invention, et nous avons pu constater qu'en effet une grande partie des dépôts se faisait sur les plaques dont nous venons de parler, mais que ces dernières ne mettaient pas absolument à l'abri des incrustations les tôles de la chaudière sur lesquelles une certaine partie des dépôts venait encore se fixer.

Machine à blanchir le linge de M. Ducoudun.

Cette machine est composée d'une cuve ordinaire dans laquelle on place le linge avec la quantité de potasse ou de toute dissolution alcaline nécessaire à l'opération. Cette dissolution est refoulée par un jet de vapeur du fond de la cuve à la partie supérieure et dans un tuyau vertical placé sur le couvercle, de là dans un tourniquet qui arrose la surface du linge très-uniformément.

La lessive traverse toute la masse du linge et arrive au fond de la cuve d'où elle est de nouveau projetée dans le tuyau de refoulement. L'opération est ainsi continue et la continuité du jet de vapeur fait augmenter graduellement la température. C'est pour cette raison que l'on a donné à cet appareil le nom de *lessiveuse à jet continu et à température graduée.*

Dans les anciens appareils, la lessive n'est employée que lorsqu'elle a atteint le degré d'ébullition. Dans l'appareil de M. Ducoudun, la température augmente progressivement dans la masse même du linge à lessiver, ainsi que le demande la nature du travail; car, parmi les taches dont le linge est maculé, les unes sont causées par des substances facilement solubles, et peuvent se décomposer à une assez basse température, tandis que les autres, au contraire, demandent, pour être saponifiées, une température assez élevée. Il est donc d'une haute importance de passer successivement par tous les degrés de l'échelle thermométrique.

Certains tissus ne pouvant résister longtemps à l'action de la lessive chauffée à l'état d'ébullition, tels que les lainages, par exemple, on était obligé de renoncer à les blanchir. Avec ce nouvel appareil, au contraire, on peut opérer sur les tissus les plus délicats.

Machine à laver. — La machine à laver de M. Ducoudun n'est autre chose qu'un perfectionnement de la *laveuse*, connue sous le nom de *roue américaine.* Comme celle-ci, elle est chauffée par la vapeur. La machine américaine est formée d'un cylindre en cuivre divisé en quatre compartiments par des cloisons disposées dans le sens des rayons. Ce cylindre tourne dans un autre qui est fixe et qui contient un bain d'eau savonneuse offrant une certaine résistance au mouvement des cloisons du cylindre mobile, ce qui se traduit nécessairement par grande dépense de force motrice ou de force musculaire, si la machine est mue à bras d'homme par une manivelle.

Dans la machine à laver de M. Ducoudun, le cylindre tourne au-dessus du liquide. Il porte sur la circonférence une série de petits augets qui viennent puiser ce liquide et le déverser sur le linge à laver, ce qui a pour résultat de nécessiter moins de force motrice.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fours à coke, système LAUMONIER.

Ces fours sont disposés radialement autour d'une cheminée centrale. Chaque batterie ainsi formée se compose de vingt-quatre fours plus étroits au fond qu'à l'entrée.

La sole en est inclinée du centre vers la circonférence, afin de faciliter le défournement. Elle constitue le prolongement de l'aire de déchargement qui entoure toute la batterie.

Les fours n'ont naturellement qu'une seule porte ; leurs parois latérales contiennent des carneaux verticaux dont les prises de flamme, situées à la naissance de la voûte, sont au nombre de treize sur la paroi de droite et six sur la paroi de gauche. Ces carneaux débouchent dans des conduits inclinés parallèlement à la sole qui amènent la flamme à l'avant des fours d'où elle passe dans deux autres conduits pratiqués sous la sole. Elle remonte ensuite par deux carneaux verticaux placés contre le fond du four, et gagne enfin la cheminée par un canal horizontal situé au niveau de la voûte. Chaque four se chauffe lui-même. En outre, il reçoit directement la chaleur du four voisin sur la moitié postérieure de sa paroi latérale gauche.

La voûte de chaque four est percée en son milieu d'une ouverture de chargement. Toutes ces ouvertures occupent l'axe d'un chemin de fer circulaire relié au broyeur et sur lequel voyagent de petits vagons à fond mobile.

Autour de l'aire de déchargement règne un autre chemin de fer que parcourt une petite locomobile de défournement. Elle extrait le *saumon* par l'intermédiaire d'une chaîne et d'un râteau en fer introduit dans le fond avant le chargement.

Un tuyau circulaire amène l'eau d'un réservoir situé à 6 ou 7 mètres de hauteur au-dessus du sol, et huit bouches d'eau également distribuées sur la circonférence servent à l'extinction du coke.

Des expériences faites sur ces fours, à Saint-Ghislain, par MM. de Clerq, Gustave Arnould, Louis Michaux et Fulbert Guchez, ingénieurs des mines, ont donné les magnifiques résultats consignés dans le tableau suivant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NUMÉROS DES SÉRIES D'EXPÉRIENCES.	LIEUX DE PROVENANCE des charbons.	NATURE DES CHARBONS enfournés.	ENFOURNEMENT.				DÉFOURNEMENT.							
			NOMBRE DE FOURS.	DURÉE DE LA CALCINATION Heures.	CHARGE PAR FOUR.	CHARGE totale en charbon humide. Kil.	EAU CONTENUE dans le charbon. Moyenne °/₀.	CHARGE totale en charbon sec. Kil.	PRODUITS HUMIDES. gros COKE. Kil.	petit COKE. Kil.	CENDRES Kil.	TOTAL Kil.	EAU CONTENUE dans le coke. Moyenne pour cent.	PRODUITS secs. TOTAL. Kil.	RENDEMENT DU CREUSET.	RENDEMENT EXACT des fours.
1	Charbonnage du Longterne-Ferrand à Elouges.	Charbons non lavés et non moulés.	7	48	28 hect. de 85 kil.	16.660	2.03	16.321.83	13.797.60	402.50	254.75	14.454.85	18.76	11.743.12	79.61	71.95
2			3	72	28 hect. de 85 kil.	7.140	2.03	6.995.07	6.021,00	215.00	69.00	6.305.00	18.76	5.122.18	79.61	73.22
3			26	48	28 hect. de 85 kil.	61.880	2.03	60 623.84	51.056.00	1.509.00	773.00	53.338.00	15.36	45.145.28	79.61	74.46
4			12	72	28 hect. de 85 kil.	28 560	2.03	27.990.24	23.381.00	644.00	281.00	24.303.00	15.36	20.570.06	79.61	73.49
5	Charbonnage du Longterne-Ferrand Elouges.	Charbons non lavés et moulés.	5	72	32 hect. de 85 kil.	13.600	5.60	12.838.40	11.268.00	371.00	98.00	11.737.00	18.17	9.604.38	79.61	74.81
6			18	48	26 hect. de 85 kil.	39.780	5.33	37.659.72	34.546.00	1.164.00	291.00	36.001.00	18.17	29.460.00	79.61	78.23
7			108	48	26 hect. de 85 kil.	238.680	5.458	225.652.85	205.400.00	5.687.00	2.915 00	214.002.00	16.14	179.462.00	79.61	79.53
8	Charbonnage du Longterne-Ferrand à Elouges.	Charbons lavés.	12	48	28 hect. de 80 kil.	26.880	6.185	25.217.48	22.335.00	411.00	204.50	22.950.50	16.75	19.106.29	76.09	75.76
9			22	48	28 hect. de 80 kil.	49.280	6.140	46.254.20	40.275.00	777.00	386.00	41.438.00	16.31	34.679.00	76.09	74.99
10	Charbonnage des Chevalières et Midi de Dour à Dour.	Fines non lavées moulées.	6	48	26 hect. de 85 kil.	12.260	7.04	12.326.50	11.196.50	272.50	341.00	11.810.00	15.68	9.959.00	82.17	80.79

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces expériences ont été faites avec le plus grand soin. Elles consistaient à comparer le rendement en coke, obtenu par l'emploi des fours du système Laumonier, au rendement du creuset.

Essai au creuset. — Les échantillons destinés à l'analyse du creuset ont été recueillis à plusieurs reprises pendant la durée de l'enfournement. Ils ont été chacun l'objet de trois essais.

On les a broyés à part et tamisés. 10 grammes de charbon préalablement desséché contenus dans un creuset de platine pesé d'avance et muni d'un couvercle percé de trous pour donner issue aux gaz, étaient soumis, dans la moufle d'un fourneau à réverbère, à une chaleur *rouge intense* jusqu'à cessation du dégagement des flammes. On retirait le creuset ensuite, et on le pesait après l'avoir laissé refroidir à la température de l'air ambiant.

On calculait ensuite le rendement par cent de charbon enfourné en tenant compte des cendres, c'est-à-dire du coke pulvérulent non réuni au culot.

C'est la moyenne générale de tous ces essais qui a été consignée dans le tableau qui précède.

Expériences aux fours. — Les charbons élevés et broyés par une machine spéciale étaient pesés le plus exactement possible à l'aide d'une bascule.

L'enfournement se faisait sous les yeux des ingénieurs chargés de faire les essais, qui ne quittaient les lieux que plusieurs heures après, ce qui rendait impossible toute nouvelle introduction de houille dans les fours, car elle aurait été rendue évidente par la seule inspection des saumons du coke à leur sortie.

Pendant l'enfournement, on avait soin de recueillir à diverses reprises une certaine quantité de charbon dont 1 kilog. était desséché, dans une caisse en tôle, à feu modéré jusqu'à évaporation complète de l'eau qui y était contenue. Cette manière de procéder a permis d'inscrire dans le tableau, en regard de la charge humide enfournée, la charge sèche réellement utile.

Le défournement se faisait en présence des ingénieurs, et après que l'on était assuré que la calcination était complète.

Le coke étalé sur l'aire des fours était surveillé par les expérimentateurs jusqu'au moment de la pesée. On pesait séparément le gros coke, le petit coke et le *fraisil*. Les gros cokes étaient ceux qui ne pouvaient passer dans une pelle à grille, à barreaux écartés de 4 centimètres. Le *fraisil* était le produit de tous les fragments qui passaient dans un tamis à mailles de 1 centimètre.

Le rendement exact des fours a été calculé en appliquant au poids total des produits humides la moyenne de l'eau contenue dans le coke, et en comparant le poids ainsi réduit à celui du charbon enfourné, ramené également à l'état sec.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Projets de chemins de fer et tramways du département de la Seine.

Nous avons déjà parlé dans nos précédents numéros de divers projets de chemins de fer et *tramways* à établir dans l'intérieur de Paris et dans la banlieue.

Une commission technique a été nommée par la *Société des Ingénieurs civils*, pour étudier les divers projets présentés à l'administration, et faire un rapport sur cet objet d'un si puissant intérêt pour les Parisiens.

Après avoir examiné tous les projets présentés, la commission en a éliminé un certain nombre, et a examiné avec soin, sept projets différents, dont quatre étudiés d'après le système usuel, et trois autres d'après des systèmes entièrement nouveaux.

1° *Projet de MM.* Brame, Flachat et Gressot, *de Passy.*

Ce projet est désigné sous le nom de *Chemin de fer des Halles*, sans doute parce que le sous-sol des halles serait converti en une immense gare de chemin de fer.

Ce chemin de fer, avec locomotive et vagons ordinaires, est en souterrain dans toute sa longueur et comporte la section ordinaire des tunnels de chemin de fer. Il se rattache au chemin de fer de Ceinture par deux points, au boulevard Ornano et à La Chapelle. La ligne partant du chemin de Ceinture, passe sous les boulevards Ornano, Magenta, Sébastopol et la rue Turbigo qu'elle suit jusqu'à l'église Saint-Eustache. Elle s'infléchit vers la rue des Halles, et vient se raccorder avec une autre voie à la traversée de la rue Turbigo.

La dépense pour l'établissement et la construction de cette ligne, d'une longueur de 6 kilomètres, est évaluée à 24 millions.

Les recettes annuelles, voyageurs et marchandises, portées à	2,000,000 fr.
Dépenses d'exploitation.	800,000
Produit net, estimé.	1,200,000 fr.

2° *Projet* Lemasson.

Ce projet comporte, dans son ensemble, une longueur de 110 kilomètres; mais une grande partie de ce chemin se trouvant en dehors de Paris, la commission n'a examiné que les voies principales qui comprennent une longueur de 22 kilomètres, et qui paraissent présenter un caractère d'urgence.

Ce projet n'est autre que celui dont nous avons parlé dans notre numéro 376 d'avril 1872.

Aucune rampe ne dépasse 20^{mm}.; les rayons des courbes sont tous supérieurs à 100 mètres.

La dépense qui avait été primitivement évaluée à 3,100,000 fr. par kilomètre, paraît devoir s'élever à près de 4,000,000 fr., à cause de quelques modifications nouvelles apportées dans le projet pour des travaux jugés indispensables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les recettes sont évaluées à. . . . . 8,000,000 fr.
Les dépenses et l'entretien à. 3,200,000
Le produit est de. 4,800,000

ce qui représente 6 0/0 du capital engagé.

Pour l'exécution de l'ensemble du projet, la dépense a été évaluée 199,000,000 fr., comme nous l'avons déjà dit.

Les recettes annuelles, à. . . . . 33,000,000 fr.
Les dépenses à. 14,850,000

Ce qui représente 9 0/0 du capital employé.

3° *Projet* Vauthier.

Le projet de M. Vauthier comprend deux lignes principales, l'une circulaire suivant les boulevards extérieurs; l'autre droite suivant les quais.

L'ensemble formerait une longueur de 30 kilomètres, dont 22,350 mètres pour la ligne des boulevards extérieurs; 7,650 pour la ligne des quais.

Les parties souterraines de la ligne de ceinture représentent une longueur de. . . . . 4,465 mètres.
Les parties du viaduc. 13,125
Les parties à fleur du sol. 4,660
Les dépenses d'établissement sont évaluées à. . . . . 84,000,000 fr.
Les recettes annuelles à. . . . . 52,500,000 fr.
Les dépenses id. à. 4,000,000
Le produit est de. . . . . 6,000,000 fr.

Ce qui représente un intérêt de 8 p. 0/0.

4° *Projet* Ducros, Desfossés et Brunfaut.

Ce projet comprend une ligne circulaire qui met en communication 26 communes de la banlieue de Paris. Cette ligne est reliée, avec l'intérieur de la ville, par quatre entrées, dont une située au cours de Vincennes, une deuxième sous les buttes Montmartre, une troisième sur les quais de la Seine, aux Champs-Elysées, et enfin, la quatrième aux carrières d'Amérique aboutissant à Romainville.

Ce chemin, comme on le voit, ne constitue pas, à proprement dire, un chemin métropolitain. Il ne peut donc pas facilement être comparé aux autres projets.

5° *Projet* Levalley et Rostand.

Ce projet comporte l'établissement d'un tunnel de petite dimension nécessitant de grandes modifications dans le matériel roulant. Ce tunnel serait construit en tôle dans certaines parties du parcours et formerait des travées placées à une hauteur qui pourrait descendre jusqu'à 2m.80 au-dessous de la chaussée des voies publiques. La section serait de 8 mètres de base sur 2m.20 de hauteur pour des voitures de 2 mètres de hauteur au-dessus du rail.

La traction se ferait par un système de câbles mis en mouvement par des machines fixes placées aux diverses stations.

Les dépenses d'établissement sont évaluées par kilomètre à. . 2,000,000
Les recettes annuelles id. à. 300,000
Les dépenses id. id. à. 150,000

L'intérêt du capital à 6 0/0.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6° *Projet* Bergeron.

M. Bergeron a étudié la question sous un autre point de vue tout particulier.

Son projet consiste dans l'adoption de tubes souterrains, dans lesquels la propulsion se ferait par l'air comprimé.

Si ce projet est suffisamment pratique, il est certain que son application pourrait produire de grands avantages.

7° *Projet de MM.* Pochet et Lemoine.

Le projet de MM. Pochet et Lemoine comporte l'établissement de viaducs métalliques, construits aussi légèrement que possible, au-dessus des grandes voies publiques, et même, au-dessus des maisons d'habitation.

Ces viaducs sont formés d'une poutre unique, supportée, à de longues distances, par des colonnes métalliques plus ou moins ornementées suivant les quartiers traversés.

La poutre a la section d'un double T; elle est formée d'une âme verticale portant une petite semelle supérieure et d'une très-large semelle inférieure portant les deux rails sur lesquels doivent rouler les véhicules.

Un troisième rail central est placé sur la plate-bande supérieure.

Les vagons seraient évidés dans le sens de leur longueur pour reposer à la fois sur les deux rails inférieurs et sur le rail central placé au-dessus de la poutre.

Dans cet évidement, seraient placés des galets horizontaux ayant pour but d'empêcher le renversement des vagons, en cas d'accident.

La dépense d'établissement, d'après les devis établis par les auteurs de ce projet, serait de 1,100,000 à 1,500,000 fr. par kilomètre de parcours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

CHEMINS DE FER. — DROITS DE MAGASINAGE. — TARIF. — EXCEPTION DE FORCE MAJEURE.

De ce que le destinataire d'une marchandise, au moment où il a été avisé de son arrivée en gare, se serait trouvé dans l'impossibilité de la retirer (dans l'espèce, à raison de l'investissement de Paris), un jugement a-t-il pu en conclure que ce destinataire n'était pas tenu d'indemniser la Compagnie de chemin de fer des frais faits pour la garde et la conservation de la marchandise, frais qui sont réglés par les tarifs sous la forme de droits de magasinage ?

Admission dans le sens de la négative, au rapport de M. le conseiller Tardif, et conformément aux conclusions du même avocat-général, du pourvoi de la Compagnie des chemins de fer de Paris, Lyon et à la Méditerranée contre un jugement du Tribunal de commerce de Beauvais, du 31 janvier 1872, rendu au profit des sieurs Bollé et Letellier. — Plaidant, Me Beauvois-Devaux, avocat.

Audience du 3 décembre 1872. — *Présidence* de M. de Raynal.

CHEMIN DE FER. — TRANSPORT DE MARCHANDISES. — CHANGEMENT DE DESTINATAIRE AVANT LE DÉPART. — REFUS. — RESPONSABILITÉ.

Lorsqu'un expéditeur a remis des marchandises à une Compagnie de chemin de fer, livrables en gare d'arrivée à un destinataire déterminé, la Compagnie ne peut refuser de se conformer à l'indication par laquelle, la gare d'arrivée restant la même, l'expéditeur a changé de destinataire, alors même que le juge du fait déclare que l'avis du changement a été tardif, s'il résulte des circonstances relevées par lui que cet avis est arrivé à la Compagnie avant le départ des marchandises,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et si le juge s'est décidé pour justifier le refus de la Compagnie, par ce motif de droit que le contrat d'expédition faisait lien entre les parties et qu'il ne pouvait être modifié que de leur commun consentement.

Admission, dans ce sens, du pourvoi de M. Dutet contre un arrêt de la Cour d'appel de Montpellier, rendu le 23 avril 1872, au profit de la Compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.

M. Anspach, conseiller rapporteur ; M. Reverchon, avocat-général ; plaidant, Me Julien Larnac, avocat.

Audience du 8 janvier 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

CHAMBRE CIVILE.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST. — RÈGLEMENT OBLIGATOIRE. — EMPLOYÉ RÉVOQUÉ. — RETENUES DE TRAITEMENT POUR LA CAISSE DES RETRAITES. — PAS DE RESTITUTION.

Les règlements faits par les chefs d'établissements, et acceptés par leurs employés, sont des conventions légalement obligatoires pour les deux parties.

Spécialement, la disposition du règlement de la caisse des retraites de la Compagnie de l'Est, qui porte que l'employé révoqué n'aura droit à aucune restitution des retenues faites sur son traitement, constitue une convention claire et précise qui ne peut pas être méconnue par le juge.

En conséquence, le jugement qui, contrairement à cette clause, ordonne, au profit d'un employé révoqué, la restitution desdites retenues, doit être cassé, pour violation de l'art. 1134 du Code civil.

Le contraire avait été décidé par un jugement du Tribunal de commerce de Verdun, du 25 janvier 1872, rendu au profit du sieur Lescail contre la Compagnie des chemins de fer de l'Est. Pourvoi de celle-ci pour violation de l'art. 1134 du Code civil, et subsidiairement de l'article 7 de la loi du 20 avril 1810.

Arrêt ainsi conçu :

« La Cour,

« Après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Aucher, la plaidoirie de Me Clément, avocat de la Compagnie demanderesse, conformément aux conclusions de M. le premier avocat-général Blanche ;

« Attendu que l'article 11 du règlement de la caisse des retraites de la Compagnie demanderesse porte : « Que les employés révoqués n'au- « ront aucun droit à la restitution des cotisations par eux versées à la- « dite caisse ; »

« Que, d'une part, cette disposition est claire, formelle et absolue, qu'elle ne comporte aucune distinction entre les causes qui ont pu motiver la révocation de l'agent ;

« Que, d'autre part, elle n'est prohibée par aucun texte de loi, ni contraire aux mœurs ou à l'ordre public ;

« Qu'elle est obligatoire pour les employés qui l'ont connue et s'y sont soumis en louant leurs services à la Compagnie ;

« Attendu, néanmoins, que le jugement attaqué a ordonné que les cotisations versées par le défendeur à la caisse des retraites lui seraient remboursées, nonobstant sa révocation ;

« Qu'en jugeant ainsi, le Tribunal de commerce de Verdun a déna-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

turé le sens évident et méconnu les effets légaux de la convention des parties, et formellement violé l'article ci-dessus visé;

« Par ces motifs,

« Casse... » (1)

Audience du 18 décembre 1872. — *Présidence* de M. Devienne.

COUR D'APPEL DE DOUAI.

SOCIÉTÉ HOUILLÈRE. — TRANSPORT DE CHARBONS. — COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. — INSUFFISANCE DU MATÉRIEL DE TRANSPORT. — RETARDS. — ARRÊTÉ DU 11 AVRIL 1871.

L'arrêté ministériel du 11 avril 1871 qui a suspendu jusqu'à nouvel ordre les arrêtés antérieurs relatifs aux délais de transports, exonère de toute responsabilité la Compagnie de chemin de fer actionnée à raison de l'insuffisance ou de l'irrégularité de ses fournitures de vagons à une société de mines.

Néanmoins la Compagnie de chemin de fer serait déchue du droit d'invoquer le bénéfice de l'arrêté dont il s'agit, s'il était justifié que l'insuffisance de son matériel provient d'un parti pris systématiquement ou de faveurs exceptionnelles accordées à d'autres sociétés houillères.

Attendu que le gouvernement appréciant le concours de circonstances exceptionnelles qui, au sortir de la guerre, créait pour les compagnies de chemins de fer un cas de force majeure, a pris, à la date du 11 avril 1871, un arrêté qui suspend jusqu'à nouvel ordre les arrêtés antérieurs relatifs aux délais de transport;

Attendu que cet arrêté qui dispensait la compagnie du Nord de fournir ses vagons à la société de Marles dans un délai déterminé a été maintenu jusqu'au 4 janvier 1872, un autre arrêté du gouvernement, publié le 5 janvier 1872 dans le *Journal officiel*, a accordé au chemin de fer du Nord, pour la fourniture et le transport de ses vagons de houille, un délai double de celui que lui réservaient ses tarifs dûment homologués le 1er janvier 1864, 12 juin 1866 et 10 mars 1871;

Attendu que l'effet de ce régime temporaire a été d'exonérer la compagnie du Nord de toute responsabilité envers la société de Marles, à raison de l'insuffisance ou de l'irrégularité de la fourniture de ses vagons;

Que c'est donc à tort que les premiers juges, sans tenir compte des arrêtés sus-énoncés, ni des circonstances qui les ont motivés, ont admis en principe l'obligation par la compagnie du Nord d'indemniser la société de Marles du préjudice qui lui a été causé par l'insuffisance du matériel de transport mis à sa disposition depuis le 30 septembre 1871 jusqu'au 16 février 1872;

Attendu, néanmoins, que la compagnie du Nord serait déchue du droit d'invoquer le bénéfice des arrêtés dont il s'agit, s'il était justifié que l'insuffisance dont la compagnie de Marles se plaint provient d'un parti pris systématiquement ou de faveurs exceptionnelles accordées à d'autres compagnies houillères;

Attendu qu'il est établi dès à présent que la compagnie du Nord avait, en 1869 et 1870, pris les mesures nécessaires pour porter son

(1) La Chambre civile a déjà rendu deux arrêts conformes, les 16 janvier et 14 février 1866.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

matériel et son personnel au niveau des besoins normaux de l'industrie et que, sous ce rapport, sa responsabilité ne saurait être engagée;

Mais qu'il importe de rechercher et de vérifier si, comme l'allègue la compagnie de Marles, celle-ci a été moins bien traitée dans la répartition des vagons que d'autres sociétés houillères du Nord et du Pas-de-Calais, qu'il y a lieu par suite de maintenir sur ce dernier point l'expertise ordonnée par les premiers juges;

Par ces motifs,

La Cour, en modifiant et émendant partiellement le jugement dont est appel,

Dit que, sous l'empire de l'arrêté du 11 avril 1871, la compagnie du Nord n'était pas tenue de fournir ses vagons à la compagnie de Marles dans un délai déterminé, et qu'à partir du 4 janvier, elle n'a pas dépassé les délais doubles qui lui étaient impartis par l'arrêté du 29 décembre 1872, approuvé par le décret du 3 janvier 1872; que dès lors elle n'a encouru aucune responsabilité à raison du simple retard ou de la simple insuffisance de la fourniture du matériel de transport;

Réforme en conséquence et met au néant la partie du jugement qui charge les experts de vérifier la quantité exacte des vagons de charbon dont la compagnie de Marles a perdu la vente par suite du défaut de matériel de transport mis à sa disposition par la compagnie du Nord, à partir du 30 septembre 1871 jusqu'au 16 février 1872;

Maintient le chef du jugement qui désigne les experts Decagny, Woussen et Couair;

Dit que les experts, après avoir consulté les livres de la compagnie du Nord et de la société de Marles, et s'être entourés de tous les renseignements propres à éclairer leur religion, vérifieront si la compagnie du Nord a, dans la période sus-indiquée, fourni à la société de Marles un nombre de vagons moins considérable qu'aux autres compagnies houillères du Nord et du Pas-de-Calais, spécialement aux compagnies d'Anzin, Aniche, Lens, Courrières et Liévin; eu égard aux besoins respectifs de ces compagnies, et en tenant compte ainsi que de droit des réquisitions administratives, et dans le cas où la société de Marles n'aurait pas obtenu la proportion de vagons à laquelle elle avait droit, détermineront le montant du préjudice qui lui a été ainsi causé;

De tout quoi, les experts dresseront procès-verbal qu'ils déposeront, pour être ensuite statué par le Tribunal ce que de droit.

Décembre 1872. — *Présidence* de M. Fievet.

COUR D'APPEL D'ORLÉANS (2e CHAMBRE).

COMMISSIONNAIRE DE TRANSPORT. — COMMISSIONNAIRES INTERMÉDIAIRES. — RESPONSABILITÉ POUR CAUSE D'AVARIES. — MOUILLE DE MER.

Le dernier commissionnaire de transport n'est pas responsable, au regard du destinataire, des avaries survenues aux marchandises transportées, s'il est certain que les avaries n'ont pas été occasionnées pendant le cours du transport par lui effectué.

Le sieur Legoff avait expédié de Trouville à M. Fousset, négociant à Orléans, cent sacs de café, par l'entremise de Lebourhis, directeur de la Compagnie de transports *le Calvados*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lebourhis, après transport effectué de Trouville au Havre, avait confié la marchandise à la Compagnie de l'Ouest ; la Compagnie du chemin de fer de l'Ouest l'avait à son tour confiée à la Compagnie d'Orléans.

Lorsque la Compagnie d'Orléans l'offrit, en gare d'Orléans, au destinataire Fousset, celui-ci refusa d'en prendre livraison, prétendant que cette marchandise était avariée. Des experts furent désignés, sur la demande de Fousset, pour examiner la marchandise, et déclarèrent, dans leur rapport, que l'avarie provenait de l'humidité, de la *mouille de mer*, sans pouvoir du reste assigner une origine précise à cette avarie.

Fousset assigna la Compagnie d'Orléans, dernier commissionnaire de transport, et lui demanda indemnité pour préjudice résultant de l'avarie. Cette Compagnie appela en garantie la Compagnie de l'Ouest, laquelle recourut aussi contre Lebourhis, premier transporteur.

La Compagnie d'Orléans repoussait la demande de Fousset, prétendant qu'elle était mal assignée, ne pouvant être responsable d'une avarie qui n'était pas survenue dans le transport par elle effectué.

Le Tribunal de commerce d'Orléans avait déclaré la Compagnie d'Orléans responsable au regard de Fousset, et admis, tant son recours en garantie contre la Compagnie de l'Ouest, que celui de la Compagnie de l'Ouest contre Lebourhis.

Mais, sur l'appel interjeté, la Cour d'Orléans, après avoir entendu les avocats des parties, a rendu l'arrêt infirmatif suivant :

« Au fond,

« Considérant que Legoff, du Havre, a vendu à Fousset, d'Orléans, cent sacs de café Haïti, et qu'il a confié ces marchandises à Lebourhis et Ce pour être transportées en gare d'Orléans, à destination de l'acheteur ;

« Que Lebourhis a chargé, au Havre, ces cafés sur le sloop *le Victor*, à sa propre destination, au port de Trouville ;

« Qu'il les a, en effet, reçus là sans protestation, et qu'il en a payé le fret ;

« Considérant qu'il a lui-même fait opérer le débarquement, pris le chargement sur les wagons du chemin de fer de l'Ouest ;

« Que, le 22 juin 1871, il a avisé Fousset de ce chargement et que, le 23, il a rédigé la lettre de voiture qui devait accompagner les marchandises expédiées ;

« Qu'elles sont arrivées en gare d'Orléans à la fin de juin, mais que Fousset a constaté que plusieurs sacs étaient avariés, qu'en conséquence il a fait commettre par le président du Tribunal de commerce des experts chargés d'en vérifier l'état ;

« Que ces experts ont en effet reconnu que douze sacs renfermaient des cafés avariés par suite d'humidité prolongée, que l'avarie provenait d'eau de mer et qu'elle remontait à une époque antérieure à la lettre de voiture qui accompagnait la marchandise ;

« Considérant qu'après cette expertise faite à sa requête et se fondant sur ce qui en résultait, Fousset a assigné devant le Tribunal de commerce d'Orléans la Compagnie du chemin de fer d'Orléans en réparation du préjudice par lui souffert ;

« Que celle-ci a appelé en garantie la Compagnie de l'Ouest, qui, de son côté, a formé son recours contre Lebourhis et Ce ;

« Qu'enfin ce dernier a appelé ainsi en garantie Poucherot et Foulogne, armateurs et capitaine du sloop *le Victor* ;

« Considérant qu'aux termes de l'art. 98 du Code de commerce, Lebourhis et Ce, commissionnaire primitif chargé du transport, était responsable des avaries envers Fousset le destinataire, et qu'il était,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux termes de l'art. 99, garant des commissionnaires intermédiaires qu'il s'était substitués, sauf son recours contre ceux-ci, conformément à l'art. 1382 du Code civil, s'il prouvait que l'avarie provenait de leur fait ;

« Considérant que cette preuve à sa charge peut résulter de tous les moyens que la loi commerciale met à sa disposition ;

« Considérant que si le destinataire peut, en exerçant les actions du commissionnaire chargeur, son obligé, agir directement contre les intermédiaires, il doit comme lui faire la preuve de la faute qu'il leur impute ;

« Considérant que Fousset prétend faire résulter cette preuve qui lui incombe, contre la Compagnie du chemin de fer d'Orléans, de ce que l'avarie aurait été extérieure et apparente, mais que cela n'est pas justifié ; que d'ailleurs cette circonstance ne serait qu'une présomption de fait qui pourrait être combattue par la preuve contraire ;

« Que cette preuve contraire résulte manifestement du rapport d'expert qui constate que l'avarie est antérieure au chargement sur le chemin de fer de l'Ouest, qui a transmis la marchandise au chemin de fer d'Orléans, et qu'elle provient de l'eau de mer ;

« Qu'il est bien certain que ni l'une ni l'autre des Compagnies de chemin de fer n'est en faute, et que c'est à tort et sans fondement que Fousset a demandé à la Compagnie d'Orléans réparation d'un préjudice qui n'était point de son fait ;

« Qu'il doit donc être déclaré mal fondé ;

« Considérant que s'il en est ainsi il devient inutile de statuer sur les demandes récursoires de la Compagnie d'Orléans contre la Compagnie de l'Ouest et de celle-ci contre Lebourhis et C^e^, mais que ces actions ont été légitimement intentées par suite de la demande principale et pour y défendre à tout événement ;

« Que Fousset doit donc supporter les dépenses qu'elles ont occasionnées ;

« Par ces motifs,

« Déclare Fousset mal fondé dans sa demande, l'en déboute et le condamne aux dépens, etc. »

Audience du 15 décembre 1872. — *Présidence* de M. Martin Saint-Ange.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (4^e^ CHAMBRE).

CHEMIN DE FER. — PERTE DE COLIS. — OBJETS D'ART. — DÉCLARATION INEXACTE. — RESPONSABILITÉ.

La déclaration inexacte des objets expédiés par chemin de fer a pour effet d'atténuer la responsabilité de la Compagnie chargée du transport, au cas de perte de ces objets.

Attendu qu'il est constant, en fait, que la dame Bresnier a fait déposer, le 2 août 1869, au chemin de fer de la compagnie de Lyon-Méditerranée, à la gare de Marseille, deux colis, l'un déclaré *vin*, qui est arrivé à sa destination, l'autre *caisse gravures*, que la Compagnie reconnaît avoir égaré ;

Attendu que le colis déclaré *gravures* contenait, ainsi que l'établissent les documents produits par la demanderesse, des manuscrits peints, notamment des tableaux, véritables chefs-d'œuvre calligraphi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ques de son mari, objets d'art d'un prix qu'elle évalue à 7,000 fr. qu'elle réclame à titre de restitution ou de dommages-intérêts de ladite compagnie ;

Attendu que le principe de la responsabilité de la compagnie de Lyon, à l'occasion de la perte du colis dont il s'agit, n'est point, ne saurait être sérieusement contesté, et qu'il s'agit pour le Tribunal de fixer dans quelles limites elle peut et doit être réduite dans ses conséquences pécuniaires ;

Attendu que si, d'une part, la compagnie du chemin de fer de Lyon a commis une faute ou une négligence qu'elle est tenue de réparer, il est juste, pour en mesurer l'étendue, de se reporter aux circonstances de fait dans lesquelles elle a eu lieu ;

Qu'il résulte des documents de la cause que, si l'attention du préposé de la Compagnie a été particulièrement appelée sur la valeur du colis déclaré *gravures*, le fait par la dame Bresnier ou son préposé de n'avoir pas suffisamment révélé la nature spéciale et l'importance des objets contenus dans la caisse qu'elle déclarait vouloir faire voyager par la petite vitesse, mode de transport généralement employé pour les colis d'un poids important ou d'une valeur commune, doit être prise en sérieuse considération pour la fixation de l'indemnité qui peut être due à la dame Bresnier ;

Que le Tribunal a les éléments pour la fixer, eu égard aux circonstances, à la somme de 1,500 fr.

Condamne l'administration du chemin de fer de Lyon à payer à la demanderesse la somme de 1,500 fr. avec les intérêts du jour de la demande et aux dépens.

Audience du 23 novembre 1872. — *Présidence* de M. Cressent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Expériences sur l'oxydation du fer. *F. Crace-Calvert.* 1
Four de grillage tournant de *Brüchner.* 7
Procédé pour souder les rognures de l'acier Bessemer. *E. Wheeler.* . . . 8
Procédé nouveau pour utiliser les rognures de fer-blanc. *A. Ott.* . . . 9
Procédé rapide de réduction de l'argent des vieux bains par le phosphore. *J. Krüger.* 10
Sur le pyromètre de Siemens. *A. Weinhold.* 11
Procédé pour l'essai des huiles essentielles allongées avec des huiles grasses. *Rhien.* 13
Détermination du rendement en sucre blanc cristallisé des différents sucres de betteraves. *E. Scheibler.* 14
Essorage des sucres. 17
Bleu d'anthracène. 19
Coloration des tissus avec les amidons de couleur. 19
Coloration des bougies en noir. *Böttger.* 19
Caractères typographiques nickelisés. 20

ARTS MÉCANIQUES.

Etudes sur les divers systèmes de robinets. 21
Machine à raboter les coins de chemin de fer. *Frey.* 26
Appareils déjecteurs pour l'épuration des eaux d'alimentation des générateurs à vapeur. 27
Températures auxquelles les sels calcaires peuvent se précipiter. . . . 29
Déjecteur à eau forcée. 29
Diaphragmes décanteurs. *Schmid.* . 33
Machine à blanchir le linge, de M. *Ducoudun.* 34
Fours à coke, système *Laumonier.* . 35

Pages.

CHRONIQUE INDUSTRIELLE. — Projets de chemins de fer et tramways du département de la Seine. 38

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

Chemins de fer. — Droits de magasinage. — Tarif. — Exception de force majeure. 41
Chemin de fer. — Transport de marchandises. — Changement de destinataire avant le départ. — Refus. — Responsabilité. 41

Chambre civile.

Compagnie du chemin de fer de l'Est. — Règlement obligatoire. — Employé révoqué. — Retenues de traitement pour la caisse des retraites. — Pas de restitution. 42

Cour d'appel de Douai.

Société houillère. — Transport de charbons. — Compagnie de chemin de fer. — Insuffisance du matériel de transport. — Retards. — Arrêté du 11 avril 1871. 43

Cour d'appel d'Orléans.

Commissionnaire de transport. — Commissionnaires intermédiaires. — Responsabilité pour cause d'avaries. — Mouille de mer. 44

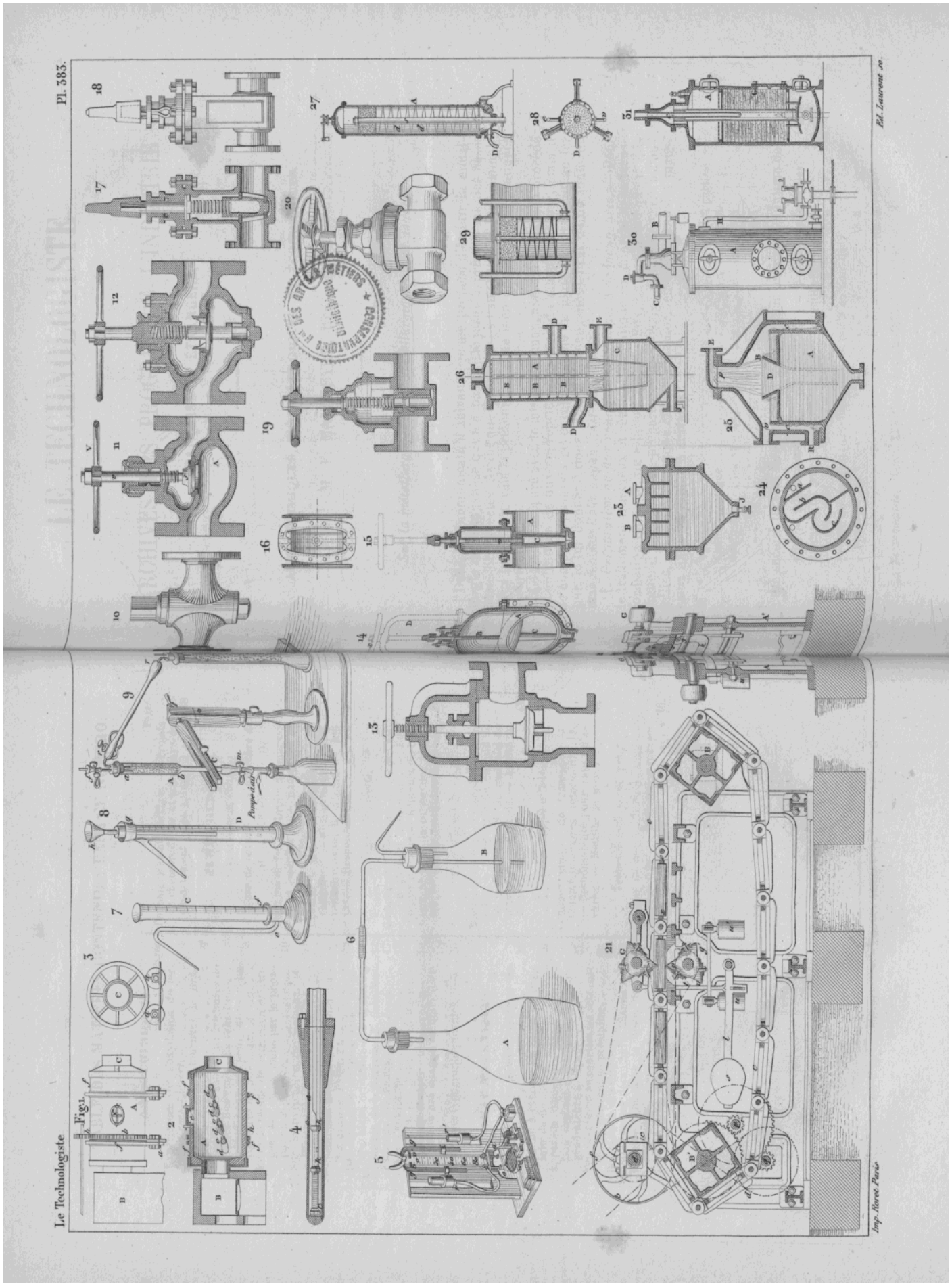
Tribunal civil de la Seine.

Chemin de fer. — Perte de colis. — Objets d'art. — Déclaration inexacte. — Responsabilité. 46

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Sur la métallurgie et l'essai métallurgique du manganèse.

Par M. H. TAMM.

Dans la communication suivante, je me propose d'établir la métallurgie du manganèse qui n'a pas existé jusqu'à présent sur des bases sûres et correctes. Avant que j'aie réussi à l'amener à la forme simple sous laquelle je vais la présenter, j'ai eu bien des difficultés pratiques à surmonter.

Le métal, préparé avec le minerai de manganèse d'après mon procédé et au moyen de flux appropriés, n'est pas du manganèse pur, mais il se comporte vis-à-vis ce dernier comme la fonte relativement au fer pur, je lui donnerai donc le nom de manganèse brut ou de fonte de manganèse (*Rohmangan, cast-manganese*).

I. *Préparation du flux pour fondre le minerai de manganèse.* — Pour le traitement fructueux et réellement pratique du minerai et sa transformation en fonte, on a besoin de deux flux. Le flux blanc que je désignerai par le n° 1 se prépare par un mélange intime de verre à bouteilles, de chaux caustique et de spath-fluor, en employant ces matériaux dans les rapports suivants :

Verre pilé	63.0 parties.
Chaux caustique	18.5
Spath fluor	18 5
	100.0

Le second flux ou flux noir n° 2 s'obtient par un mélange intime de :

Flux n° 1 (flux blanc)	61.5 parties.
Peroxyde de manganèse naturel de bonne qualité (manganèse mou, pyrolusite)	35.0
Poudre de charbon très-fine (suie de poêle ou noir de fumée)	3 5
	100.0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce flux peut être employé immédiatement après sa préparation, mais il est préférable de le broyer avec assez d'huile pour en faire une pâte épaisse, puis de le chauffer fortement dans un creuset couvert. De cette manière, le peroxyde de manganèse se trouve réduit à l'état de protoxyde, et le flux prend une belle couleur vert olive. Alors on le broie finement et on le conserve sous cette forme pour les opérations docimasiques et métallurgiques sur le manganèse.

Le mode d'opérer le plus sûr et le meilleur est le suivant. On prépare un mélange intime de :

Flux n° 1.	34.0 parties.
Noir de fumée ou bonne suie de poêle.	5.5
Pyrolusite de bonne qualité.	60.5
	100.0

et on fait fondre le tout de la manière qu'on indiquera plus loin. On obtient de cette manière 17,5 parties de fonte de manganèse et une belle scorie vert olive, qu'on broie en une poudre fine. Cette scorie est saturée de protoxyde de manganèse et forme un excellent flux pour les essais docimasiques de ce métal ainsi que pour mettre le minerai de manganèse en fusion. On le désignera sous le nom de flux vert ou flux n° 3.

Ce flux vert se compose donc de trois éléments différents : *a* de verre ou agent dissolvant; *b* de spath-fluor agent de fusion, et *c* de protoxyde de manganèse et de chaux qui tous deux opèrent comme agents d'affinage. Les propriétés chimiques que présente ce flux sont les suivantes :

1° A une haute température, il est très-fluide, et par conséquent les grains de métal isolés peuvent aisément se réunir en un régule.

2° Les silicates qu'il renferme agissent non-seulement comme dissolvants sur les parties terreuses du minerai, mais abandonnent en outre une portion de leur silicium à la fonte de manganèse, ce qui en augmente la fusibilité.

3° Les silicates forment avec le protoxyde de fer un silicate que ne réduit pas le carbone.

4° Le protoxyde de manganèse, dont le flux vert est saturé, opère comme agent d'affinage et s'oppose à ce que la fonte de manganèse s'empare au-delà d'un certain rapport de silicium, de carbone, de fer ou de métaux terreux.

5° Mais la propriété principale du flux vert consiste en ce qu'il ne dissout en rien l'oxyde de manganèse et qu'il permet par conséquent de réduire à l'état de métal tout l'oxyde qui y est mélangé.

II. *Préparation du creuset de fusion.* — A raison de la haute température requise pour fondre le minerai de manganèse, il n'y a pas de creuset ordinaire qui puisse résister à l'action du flux; même les vases en graphite sont promptement attaqués par ces flux. Mais à l'aide du moyen suivant, aussi simple qu'il est pratique, je suis parvenu à écarter toutes ces difficultés.

On mélange intimement avec de l'eau trois parties de graphite et une partie d'argile réfractaire, de manière à en faire une pâte épaisse. C'est avec cette pâte qu'on bâtit le creuset aussi uniformément qu'il est possible. L'épaisseur de la brasque qu'on fait adhérer à ses parois dépend de la grandeur de cet appareil de fusion, mais même pour les plus grands creusets, elle ne doit pas dépasser 12 à 14 millimètres.

Les propriétés de cette brasque sont remarquables :

1° Elle résiste parfaitement à l'action destructive des flux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Le creuset ainsi brasqué peut être employé aussitôt qu'il a été garni de sa brasque, seulement il faut le chauffer lentement et peu à peu.

3° Après la fusion, il ne reste ni flux ni métal adhérents à la brasque, et tous deux en basculant le creuset et en frappant légèrement dessus, se vident aisément.

Cette dernière circonstance est très-importante, parce qu'alors le creuset et la brasque peuvent servir plusieurs fois; néanmoins après chaque fonte, il faut enduire et réparer le creuset à l'extérieur avec un peu d'argile réfractaire et à l'intérieur avec une pâte peu dense de graphite et d'argile.

III. *Fusion du minerai de manganèse.* — Tout creuset de fusion qui est en état de supporter une chaleur blanche pendant plusieurs heures, peut servir à cette opération. Après qu'il a été brasqué avec un mélange de graphite et d'argile, on le charge avec le mélange suivant :

Peroxyde de manganèse naturel de bonne qualité. . .	1000 parties.
Noir de fumée ou bonne suie de poêle.	91
Flux vert.	635
Huile en quantité suffisante pour humecter seulement la charge.	

Toute espèce d'huile est propre à cet objet. Tous les matériaux de cette charge sont intimement mélangés un peu avant de les introduire dans ce creuset, car lorsque le mélange est abandonné pendant plusieurs heures, surtout en vase ouvert, il peut aisément s'enflammer, et alors il n'est plus propre à être fondu. Si ce cas se présente, on peut en prévenir les fâcheuses conséquences, en mélangeant environ 45 parties de noir de fumée ou de bonne suie avec une petite quantité d'huile. Néanmoins, une inflammation spontanée survient ordinairement après environ huit heures qu'on a laissé en repos.

La charge est alors introduite dans le creuset, on l'y comprime un peu et on couvre d'abord avec une rondelle épaisse en bois qui se carbonise pendant la fusion, de façon à garantir parfaitement cette charge, puis on ferme le creuset lui-même avec un couvercle en argile et graphite préparé à l'avance qu'on lute avec de l'argile réfractaire ou une bonne terre grasse, en laissant une petite ouverture pour l'écoulement des gaz qui peuvent se dégager quand on chauffe ce creuset.

On place ensuite le creuset dans un fourneau à vent ou à soufflerie, et on le chauffe doucement et peu à peu tant qu'il se dégage encore des gaz. Arrivé à point, on augmente vivement le feu jusqu'à ce que le creuset atteigne la chaleur blanche et on le maintient pendant plusieurs heures à cette température. La durée de l'opération dépend naturellement de la quantité prise en charge.

Quand on suppose qu'on a atteint une réduction et une fusion complètes, on laisse tomber le feu et le creuset refroidir; on enlève le couvercle au moyen d'un ciseau ou d'un couteau inséré dans la fente, on le retourne, et on le secoue jusqu'à ce que les scories et le bouton de métal s'en échappent; on dégage ce dernier avec précaution à l'aide d'un marteau et on le renferme dans un verre bien clos par un bouchon ou un plan de verre bien rodé.

On casse en gros morceaux feuilletés les scories colorées en vert olive qui présentent une structure pseudo-cristalline, tandis que le bouton est réellement cristallin. On les broie finement et on s'en sert comme flux dans une seconde opération. Il convient, après chaque fois, d'ajouter à ces scories, afin de les rendre plus fusibles, environ un dixième de leur poids de flux blanc.

Le mélange de la poudre de minerai, de charbon et de flux n'est pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une opération indifférente, et pour être certain d'une réussite complète il faut opérer ainsi qu'il suit. D'abord on mélange le peroyde de manganèse intimement avec le noir de fumée, puis on y mélange le flux en poudre assez fine et on y ajoute l'huile. En procédant ainsi, le charbon et le minerai en poudre restent en contact pendant le mélange et lors de la fusion réagissent l'un sur l'autre avant que le flux entre en fusion, il en résulte que l'oxyde de manganèse est réduit à l'état de métal avant que ce flux puisse en dissoudre une partie. Le résidu charbonneux qui provient de la combustion de l'huile contribue à la réduction de l'oxyde et à empêcher l'action du flux sur lui avant que sa réduction soit opérée.

Si on est obligé de travailler un minerai de manganèse de basse qualité, il faut naturellement rejeter les scories après quelques opérations ; mais, au contraire, si ce minerai est de qualité supérieure, on peut, comme on l'a dit, les faire constamment resservir, parce qu'elles constituent un excellent flux pour le manganèse.

Il est à remarquer qu'en présence tant du flux blanc que du flux vert, le charbon de bois même réduit en poudre très-fine, ne peut pas remplacer le noir de fumée ou la suie. Le charbon ne parvient à réduire l'oxyde et le peroxyde de manganèse qu'à l'état de protoxyde. Le noir de fumée, au contraire, quand on observe le rapport indiqué de 1,000 parties en poids de peroxyde, réduit 420 parties ou presque la totalité du manganèse que renferme ce peroxyde à l'état métallique.

IV. *Affinage de la fonte de manganèse.* — Le procédé le plus simple pour affiner le manganèse est la méthode donnée par Berthier, et qui consiste à faire fondre le manganèse brut grossièrement pulvérisé avec environ le huitième de son poids de carbonate de protoxyde de manganèse. Le mélange est introduit dans un creuset de fusion en argile réfractaire que, pour éviter l'oxydation, on couvre d'un couvercle en bois semblable à celui dont on a fait usage quand on a fondu le minerai.

V. *Propriété de la fonte de manganèse ; analyses de ce métal et des minerais employés à son extraction.* — Les propriétés du manganèse brut, celles du manganèse affiné et du manganèse pur sont bien connues et décrites dans tous les traités de chimie.

Le minerai sur lequel j'ai opéré dans le cours de mes recherches a présenté la composition suivante :

Peroxyde de manganèse.	79.50
Oxyde de fer.	6.50
Eau.	3.50
Phosphate de chaux.	traces.
Gangue.	10 50
	100.00

Il renfermait en conséquence 50.5 pour 100 de manganèse métallique et environ 4.3 pour 100 de fer métallique.

Le manganèse brut extrait de ce minerai contenait :

Manganèse.	96.90
Fer.	1.05
Aluminium.	0.10
Calcium.	0 05
Phosphore.	0 05
Soufre.	0 05
Silicium.	0.85
Carbone.	0.95
	100.00

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

100 parties de minerai, renfermant 50 pour 100 de manganèse, ont donné de 42 à 45 pour 100 de manganèse brut avec une proportion seulement de 1 pour 100 de fer, tandis que le minerai lui-même renfermait 4.3 pour 100 de ce métal.

La composition de la fonte affinée par le carbonate de protoxyde de manganèse a été la suivante :

Manganèse.	99.910
Fer.	0.050
Silicium.	0.015
Carbone.	0 025
Autres substances.	traces.
	100.00

VI. *Essai docimasique du minerai de manganèse.* — Dans le cas où quelque usine se proposerait d'entreprendre en grand l'extraction du manganèse métallique, il y aurait évidemment de l'importance à faire des essais docimasiques. En deux heures au plus on peut faire plusieurs essais d'après lesquels le métallurgiste pourra tirer des conclusions assez nettes sur la quantité de métal qu'on pourra extraire d'un minerai donné dans une exploitation en grand, et en même temps sur la qualité du produit qu'on obtiendra.

L'essai docimasique du manganèse s'opère avec les mêmes matériaux et de la même manière que l'essai du minerai. Le chimiste qui fait ces sortes d'essais devra toujours avoir en provision des quantités suffisantes de flux blanc et de flux vert qu'il préparera d'après les formules données plus haut, ainsi que du carbonate de protoxyde de manganèse, du noir de fumée, de l'huile, et aura en outre à sa disposition le mélange de graphite et d'argile.

Pour un essai il faut prendre de 30 à 60 grammes. La manière de procéder à cet essai correspond entièrement, en petit, à celle décrite précédemment et qu'il s'agit d'exécuter en grand. (*Chemical news*, sept. 1872, vol. 26, p. 111.)

Expériences sur le nickelisage galvanique.

Par M. J.-M. Merrick.

Dans les expériences suivantes on a soumis divers sels de nickel à l'action du courant galvanique de manière qu'une plaque de platine longue de 75 millimètres et large de 12,5 qu'on avait mise en rapport avec l'un des pôles d'une batterie à deux éléments de Grove, d'une force moyenne, fût plongée dans la solution de nickel, tandis qu'on se servait comme anode d'une plaque de nickel plongeant dans la liqueur. Dans l'arc de fermeture on a inséré un réostat sensible au moyen duquel on a maintenu le courant dans une intensité déterminée, ainsi qu'un voltamètre pour mesurer le volume des gaz résultant de la décomposition de l'eau. A l'aide de ce volume, on évaluait celui de l'hydrogène et on pouvait, d'après celui-ci, après l'avoir ramené à l'état sec, à la température de 0° et à la pression normale, calculer la quantité de métal qui avait été déposé dans un temps donné.

La quantité pondérale du métal réellement déposé a été trouvée par l'augmentation du poids de la plaque de platine employée comme cathode, plaque à laquelle était soudé un fil de platine à l'aide duquel il était facile de la soumettre à la balance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les différences entre les quantités pondérales fournissaient, en ayant toutefois égard à la nature du précipité, un point de repère pour juger de la valeur des solutions employées au nickelisage. La durée de l'action de la batterie a été, en général, d'une heure. Les observations ont été faites en se servant d'un bon thermomètre et d'un baromètre anéroïde soigneusement contrôlé.

Acétate de protoxyde de nickel. — Le poids spécifique de la solution employée a été 1,0233. Le précipité obtenu était en grande partie pulvérulent, velouté et noir, et cette portion se composait d'oxyde de nickel. Cet oxyde a été détaché du cathode avant la pesée et le résultat de l'expérience a été un dépôt de métal qui correspondait à un dixième, par conséquent à 10 pour 100 de la quantité de métal représenté par l'hydrogène mis en liberté. M. Smee, dans son manuel d'électro-métallurgie, fait remarquer que l'acétate n'est pas favorable à l'obtention du nickel sous forme de régules.

Cyanure de potassium et de nickel. — Quand on se sert de ce sel double il se dégage du gaz en abondance au cathode. Le précipité est gris-noir foncé et strié. La quantité du métal précipité s'est élevée à 14 pour 100 de la quantité théorique.

Chlorure de nickel. — La solution a été préparée avec du chlorure à peu près anhydre et avait un poids spécifique de 1,0503. Le précipité était, en grande partie, noir, velouté et facile à détacher; au-dessous de lui se trouvait néanmoins une surface métallique. La solution a donné 83,6 pour 100 de la quantité théorique en nickel. On a recherché le manganèse dans l'oxyde velouté, et on n'en a pas trouvé. La qualité de l'enduit métallique de nickel laissait, comme tel, à désirer. M. Smee indique cette solution comme éminemment propre au nickelisage.

Sulfate de protoxyde de nickel. — La solution a été obtenue avec un sel très-pur et préparé avec soin; elle avait un poids spécifique de 1,0223. Le précipité qui en est provenu était noirâtre, strié et recouvert d'un enduit verdâtre (d'un sulfate basique). Après avoir enlevé ce dernier, le précipité, en supposant que le reste tout entier consistât en métal, représentait 52 pour 100 de la quantité théorique en nickel.

Sulfate de protoxyde de nickel et d'ammoniaque. — Ce sel a été préparé en traitant une solution concentrée de sulfate de protoxyde de nickel, d'abord par l'ammoniaque, puis par l'alcool. Le sel précipité a été redissous dans l'eau. La matière déposée était mate, brun grisâtre, un peu striée, et n'a présenté ni poli ni éclat; elle était cependant entièrement métallique et s'élevait jusqu'à 96 pour 100 de la quantité théorique.

Chlorure de nickel et d'ammoniaque. — Une solution de ce sel préparé d'après le même procédé que le sulfate correspondant de nickel et d'ammoniaque a fourni des stries métalliques brillantes sur la face supérieure du cathode, et le reste du dépôt était un mat (pour se servir de l'expression technique) foncé qui faisait les 96 pour 100 de la quantité théorique.

Azotate de protoxyde de nickel et d'ammoniaque. — Une solution de ce sel du poids spécifique de 1,016 a donné un précipité en grande partie verdâtre, sous lequel se trouvait un dépôt métallique d'une couleur différente représentant les 97,4 pour 100 de la quantité théorique.

Sulfate de protoxyde de nickel. — Sel différent de celui ci-dessus, et qu'on s'est procuré dans le commerce. Dans cette expérience on a observé au cathode un dégagement de gaz extrêmement abondant, et à l'anode un dégagement assez considérable. La couche supérieure du dépôt était verdâtre, et a laissé, après qu'elle a été enlevée, un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

enduit métallique par taches et strié. Le métal a donné 107 pour 100 de la quantité théorique, et par conséquent une certaine quantité d'oxyde doit avoir été pesée comme métal.

Azotate de protoxyde de nickel. — La solution employée a été préparée avec un sel très-pur qu'on a fait cristalliser de nouveau. Elle a donné un précipité dense, verdâtre, avec une couche métallique au-dessous qui représentait 130 pour 100 de la quantité théorique, et ainsi indiquait clairement combien il est difficile de nettoyer la plaque de platine par un moyen mécanique de l'oxyde ou autres substances non en régule dans les précipitations défectueuses.

Sel double de sulfate de protoxyde de nickel et de sulfate d'ammoniaque. — Ce sel a donné un bon précipité métallique qui s'est élevé à 93,5 pour 100 de la quantité théorique.

Chlorure de nickel et chlorure d'ammonium. — On s'est servi d'une solution de ce sel double renfermant la moindre quantité possible d'alcool. Elle a fourni un précipité pulvérulent sous lequel se trouvait une surface métallique d'un aspect sale et striée qui représentait 47 pour 100 de la quantité théorique.

Sel double de sulfate de protoxyde de nickel et de sulfate de potasse. — Le sel employé pour cette solution a été préparé avec des matières pures et beaucoup de soin, et on la fait cristalliser de rechef. Dans cette expérience, il y a eu au cathode un très-grand dégagement de gaz; le dépôt était vert noirâtre et formait de petits nodules. Au-dessous de lui se trouvait une surface métallique de couleur foncée qui ne représentait que les 37 pour 100 de la quantité théorique de nickel.

Mes expériences démontrent que le nombre des sels de nickel qui peuvent procurer un enduit métallique brillant en quantité se rapprochant un peu de la théorie, est extrêmement borné.

Il me semble très-difficile de mettre d'accord les résultats que j'ai obtenus avec cette assertion de M. Becquerel (*Eléments d'électrochimie*, 1864, p. 325), que, dans une solution de sulfate de protoxyde de nickel dans laquelle l'excès d'acide a été neutralisé par la potasse ou la soude, on peut produire un nickelisage à éclat métallique blanc, et ne virant que bien peu au jaunâtre. (*Chemical News*, vol. 26, p. 209.)

CONSERVATOIRE Nal DES ARTS & METIERS Bibliothèque

Méthode rapide pour séparer le cuivre de l'argent

Par M. R. Palm.

L'auteur ayant eu à analyser par voie rapide quelques monnaies d'argent d'assez bon aloi, s'est servi du moyen suivant qui sera peut-être applicable dans d'autres circonstances.

La solution azotique des deux métaux est évaporée à consistance d'une huile épaisse, et mélangée avec de l'acide azotique concentré bien exempt d'acide chlorhydrique. Tout le sel d'argent est précipité, tandis que le sel de cuivre reste en solution. Le précipité qui, par suite de l'adhérence du sel de cuivre, a encore un aspect bleuâtre, est lavé deux à trois fois avec de l'acide azotique concentré jusqu'à ce qu'il soit devenu tout à fait blanc et soit débarrassé de tout le cuivre. On évapore ensuite l'acide qui peut y adhérer en le faisant sécher.

Il est absolument nécessaire que la solution des deux métaux soit évaporée jusqu'à consistance d'huile, car si cette évaporation était

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poussée jusqu'à la dessiccation, le sel de cuivre adhérerait à celui d'argent avec une telle force qu'il deviendrait difficile de les séparer.

Plus l'acide azotique est concentré et plus le sel d'argent est complétement précipité ; toutefois on peut très-bien se servir d'un acide du poids spécifique de 1,250 pour séparer complétement les deux métaux l'un de l'autre. Pour chaque partie en volume de la solution concentrée, il faut de 3 à 4 parties d'acide pour le départ des métaux. (*Polytech. Notizblatt*, 1872, p. 79.)

Sur le chromate basique d'oxyde de fer ou jaune sidérin.

Par M. V. KLETZINSKY.

Si on dissout du chloride de fer dans l'eau, et qu'à cette dissolution on ajoute une solution aqueuse, chaude et saturée de bichromate de potasse, il se sépare, après qu'on a fait bouillir longtemps, un précipité coloré en un jaune plein de feu qui, après des lavages soignés, et à l'exception de l'acide chromique, de l'oxyde de fer et de l'eau, ne contient rien autre chose, et en particulier ni chlore ni potassium.

Ce précipité, lavé et séché, est un chromate basique d'oxyde de fer d'une composition déterminée qui, sous le nom de jaune sidérin, peut trouver des applications pratiques comme couleur sans plomb, résistant à l'air et à la lumière. Ce jaune sidérin est non-seulement très-convenable comme couleur pour l'aquarelle, ou comme couleur à l'huile séchant promptement, mais tout particulièrement comme couleur en détrempe, attendu que, broyé finement avec le verre soluble, il fournit un enduit séchant promptement, est pétrifiant comme les ciments, et résiste même à l'action des eaux courantes.

Mélangé à l'outremer, il fournit un beau vert qui est également applicable et excellent comme enduit au verre soluble à l'épreuve de l'eau.

Pour le préparer, on prend respectivement les proportions suivantes : 433 parties en poids de chloride de fer cristallisé, contenant 325 parties en poids de chloride de fer anhydre, exigeant, pour leur décomposition totale, 1,473 parties aussi en poids de bichromate de potasse.

Après une décoction prolongée des solutions aqueuses mélangées, il se sépare 378 parties pondérales de chromate basique d'oxyde de fer, ou jaune sidérin, tandis que 90 parties d'eau de celle de cristallisation que contenait le chloride de fer, sont mises en liberté, et qu'il se forme 1,049 parties de ce qu'on appelle du chloro-chromate de potasse qui, avec 389 parties de chlorate simple de potasse, restent dissous dans l'eau. (*Apothek-Zeitung*, 1872.)

Sur l'outremer.

Par M. E. UNGER.

La nature chimique de l'outremer, malgré de nombreuses recherches, n'est pas encore bien connue, et la supposition qu'il renferme du sulfure d'aluminium ou du sulfure de sodium, ou un polythionate de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soude, est très-douteuse, quand on voit que l'outremer n'est pas décomposé par le chlorate de potasse en fusion, et résiste même, pendant un certain temps à chaud, à l'action des alcalis et des nitrates. L'outremer, quand on le porte au rouge avec la chaux sodée, donne bien à peine une trace d'ammoniaque, mais si on le fait fondre avec un phosphate porté au rouge, ou avec un sulfate alcalin acide, il met en liberté une quantité notable d'azote.

Ces faits rappellent une observation ancienne de Berzelius, qui, dans son ouvrage sur l'emploi du chalumeau, dit, à l'occasion du *Lapis-lazuli* : « Le sel de phosphore le fond avec une effervescence soutenue en un verre incolore. » Mais ce chimiste ne préjuge rien sur la nature du gaz qui produit cette effervescence, quoiqu'il ait déjà reconnu que ce *Lapis-lazuli* ne renferme pas d'acide carbonique.

Dans un essai d'outremer qu'il a démontré être exempt, tant de sulfure de sodium que de tout acide du soufre, M. Unger, déduction faite d'un peu de kaolin qui, dans le travail de la décomposition, avait échappé, et d'une petite quantité de soude qui a été séparée ultérieurement en traitant par le sel ammoniac, a trouvé, pour 12,6 pour 100 de soufre, 5,5 pour 100 d'azote ou des atomes égaux de ces deux éléments, et en outre :

Sodium.	14.1 pour 100
Aluminium.	14.4
Silicium.	20.1
Oxygène et perte.	33 0

L'oxygène, en conclut-il, est évidemment, dans cet outremer, complétement, ou du moins en partie combiné avec le sodium, l'aluminium, le silicium, pour former de la soude, de l'alumine et de la silice, et, par conséquent, des corps incolores. D'un autre côté, il faut que les éléments qui constituent le corps coloré se présentent aussi dans des rapports atomiques, et que, pour chaque atome de soufre ou d'azote, il y ait au moins un atome de sodium, ou d'aluminium, ou de silicium, ou d'oxygène, dans le cas où celui-ci serait en excès. Maintenant, si on gélatinise, comme on le fait ordinairement, l'outremer par les acides, on démontre que l'acide silicique est combiné principalement avec les bases. On peut donc attribuer au corps bleu, pour un atome d'azote, un atome seulement double d'aluminium et un atome de silicium, mais pas de sodium, parce qu'autrement la base manquerait à l'acide silicique du corps incolore, sans laquelle on ne parviendrait pas à gélatiniser par les acides.

Il en résulte, suivant M. Unger, qu'on est contraint d'admettre l'hypothèse d'un seul atome double d'aluminium dans le corps bleu, parce que la quantité d'aluminium qu'on trouve ne correspond pas de beaucoup à 2 atomes doubles ; et la supposition d'un seul atome seulement de silicium, parce que le deuxième atome exigerait impérieusement de l'oxygène qui autrement devrait être présent à l'état de liberté. Or pour introduire l'oxygène, il n'y a évidemment qu'à le distribuer entre le sodium, l'aluminium et le silicium ; et cela fait, il ne reste pas moins un excédant d'oxygène qui ne peut appartenir qu'au corps bleu dont on ne peut pas démontrer la présence comme faisant partie d'un acide du soufre ou de l'azote.

Par suite de ce raisonnement, l'outremer analysé contiendrait donc 55,7 pour 100 de silicate de soude et d'alumine avec le rapport de l'oxygène de l'acide à celui des bases comme 2 est à 1, et 44,3 pour 100 du corps bleu $Al^2 Si S^2 N^2 O^3$.

La facilité avec laquelle les erreurs peuvent se glisser pourrait faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

considérer cette formule comme douteuse si elle n'était appuyée par les considérations suivantes.

M. Unger s'est d'abord assuré de la nature des sels qui, dans le chargement connu des matières premières, pouvaient dans la calcination avec le kaolin donner lieu à la formation de l'outremer, et a trouvé que ni le sulfure, ni le sulfite, ni l'hyposulfite de soude, ou bien encore le sulfure simple ou les polysulfures de sodium ne pouvaient provoquer cette formation, et que le seul et unique sel qui pouvait la développer était l'hyposulfite de soude dès qu'on le mélange à l'acide carbonique ou la soude caustique. Des expériences ultérieures ont démontré d'un côté que le rapport le plus avantageux entre ces matériaux était 1 équivalent d'acide carbonique pour 2 équivalents d'hyposulfite réagissant l'un sur l'autre, et d'un autre côté qu'il se forme le bleu le plus intense quand l'acide silicique et l'alumine sont employés en équivalents égaux. Le résultat d'un grand nombre de calcinations a été enfin que le corps bleu se développe le plus richement, lorsque le chargement est composé ainsi :

$$Al^2O^3 + SiO^2 + 4Na^2S^2O^3 + 2Na^2O \text{ ou } 2Na^2CO^3.$$

Toutefois, comme pendant la calcination, les deux sels de soude sont décomposés de telle façon que la moitié du soufre forme du sulfate de soude, et que cette décomposition commence de bonne heure, et de plus que des silicates de soude et d'alumine prennent naissance, il ne doit y avoir proportionnellement qu'une petite portion des sels de soude qui puisse opérer sur les terres qui développent l'outremer.

La considération suivante a d'ailleurs démontré à l'auteur que la formule de l'outremer qu'il a donnée était réellement bien fondée.

Dans l'outremer artificiel, on trouve un silicate et un reste égal à

$$Al^2SiS^2N^2O^3;$$

or, de tous les corps contenant du soufre, il n'y en a qu'un seul, et cela à l'aide du carbonate de soude, qui donne de l'outremer et évidemment en plus grande abondance, quand le mélange se compose de :

$$Al^2O^3 + SiO^2 + 4Na^2S^2O^3 + 2Na^2O \text{ ou } Na^2CO^3$$

On voit par là qu'il doit en résulter $4Na^2SO^4$ (1) (quelques réactions secondaires comme la formation d'un sulfure de sodium, d'un silicate ne contredisent pas l'opinion émise; elles peuvent bien diminuer la quantité du corps d'outremer, mais non pas changer sa qualité), et par conséquent s'il y a formation de $4Na^2SO^4$, il doit y avoir un reste $= Al^2SiNa^4S^4O^3$ qui se distingue du résidu dans l'outremer par un excédant de $2Na^2S$ et une absence de N^2. Après un lavage à l'air libre, on l'a analysé une première fois (l'analyse de la fonte primitive a présenté des difficultés insurmontables, et il a fallu travailler dans le vide), et on a trouvé actuellement pour composition un silicate et un reste $= Al^2SiS^2O^5$, par conséquent celui-ci s'est formé en perdant $2Na^2S$ et en prenant $2O$.

Si on calcine la masse lavée et séchée qui est peu colorée en vert bleu, avec le sel ammoniac, elle se transforme en outremer bleuet des champs; l'hydrogène du sel ammoniac forme en partie de l'eau et se dégage en partie sous forme gazeuse; son chlore se retrouve à l'état de chlorure de sodium; son azote se réunit au corps, ou bien la masse est

(1) Dans trois fontes on a trouvé 49.5, 53.4 et 46.7 pour 100 de tout le soufre que contenait l'hyposulfite; en moyenne, 49.8 pour 100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calcinée avec dégagement des gaz du soufre et devient d'une couleur vert-bleu pâle, puis ensuite bleue quand on la chauffe à l'air : ou bien enfin, avant la calcination avec dégagement des gaz du soufre, la masse est fondue avec du chlorate de potasse, et demeure comme quand on la chauffe avec le soufre vert-bleu pâle, et ce n'est que quand on la calcine à l'air qu'elle devient outremer. Dans tous ces cas, l'addition de l'azote est précédée d'une désoxydation.

Mais si on compare la composition du corps à peine coloré avec l'outremer qui en résulte, ou bien si on cherche à déterminer le changement dans le poids qu'éprouve le premier corps par son passage dans le second, on trouve que les quantités des éléments réfractaires et du soufre sont les mêmes dans les deux, et il ne reste donc plus, puis qu'une différence dans le poids ne peut être appréciée d'une manière certaine (du moins dans les préparations qui, comme celle en question, renferment environ 15 pour 100 de corps bleu) qu'à supposer que l'oxygène dégagé par la réduction doit à fort peu près peser autant que l'azote intervenu, ou qu'un même nombre d'atomes d'oxygène ont été échangés contre un même nombre d'atomes d'azote. Mais quoique l'azote dans ce même outremer tout préparé n'ait pas été dosé tout particulièrement, M. Unger pense qu'il est parfaitement douteux que le corps bleu doive aussi sa coloration bleue à l'azote, comme on l'a supposé en commençant l'analyse.

La série des réactions depuis le chargement jusqu'à la formation de l'outremer serait donc la suivante :

$$\underbrace{Al^2O^3 + SiO^2 + 4Na^2S^2O^3 + 2Na^3CO^3}_{\text{Pris en charge.}}$$

$$\underbrace{Al^2SiO^2 + SiSO + 2Na^2S}_{\text{Sulfure basique d'oxysulfure.}} + \underbrace{4Na^2SO^4 + 2SO^2}_{\text{Éliminés.}}$$

Emprunté 2O à l'air. . . $\underbrace{Al^2SiS^2O^5}_{\text{Outremerogène.}} + \underbrace{2Na^2S}_{\text{Éliminés.}}$

Emprunté S en vapeur. . . $\underbrace{Al^2SiS^2O^3}_{\text{Oxysulfure.}} + \underbrace{SO^2}_{\text{Éliminés.}}$

Emprunté 2N à l'air. . . . $\underbrace{Al^2SiS^2O^3N^2}_{\text{Outremer.}}$

(*Chemischen gesellschaft zu Berlin*, 1872, n° 17.)

Mordants pour la fixation des couleurs d'aniline sur coton.

Par MM. A. Müller et Sopp.

Le procédé qu'on va décrire donne d'excellents résultats dans les teintures avec la fuchsine, le violet et le vert à l'iode.

On fait bouillir le coton dans de l'eau à laquelle on a ajouté un peu de soude, et après les lavages on le passe dans un bain tiède composé avec une solution de caméléon jusqu'à ce que le peroxyde de manganèse qui se précipite dessus, lui donne une teinte intense café. On cheville, on lave à l'eau courante et on passe dans une solution claire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et tiède de chlorure d'étain jusqu'à ce que le coton soit d'un beau blanc, ce qui a lieu assez rapidement. Par ce moyen, on a fixé sur la fibre de l'oxyde d'étain insoluble.

On obtient le même résultat lorsqu'à la place du permanganate de potasse, on emploie une solution pure de sulfate de protoxyde de fer et qu'on passe par une eau de chaux, et enfin mieux encore quand on mélange à *froid* des solutions claires de vitriol de fer et de chlorate de potasse, et qu'on chauffe avec lenteur jusqu'au bouillon. Le coton se teint chamois dans ce bain. A l'aide de ces deux méthodes, on précipite sur la fibre de l'oxyde de fer hydraté qui se dissout dans le bain d'étain à l'état de chlorure de fer, pendant que l'oxyde d'étain persiste à être fixé, seulement dans ce cas le coton n'est pas blanchi, ainsi que cela a lieu lorsqu'on se sert du caméléon.

Le fil est alors exprimé soigneusement à la cheville, rincé, passé dans une solution étendue et bouillante de verre soluble de soude, chevillé de nouveau, puis sans être rincé, traité immédiatement par le savon. Cette opération terminée, le mordançage est complet et on peut procéder à la teinture. Si on se sert de solutions froides des couleurs, mais un peu concentrées, on obtient des teintures qui ont bien plus de feu et sont beaucoup plus solides.

Les modes de substitution qu'on vient de décrire et qui servent à fixer l'étain et le fer sont aussi simples que directs, et d'ailleurs permettent d'utiliser bien mieux les solutions tout en donnant des teintures plus pures et plus égales.

On peut fixer un nombre illimité de précipités sur les fibres, par ce moyen qui doit avoir de l'importance tant dans la teinture que dans les apprêts. C'est, par exemple, par l'emploi d'un bain de sulfate de protoxyde de fer qu'on fait suivre d'un bain de chlorure d'étain, qu'on peut fixer sur le coton 25 pour 100 de son poids d'oxyde d'étain, précipité qui n'affecte en rien la solidité du fil et peut être appliqué avec avantage tant pour les couleurs claires que pour le blanc.

On fera remarquer en terminant, relativement à la solution des couleurs d'aniline que des expériences directes ont démontré que les nuances obtenues avec ces matières se montrent d'autant plus fugaces à la lumière qu'on a employé plus d'alcool pour les dissoudre. Les auteurs attribuent cet effet à la présence de l'huile de pomme de terre dans les esprits du commerce. Cette impureté reste, en effet, sur le fil ou la toile qu'on a teint, et pendant que la lumière frappe ceux-ci, il se forme très-probablement des dérivés de l'alcool amylique qui détruisent les couleurs d'aniline. (*Chemisches Centralblatt,* 1871, n° 37.)

Préparation de la fuchsine sans arsenic.

D'après une communication faite dans l'une des dernières séances de la Société industrielle de Berlin, on serait enfin parvenu à supprimer, dans la fabrication de la fuchsine, l'emploi de l'acide arsénique qu'on a considéré jusqu'à présent comme indispensable. Il paraîtrait que dans l'importante fabrique de MM. Meister, Lucius et Brüning, à Höchst-sur-le-Mein, on travaille depuis longtemps de façon que l'huile d'aniline est, avec le nitrobenzole, transformée en rosaniline. Le produit ainsi obtenu n'est pas inférieur, tant sous le rapport de la qualité que sous celui des frais de production, aux préparations qu'on obtient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec l'acide arsénique, et jouit de l'avantage d'être absolument exempt d'arsenic.

La formation de la rosaniline peut s'expliquer au moyen de l'équation suivante :

$$\underbrace{2(C^{14}H^{9}N)}_{\text{Toluidine.}} + \underbrace{C^{12}H^{5}(NO^{4})}_{\text{Nitrobenzine.}} = \underbrace{C^{40}H^{9}N^{3}}_{\text{Rosaniline.}} + 4HO$$

(*Färber Zeitung*, 1872, n° 43.)

Couleur d'impression économiques aux couleurs d'aniline sur coton.

On prépare une solution faible de colle de gélatine en prenant, pour chaque litre d'eau, 50 grammes de gélatine. Dans le liquide, on verse goutte à goutte de la solution de bichromate de potasse jusqu'à ce que l'eau ait pris une couleur jaune paille. A ce bain on ajoute la quantité d'une solution d'une couleur quelconque d'aniline nécessaire pour produire la nuance colorée qu'on désire, et on épaissit, suivant le besoin, à l'amidon, à la leïcome ou à la dextrine.

C'est avec cette masse qu'on imprime directement. Après l'impression, on expose les pièces pendant quelques heures à la lumière. La lumière solaire a, comme on sait, la propriété de rendre insoluble la gélatine à laquelle on a associé du bichromate de potasse, et par conséquent les dessins imprimés se trouvent fixés dans les divers points par cette exposition à la lumière. Dans tous les cas, la gélatine est la substance la plus économique qu'on connaisse pour les fixations. Après cette insolation, l'opération est terminée, et les pièces peuvent être directement livrées au commerce.

On peut remplacer la gélatine par une solution de caséine dans une petite quantité d'ammoniaque. (*Färber Zeitung*, 1872, n° 36.)

Sur l'alizarine de garance et la teinture en rouge turc.

M. V. Wartha a indiqué, en 1870, le procédé suivant pour se procurer l'alizarine végétale ou de garance pure.

Les étoffes de coton teintes en rouge sont épuisées au bain-marie au moyen d'un mélange d'alcool et d'acide chlorhydrique concentré. Le précipité formé par la potasse, et qui est violet purpurin magnifique, est reçu sur un filtre, lavé et décomposé sur le filtre par l'acide chlorhydrique étendu. La masse jaune orange ainsi obtenue est lavée et sublimée après avoir été séchée. On recueille ainsi en une demi-heure de grandes quantités d'alizarine. On peut également traiter pendant peu de temps (de 2 à 3 minutes) les étoffes colorées par l'acide sulfurique concentré, puis précipiter la liqueur rouge de sang par l'eau pour obtenir la matière colorante qui, toutefois, retient avec force une substance grasse provenant du mordant, et qu'on ne parvient à éliminer complétement que par un traitement par la potasse, de nouvelles décompositions suivies de sublimations.

Si on traite les tissus teints en garance par l'action prolongée de l'acide sulfurique, puis qu'on étende avec l'eau, il s'en sépare un préci-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pité nuageux, jaune de bois qui, bien lavé, peut très-bien s'employer à la teinture des tissus mordancés. Peut-être pourrait-on se servir en grand de ce procédé fort simple pour obtenir, par ce moyen, avec les vieux tissus hors d'usage, une matière colorante assez concentrée dans un très-grand état de pureté.

En poursuivant des travaux entrepris sur la marche de la teinture en rouge turc, M. Wartha est parvenu à constater les faits suivants :

Le feu tout particulier qui distingue les articles garancés, teints en rouge turc, repose sur une combinaison particulière d'un acide gras avec l'alizarine qui n'adhère pas bien fortement à la fibre, et qu'on peut extraire par les essences de pétrole et l'éther. Si on évapore la solution, on obtient une matière grasse d'un rouge écarlate plein de feu qu'on ne parvient à décomposer que par une lessive concentrée de potasse, ou en la fondant avec la potasse, et alors elle présente les réactions caractéristiques de l'alizarine. La matière extraite a perdu tout son feu, le ton qu'elle a pris se rapproche plutôt du rouge cerise, et ressemble complétement aux couleurs garances produites simplement par les mordants d'étain.

M. Wartha a cherché depuis à simplifier encore le procédé donné ci-dessus pour préparer l'alizarine végétale. L'étoffe est traitée d'abord par l'essence de pétrole, puis épuisée par l'alcool et l'acide chlorhydrique. Alors l'alizarine de garance est, quand on étend simplement avec beaucoup d'eau précipitée sous forme de flocons jaune orange, presque chimiquement purs.

Une comparaison faite avec beaucoup de soin a démontré à ce chimiste que l'alizarine de garance se sublime complétement entre 130° et 140° C., tandis que l'alizarine synthétique ou artificielle ne se sublime qu'entre 280° et 300° C.

Le mode de préparation de l'alizarine de garance pure indiqué ci-dessus par M. Wartha a servi à M. A. Müller, de Zurich, en y apportant quelques légers changements, à résoudre la question de la solidité et de la permanence dans la couleur des tissus teints en rouge turc.

En répétant les expériences de M. Wartha, l'auteur a été frappé de la différence de temps qu'exige la solution de la matière colorante dans le bain d'épuisement sur des tissus provenant de divers établissements de teinture en rouge turc. Un examen approfondi lui a fourni ce résultat, aussi intéressant qu'inattendu, que le temps de la déteinte n'est pas modifié en quoi que ce soit par les proportions variables de l'alizarine, mais est directement proportionnel à la résistance de la couleur, à la lumière, à la soude, aux savons, aux acides et aux agents d'oxydation (chlorure de chaux, permanganate de potasse, etc.), et que cette résistance, sans nul doute, dépend de la méthode de mordançage. En poursuivant ce genre de recherches, M. Müller a trouvé que plus une étoffe teinte en rouge turc renferme d'alumine, plus la couleur est susceptible de résister de temps à l'action du mélange d'alcool et d'acide chlorhydrique, et réciproquement, tandis que les tissus colorés qu'on peut dépouiller plus ou moins par l'éther de la combinaison rouge bien connue de l'alizarine et de la matière grasse, se montrent ainsi moins solides et moins bon teint.

M. Müller ne prétend en aucune façon soutenir que l'emploi d'une proportion plus forte d'huile dans le mordant enlève de la solidité à la teinture ; mais il croit voir dans ses expériences la démonstration que l'huile ne sert, dans la production du rouge, que lorsqu'elle est portée complétement à cet état encore inconnu qu'on appelle l'état d'oxydation, sous lequel elle ne se dissout plus dans l'éther, mais que par un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reste d'acide gras non saponifié, il se peut bien que l'huile agisse, surtout à la lumière, très-désavantageusement sur l'alizarine.

Pour apporter quelques preuves dans cette direction, l'auteur a pris des poids égaux des étoffes mises en expérience, ou des tissus du même compte de fils, ou bien aussi des bandes des mêmes dimensions qu'il a introduites dans le bain d'extraction, composé avec 10 volumes d'alcool à 96° centésimaux et 1 volume d'acide chlorhydrique d'un poids spécifique de 1,18. Le mélange, dont il faut employer de fortes quantités, a été chauffé avec lenteur au bain-marie jusqu'à environ 50° C. On n'a pas tardé à voir, tantôt l'un, tantôt l'autre, des échantillons blanchir, et on a noté enfin le temps écoulé depuis le moment où on les a plongés jusqu'à celui où il y a eu décoloration complète, c'est-à-dire où tout ton rouge a disparu sur les étoffes ou les tissus. On a de même observé très-exactement la durée de la décoloration sur les autres échantillons découpés, et dans les nombres ainsi obtenus, il a pu remarquer qu'il y avait un rapport suffisamment exact, relativement à la solidité ou le bon teint de toutes les couleurs qui ont fait le sujet des expériences. (*Chemisches Centralblatt*, 1872, n° 6.)

Sur la teinture des peaux en couleurs d'aniline.

Par M. F. Springmühl.

L'emploi des couleurs d'aniline pour colorer les peaux exige beaucoup plus d'attention qu'on ne lui en a prêté jusqu'à présent, et, en conséquence, M. Springmühl crut devoir faire connaître les expériences qu'il a entreprises à ce sujet. Voici comment il a procédé dans les opérations :

Après que la peau qui, pour la teinture en couleur délicate et tendre, a été choisie tout particulièrement et débarrassée soigneusement par l'eau de l'alun qui pouvait y adhérer, et préparée au jaune d'œuf, on l'étend sur une table en bois unie et inclinée à l'horizon de façon que toutes les parties de cette peau humide soient parfaitement appliquées sur cette table. Puis avec une brosse, quand la chose est nécessaire, on applique d'abord le mordant puis aussitôt la solution dans l'eau de la matière colorante. Il faut, dans la teinture en couleurs d'aniline aussi bien que dans la teinture en autres couleurs, éviter avec soin les mordants d'acides et d'alcalis libres et recommander surtout les mordants neutres. Même une très-faible quantité d'acide fait déchirer la peau comme du papier, et les lessives alcalines la rendent rèche et cassante. Les mordants qui réussissent le mieux avec les couleurs d'aniline sont le chromate de potasse, l'alun (mais très-dilué) et surtout les sels ammoniacaux. Quant à la nécessité ou à l'utilité d'un mordant, la qualité de la peau, son épaisseur et son homogénéité exercent une grande influence, et c'est surtout de ses diverses propriétés ou qualités que dépend souvent le succès de la teinture. Les peaux d'agneaux françaises sont celles qui se prêtent le mieux à ces opérations.

Rouge. — Pour le rouge la fuchsine soluble dans l'eau, suivant le ton de couleur qu'on recherche, ton qu'on peut d'ailleurs faire monter par une légère addition d'acide picrique, est dissoute dans plus ou moins d'eau à 26 ou 30° C., et à cette température appliquée sans mordant avec une brosse et quand la peau est bien exempte d'alun on obtient une teinture uniforme qui résiste assez bien à un lavage consé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cutif ainsi qu'à l'action de l'air. On peut également employer la fuchsine soluble dans l'alcool, mais on obtient ainsi des résultats moins uniformes et moins satisfaisants. Le mordançage par épanchement est très-nuisible à la fuchsine, néanmoins on peut employer un peu de chromate de potasse. Les rouges d'aniline produits par des méthodes diverses dans différentes fabriques présentent peu de différences dans leur emploi, néanmoins il faut faire toujours choix des matières colorantes les plus pures et de la meilleure qualité.

Violet. — Il n'y a de propre à produire le violet que le violet d'aniline soluble dans l'eau, auquel on ajoute de petites quantités de sulfate d'alumine, puis qu'on traite comme la fuchsine et lave avec soin. L'addition de bleu ou de rouge fait virer la nuance de l'un ou de l'autre côté. Les nombreux violets différents qu'on trouve dans le commerce donnent de même des teintures très-variées, ce qui arrive en particulier avec les violets-rouges ou les violets-bleus, mais plus rarement avec la couleur pure. Avec la matière soluble dans l'alcool la peau, au lieu d'être violette, est souvent bleue pur ou rouge, parce que la matière colorante violette est, sans teindre, entraînée par le lavage. Les violets à l'iode produisent les plus belles nuances, mais ne résistent que bien peu de temps à l'air et à la lumière. Ils pénètrent en grande partie très-aisément et promptement dans la peau, de façon qu'on doit, par un travail rapide, empêcher qu'ils ne maculent à travers.

Bleu. — C'est le contraire avec les matières colorantes bleues qui, la plupart, ont de la peine à pénétrer, et qu'il est par conséquent plus difficile d'obtenir bien uniformes et égales. On doit chercher à produire un bleu bien pur et très-intense et par une aspersion d'eau à $+30^{\circ}$ C., à atteindre le point de dilution qui paraît le plus propre à produire une couleur passablement claire, puis on atteint les nuances foncées par des chargements répétés. Suivant la nature du bleu d'aniline on peut recommander le mordançage de la peau par le sel ammoniac, l'alun, etc. Il est facile de trouver le mordant qui convient pour chaque couleur bleue du commerce par des expériences en petit ; en thèse générale, M. Springmühl a employé avec le plus grand succès une petite quantité de chromate de potasse pour obtenir le bleu à l'alcali dans ses nombreuses variétés et surtout pour produire les tons les plus brillants sur les peaux douces et fines. On peut, à ce bleu à l'alcali, ajouter une faible proportion d'acide sulfurique afin de mieux combiner la couleur avec la peau, mais il faut ensuite laver avec soin et sécher à une température qui ne soit pas trop élevée.

Vert. — Le vert à l'iode, qui est peut-être la matière colorante verte la plus solide et la plus belle de toutes celles d'aniline, est également la plus convenable pour colorer les peaux. Sa fixation s'opère aussi simplement que les autres couleurs d'aniline. On peut employer le vert d'aniline en pâte ou en poudre et on doit toujours chercher à obtenir une solution bien concentrée dans l'eau. Après que la peau a été brossée avec la solution de sulfate d'ammoniaque et bien lavée ensuite, on porte la solution colorée à la température à peu près de 35° C., et on cherche, en opérant vivement, à éviter que la couleur ne passe à travers, ce qui, du reste, est facile. L'acide picrique modifie le ton bleuâtre du vert à l'iode et le change en vert de feuilles ; d'ailleurs il donne à la couleur une bien plus grande solidité et de l'adhérence, attendu qu'il agit en quelque sorte comme mordant. Toutefois, cet acide picrique ne doit pas être ajouté à la solution colorée, mais bien avant ou après la teinture en vert à l'iode de la peau. Des expériences faites avec d'autres verts d'aniline ne fournissent toujours que des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

résultats souvent très-imparfaits, de façon que, malgré le prix élevé du vert à l'iode, on est obligé de lui donner la préférence. Par le mélange du bleu d'aniline avec l'acide picrique ou le jaune d'aniline, on obtient sur peau une couleur verte qui, néanmoins, à la lumière des lampes, ne possède que bien peu de feu et paraît bleue. En général les couleurs d'aniline mélangées dissoutes dans l'eau fournissent les innombrables couleurs de mode qui, la plupart, ne possèdent qu'une durée fort éphémère.

Jaune et *brun* — Les échantillons préparés avec le jaune et le brun d'aniline apprennent qu'on doit préférer en général aux premiers ceux à l'acide picrique, et aux seconds souvent ceux au bois. Le brun de M. G. de Laire se fixe assez aisément par les moyens indiqués ci-dessus ; le brun préparé par la méthode de M. Jacobsen, ne jouit pas toutefois de cette propriété à raison de son peu de solubilité. La zinaline de M. Vogel s'est montrée fort irrégulière dans la teinture des peaux et est restée, sous le rapport de l'intensité, bien au dessous de l'acide picrique. Cet acide produit sur la peau, sans le moindre mordant, les mêmes couleurs que sur soie et sur laine et résiste très-bien aux influences extérieures. La couleur qu'on obtient, modifiée par le bleu d'aniline, passe au vert, et, par le rouge, à un rouge plus éclatant. La solution doit être très-étendue et chauffée au plus à 20° C., afin d'éviter une pénétration profonde. La coralline, quand elle est pure et de bonne qnalité, peut être employée avec l'ammoniaque pour teindre les peaux, mais à l'air elle passe assez promptement au jaune et quand la peau n'est pas tout à fait fine, elle n'est pas entièrement uniforme. Les matières colorantes qu'on rencontre dans le commerce sous le nom de vésuvine, nigrosine, flavine et autres semblables agissent de manières très-diverses dans la teinture ; quelques-unes des sortes portant les mêmes noms sont applicables, et les autres ne le sont pas, de façon qu'il n'est pas possible de juger d'une manière générale de leur application.

Une étude sur l'application des couleurs d'aniline à la teinture ou la coloration des peaux, ne peut qu'être favorable à celle-ci, quoique ces couleurs ne puissent, dans tous les cas, remplacer les couleurs aux bois, qui ont été employées principalement jusqu'à présent. Toutefois, comme on ne demande pas à une couleur sur peau une résistance à toute épreuve contre l'action de l'air et de la lumière, les couleurs extraites du goudron, auxquelles on a reproché leur infériorité sous ce point de vue, méritent donc être réhabilitées et appliquées dans une foule de cas. Si ces couleurs d'aniline doivent être utilisées comme couleur de cuve, ce qui ne peut avoir lieu que pour des nuances tout à fait claires, la fibre animale doit être traitée d'après les principes généraux adoptés en teinture, avec cette différence que la température ne doit pas dépasser 30° C. Après le séchage de la peau, ce qui s'opère dans des capacités disposées pour cet objet, elle se resserre et se contracte au point qu'on y reconnait à peine la couleur. Alors elle est travaillée avec la marguerite de la manière bien connue, et enfin étirée dans toutes les directions, afin de la rendre propre aux applications ultérieures. (*Polytech. Notizblatt*, n° 7, 1872, p. 86.)

Mode d'essorage des sucres à la vapeur de M. Priew.

L'essorage des sucres à la vapeur, breveté en Russie par M. Priew, en janvier 1871, et qui a été importé dans l'empire d'Allemagne et dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Autriche-Hongrie, est basé sur l'emploi d'*une vapeur à basse pression* (de 0kil.16 à 0kil.64 par centim. carré) *mélangée à de l'air* qui, par le mouvement de rotation du tambour, est aspirée dans le centrifuge.

Les ustensiles qui servent à opérer cet essorage consistent en un pot à eau, ou poire en fer ou en cuivre, qui est placé sur l'ouverture centrale de l'enveloppe de l'essoreur. On fait arriver dans ce pot de la vapeur à une tension depuis 0kil.16 jusqu'à 0kil.64, ce qui est facile à opérer à l'aide d'une soupape régulatrice avec manomètre. L'eau qui se condense reste dans le pot, et la vapeur aussi sèche qu'il est possible s'en échappe par l'ouverture annulaire intérieure dans un tuyau placé au milieu de l'appareil pyriforme, en se mélangeant avec l'air avant de pénétrer dans le centrifuge.

L'action de la vapeur mélangée d'air sur la masse d'empli repose sur le prompt renouvellement de l'élément purgeur, la rapidité de l'essorage, surtout sur l'élimination accélérée du sirop, et le lavage suffisant des cristaux, avec dissolution la plus faible possible de ceux-ci.

L'appareil pyriforme peut être organisé de deux manières : 1° pour centrifuges avec transmission par-dessous, cas où il est d'une seule pièce; 2° pour centrifuges avec transmission par-dessus où il est de deux pièces. Dans l'un et l'autre cas, il est pourvu d'un robinet régulateur pour la vapeur, de robinets de distribution, de tubes de décharge et de retour d'eau, etc.

Quoi qu'il en soit, la disposition de cet appareil, qui fait un des points principaux du brevet, n'est pas très-claire ni dans la description, ni dans les figures à l'appui.

Quant au travail avec cet appareil, voici comment on y procède :

Dès que le centrifuge est organisé, on le ferme avec son couvercle en tôle, et on pose le pot à l'eau sur l'ouverture supérieure de celui-ci et autant qu'il est possible à son centre. Aussitôt que ce centrifuge est mis en mouvement, on fait arriver la vapeur dans le pot et de là dans le tambour jusqu'à ce que, suivant la qualité du produit à essorer, il commence à se séparer ou à s'écouler une mélasse plus ou moins pure par l'ouverture intérieure du centrifuge. On arrête alors l'afflux de la vapeur, on enlève la poire sur le couvercle, celui-ci est relevé, et on vide le tambour.

La purge ou le blanchiment par cette méthode s'opère uniquement par la vapeur, sans employer de sirop, de clairce ou d'eau, et l'opération exige de 10 à 25 minutes au centrifuge, suivant la sorte du produit à turbiner.

Voici les résultats des expériences faites dans la raffinerie de Smolensk.

Le 31 mars, on a introduit dans un centrifuge à transmission par-dessous :

N° I.	Masse bâtarde n° 1.	80 kil.	
	Mélangée de sirop.	10	
	En 20 minutes on a obtenu en sucre blanc. .	41.5	= 51.9 pour 100
	Sirop.	53	
N° II.	Bâtarde n° 2.	80 kil.	
	Sans sirop.	»	
	En 26 minutes on a eu en sucre blanc et sec.	30.50	= 38 1 pour 100
	Sirop.	53.50	
N° III.	Lump n° 1.	80 kil.	
	Sirop.	15	
	En 15 minutes, un sucre sec un peu jaunâtre.	54.25	= 67.8 pour 100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2 avril, avec un centrifuge à transmission par-dessus :

N° IV.	Bâtarde n° 1.	70 kil.
	Mélangée de sirop.	10
	En 26 minutes, sucre blanc sec.	34 50 = 49.28 pour 100
	Sirop.	62.2
N° V.	Lump n° 1.	70 kil.
	Mélangée de sirop.	10
	En 20 minutes, sucre blanc sec.	35 = 50 pour 100
	Sirop.	52

Afin d'établir une comparaison avec les dernières expériences (nos IV et V), on a fait des expériences d'essorage avec les mêmes quantités de masses d'empli et de la même sorte.

Dans l'expérience n° IV, on a traité une masse bâtarde avec sirop et essorage à la vapeur. Au bout d'une heure 6 minutes par 35 minutes d'essorage à la vapeur, on a obtenu en sucre jaune et sec :

Sucre, mais de sorte inférieure.	50 kil. = 71.42 pour 100
Sirop.	40

Dans celle n° V, masse de lump, on a obtenu par un simple essorage à la vapeur, entre le tambour et l'enveloppe du centrifuge, après 10 minutes d'essorage en sucre sec jaunâtre :

Sucre.	38.25 kil. = 54.05 pour 100
Sirop.	45.15

Le sucre obtenu par le procédé Priew est, sous le rapport de la qualité, d'un numéro plus élevé que celui essoré à la manière ordinaire, et les rapporteurs font aussi remarquer que, dans les expériences, on a pris des masses d'empli très-difficiles à claircer.

En se basant sur ces expériences, les rapporteurs sur le procédé Priew croient que ce mode d'essorage est plus avantageux que ceux employés jusqu'à présent ; mais ils émettent en même temps le vœu qu'on entreprenne encore une série d'expériences détaillées, afin qu'on puisse constater l'excédant de sucre qu'on obtient par ce mode et s'assurer de sa qualité. (*Polytechnisches journal*, vol. 206, p. 403.)

Nouvelles plantes textiles.

« Depuis 1870, la Société d'acclimatation de Berlin est en possession de la véritable plante, l'*Aportea pustulosa*, Wedd.; *l'Aportea canadensis*, var. *pustulata*, déc. prodr., qu'elle a obtenu du ministre de l'agriculture, lequel l'avait reçue directement du botaniste voyageur bien connu, M. B. Roezl. Celui-ci l'aurait rencontrée dans les monts Alleghany, aux Etats-Unis, à une hauteur de 1,500 mètres au-dessus du niveau de la mer, où l'hiver doit être aussi rigoureux que dans le nord de l'Allemagne. Les essais de culture en Wurtemberg sur un sol de fécondité moyenne ont montré que cette plante atteint une hauteur de 0m.90 à 1m.20, mais qu'elle pourrait s'élever davantage dans les bons sols. Ses grandes feuilles herbacées ont une largeur de 20 centimètres, et ses tiges, comme chez l'*urtica canadensis*, meurent jusqu'à la racine en automne. Sa multiplication est très-facile par éclat de la souche, par boutures, par marcottes et par conséquent à l'aide d'un seul pied. Si on plante les jeunes sujets en terre et librement à l'air,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ils ne tardent pas à pousser avec vigueur. Jusqu'à présent les abaissements de la température ont été sans action sur la souche. Le rendement de cette plante qui est ainsi vivace ne paraît pas dépendre du mérite du sol auquel on la confie. En Wurtemberg, où les conditions climatériques paraissent bien plus favorables, il sera peut-être possible, comme cela a eu lieu en Amérique, d'en obtenir deux coupes par an, et par suite d'augmenter le rendement, ce qui n'a pas paru possible dans les climats du nord. On n'a pas encore fait des essais sur la qualité de sa fibre, mais un examen rapide permet de constater qu'elle pourra être utilisée avec avantage. M. Roezl aurait imaginé, pour obtenir cette fibre, une machine à bras simple qu'il y aurait de l'intérêt à voir introduire en même temps que la plante. M. C. Ortgies, horticulteur à Zurich, et M. Regel, à Saint-Pétersbourg, qui sont en correspondance avec le voyageur, peuvent disposer de quelques pieds pour les personnes qui voudraient faire des essais. »

Les journaux américains nous apprennent qu'à partir du 40e degré nord et jusqu'aux régions les plus froides des Etats-Unis, on trouve une espèce d'épilobe qui croît spontanément dans toutes les plaines marécageuses. Cette plante persiste plusieurs années et atteint de 1m.50 à 1m.80 de hauteur. Sa tige a 6 à 8 millimètres de diamètre et porte une vingtaine de rameaux chargés chacun de 15 à 20 gousses qui s'ouvrent au mois d'août et livrent une matière filamenteuse présentant l'aspect du coton. Les graines sont très-petites et fort nombreuses, mais se séparent facilement. Cet épilobe croît dans les sols les plus pauvres et commence à se montrer à la limite de la culture du coton. On a déjà fait avec cette matière des mèches et des cordes ayant une solidité égale, sous même diamètre, à celles du coton. Après avoir cardé et filé ces fibres on a obtenu, dit-on, un fil excellent se comportant bien au tissage et on en a fait une utile application dans la fabrication du papier. (*American manufacturer*, 1872.)

Pourpre d'or alumineux.

Par M. H. Schwarz, de Gratz.

On admet, comme on sait, assez généralement aujourd'hui que le pourpre de Cassius consiste en de l'or très-finement divisé, mélangé intimement à de l'hydrate d'oxyde d'étain. J'ai obtenu un pourpre rose très-clair qui cuit bien sur porcelaine en mélangeant une solution étendue d'alumine sodée avec une solution un peu étendue de chloride d'or. L'alumine précipitée se mélange intimement avec l'oxyde d'or qui se précipite également. Après qu'on a séché et fritté, la masse est d'un beau rouge clair, couleur qui, après la cuisson avec le fondant plombeux, se maintient très-bien.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page manquante dans ce volume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page manquante dans ce volume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page manquante dans ce volume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page manquante dans ce volume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comprimée rendra à la course suivante du piston le travail qu'elle avait absorbé pour être comprimée.

Il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir tous ces résultats au moyen d'un seul tiroir de distribution, car si, pour une cause quelconque, la vapeur comprimée venait à avoir une pression supérieure à celle de la chaudière, il faudrait que le tiroir de distribution fasse fonction de soupape de sûreté et permette l'écoulement de cette vapeur dans la chaudière, ce qui ne peut être obtenu qu'en plaçant un tiroir indépendant à chaque extrémité du cylindre à vapeur.

La facilité avec laquelle le régulateur peut, pour ainsi dire instantanément et presque sans effort, changer le degré de détente du tiroir de distribution est d'une importance assez grande. La seule crainte que nous inspire l'examen des dessins, c'est l'usure trop rapide des cames qui commandent le déclanchement des bielles des tiroirs, ainsi que celle des lames formant ressort et du taquet en acier qui vient s'y agrafer.

Les tiroirs étant pour ainsi dire équilibrés, on évite ainsi des frottements considérables qui se traduisent par un surcroît d'effet utile.

L'ensemble de la machine est bien agencé. La tête du piston est guidée par une large glissière qui évite l'usure et empêche l'ovalisation du cylindre à vapeur. Le palier de l'arbre moteur fait corps avec la plaque de fondation et avec cette glissière, le cylindre est fixe sur la plaque au moyen de deux colliers parfaitement boulonnés qui offrent une grande rigidité.

Nous pensons que la machine Ingliss, au point de vue économique, est celle qui se rapproche le plus de la perfection.

Les diagrammes, pris sur ces machines, prouvent que la distribution et la détente s'accomplissent dans les meilleures conditions, les essais faits au frein de Prouy ont permis de constater que la consommation de ces machines ne dépassait pas *un kilogramme* de houille de bonne qualité par force de cheval et par heure, ce qui est évidemment un résultat exceptionnel.

Appareils de chauffage pour les usages domestiques.

Peu de personnes connaissent l'économie importante de combustible qui résulte de l'emploi d'un bon appareil de chauffage. Cet appareil doit remplir telle ou telle autre condition suivant le combustible que l'on veut brûler. Nous croyons utile d'examiner les quelques types de calorifères que nous ont paru étudiés dans de bonnes conditions.

Calorifère de la Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz pour le chauffage au coke.

Le coke est sans contredit le plus économique de tous les combustibles employés jusqu'ici pour le chauffage des maisons. Son prix, à Paris, est bien inférieur à celui de tous les autres. La combustion du coke peut être réglée à volonté, et la chaleur qu'il produit peut être utilisée toute entière pour le chauffage. Comme on peut brûler le coke avec une faible quantité d'air, on évite l'énorme perte de chaleur qui dans les foyers ordinaires s'échappe dans la cheminée avec l'air qui a servi à la combustion.

Malgré tous les avantages qu'offre le coke, son emploi ne s'est pas généralisé jusqu'ici d'une manière bien appréciable ; cela tient évidemment à ce que les cheminées et les poêles des maisons d'habitation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'ont été généralement disposés que pour brûler du bois ou de la houille.

Les figures 5 et 6, pl. 384, font voir la disposition de ces calorifères. La figure 5 représente la vue extérieure, la figure 6 montre une coupe transversale faite suivant l'axe du calorifère.

Le foyer de combustion est formé par un cylindre en fonte A ouvert par le bas ; la grille en fonte *a b* pose sur des taquets en fonte que porte le cylindre A. Un couvercle en fonte F, dont le contour s'engage dans une rainure *c d* remplie de sable, ferme le haut de ce cylindre. Les produits gazeux de la combustion s'échappent par la tubulure *o* dans le tuyau de cheminée T.

Le cylindre A est enveloppé d'un second cylindre en fonte H muni à sa partie supérieure d'une rainure annulaire I, remplie de sable, dans laquelle vient se poser le rebord du couvercle G. Ce cylindre-enveloppe porte une ouverture E fermée hermétiquement par une plaque en fonte qui peut s'ouvrir en tournant autour de l'axe N. C'est par cette ouverture que l'on tisonne la grille.

Une seconde ouverture D, fermée de même par une plaque en fonte, est pratiquée dans le soubassement du cylindre-enveloppe. Elle sert à retirer les cendres qui s'amassent dans le cendrier en tôle C. C'est également par cette ouverture D que pénètre l'air qui doit alimenter la combustion. A cet effet, la plaque de fonte D est percée d'une ouverture demi-circulaire fermée par un demi-disque de tôle tournant autour de son centre C. A l'aide de ce disque on peut augmenter ou diminuer à volonté l'introduction de l'air et par suite augmenter ou diminuer la combustion.

Pour charger le poêle on enlève successivement les deux couvercles G et F ; on fait tomber par la grille les escarbilles et le mâchefer, s'ils sont trop abondants ; on ajoute un peu de braise allumée. Enfin on verse la quantité de coke nécessaire pour le chauffage de la journée. On remet les couvercles en place ; on ouvre d'abord beaucoup l'entrée d'air D, jusqu'à ce que le feu ait bien pris, puis on règle cette entrée suivant la température que l'on veut produire.

Le même poêle peut servir pour un chauffage continu de jour et de nuit et sans embarras, puisqu'il suffit de mettre une nouvelle charge toutes les douze heures et de tisonner la grille à chaque charge afin qu'elle ne se bouche pas par les escarbilles et le mâchefer.

Le cylindre-enveloppe extérieur a pour principal effet d'envelopper, à distance, le foyer de combustion, afin que l'air de la chambre ne se trouve jamais en contact avec les parois très-chaudes du foyer. Cela empêche à la fois la mauvaise odeur que répandent en général tous les poêles en fonte et évite les brûlures et les incendies.

Si le calorifère est placé dans une pièce très-habitée, dans un atelier ou dans une école où il soit utile d'avoir une ventilation active, il suffit de ménager sous le plancher un conduit P Q qui prend l'air, soit au dehors, soit dans un corridor ou dans une cage d'escalier et de faire déboucher cet air dans la chambre par une ouverture R suivant la ventilation que l'on veut produire. La sortie de l'air vicié se fait par un tuyau en tôle S U ouvert aux deux bouts et enveloppant le tuyau de fumée V T. Ce tuyau débouche, par sa partie supérieure, dans la grande cheminée de tirage. Le tuyau de fumée possède assez de chaleur pour rendre le tirage très-actif dans l'espace annulaire qui l'enveloppe.

La Compagnie Parisienne a fait établir cinq grosseurs différentes d'appareils dont les dimensions et le prix sont indiqués par le tableau suivant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION.	NUMÉROS DES TYPES.				
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Hauteur totale.	m. 1.10	m. 1.10	m. 1.06	m. 1 00	m. 0.94
Diamètre extérieur.	0 50	0.45	0.40	0 36	0 32
Diamètre du foyer.	0.40	0 35	0 30	0.25	0 20
Consommation par heure...	2 lit. 1/2	2 litres.	1 lit. 3/4	1 lit. 1/2	1 litre.
Prix du combustible par heure.	0 fr. 04	0 fr. 032	0 fr. 028	0 fr. 024	0.016
Prix du calorifère.	80 fr. 00	72 fr. 00	65 fr. 00	55	50
Capacité en mètres cubes que l'on peut chauffer à 15°.	700m3	600m3	250	200	100

Calorifère Phénix (Système WALKER). Fig. 7.

Ce calorifère, auquel l'inventeur a donné le nom de *Calorifère Phénix*, se compose d'un cylindre extérieur en fonte L entourant le foyer N formé par un cône tronqué en fonte; ce cylindre et ce foyer sont montés sur une base de forme octogonale par laquelle on sort la cendre qui tombe du foyer dans un tiroir B placé dans cette base.

Le foyer est formé d'un bassin en fonte F et d'une grille circulaire G qui repose sur ce bassin. Il est ouvert à sa partie inférieure et fermé en haut par un couvercle R portant un rebord inférieur qui vient se loger dans une rainure T garnie de sable.

L'enveloppe extérieure est garnie d'une porte E sur laquelle se trouve fixée une plaque de mica transparente qui permet de voir briller le feu et, du côté opposé à cette porte, se trouve le tuyau de sortie *o* de la fumée.

Un régulateur d'air C, formé par un petit disque en cuivre monté sur une vis, est placé sur la base octogonale du calorifère. L'air pénètre dans l'appareil par ce régulateur avec lequel on peut, en dévissant ou en vissant le disque, pousser ou modérer la combustion en laissant pénétrer plus ou moins d'air.

La fumée qui se dégage du foyer monte en haut du cylindre radiateur L et redescend en suivant la direction des flèches dans le tuyau de sortie *o*. En faisant ainsi passer la fumée contre une grande surface rayonnante formée par le cylindre extérieur, l'air extérieur emporte la chaleur, et les gaz provenant de la combustion ont le temps de se refroidir avant d'arriver dans la cheminée.

Un fort revêtement H en fonte de forte épaisseur se trouve placé autour du foyer pour protéger le cylindre extérieur contre une chaleur excessive. Ce revêtement maintient toujours le poêle bien chaud, même dans les parties éloignées du foyer.

Le foyer K est chargé complétement de combustible. Si l'on n'ouvre pas complétement le régulateur d'air E, la combustion ne peut se faire que sur une petite hauteur au-dessus de la grille G, les couches supérieures du charbon ne brûlent pas. Une fois le calorifère chargé, le feu s'entretient uniformément jusqu'à ce que le combustible soit entièrement consumé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut ainsi, avec ce calorifère, avoir un petit feu constamment entretenu et une chaleur uniforme pendant douze à dix-huit heures consécutives.

Ces calorifères sont faits pour être placés au milieu de la pièce à chauffer. Ils rayonnent également tout autour de leur surface, et n'ont besoin d'être chargés de combustible qu'une seule fois par jour. Ils donnent un feu très-brillant et sont exempts de poussière et d'autres résidus désagréables. Ils produisent une chaleur uniforme, et n'offrent aucun danger d'incendie ou d'explosion.

Le tableau suivant donne tous les renseignements relatifs à ces appareils.

NUMÉROS ET GRANDEURS des calorifères.			CONTENANCE du combustible.	CONSOMMATION du coke par heure.	DÉPENSE pour 12 heures.	PRIX.	GRANDEUR de la pièce chauffée de 15 degrés.
Numéros du calorifère.	Carré de la base.	Hauteur du calorifère.					
	Mètres.	Mètres.	Litres.	Litres.	fr. c.	fr. c.	Mètres.
0	0.370 rond.	0.900	11	1 5	0 30	40 »	40
0 bis.	0 310 carré.	1.000	11	1.5	0 30	50 »	45
1	0.310 —	1.180	14	1.5	0 30	65 »	50
2	0.360 —	1.300	16	1.75	0 35	85 »	80
3	0.400 —	1.300	22	2.0	0 40	105 »	120
4	0 400 —	1.420	24	2 5	0 50	120 »	200
5	0.510 —	1.700	45	3 0	0 60	200 »	400
6	0.600 —	1.820	90	5 0	1 »	310 »	1100
7	0.600 —	2 000	110	6.0	1 20	350 »	1600

Poêles en terre réfractaire, par M. E. MULLER.

L'inconvénient principal que présente l'emploi des calorifères en fonte est le dégagement d'une certaine quantité d'oxyde de carbone, tout de suite que le métal se trouve chauffé au rouge sombre. L'acide carbonique de l'air ambiant et celui provenant de la respiration viennent se décomposer au contact des parois rougies et forment de l'oxyde de carbone, ce qui nuit considérablement à la santé, surtout dans les appartements mal aérés.

Touché de ce grave inconvénient, M. Muller a imaginé de construire des poêles entièrement en terre réfractaire.

Notre dessin, fig. 8, représente la disposition la plus simple de cet appareil. La figure 9 représente une autre disposition un peu plus compliquée ; l'aspect extérieur des deux appareils est absolument le même, la différence n'existe que dans l'intérieur. L'enveloppe intérieure de l'appareil, fig. 8, est remplacée dans la figure 9 par une enveloppe double à la partie supérieure.

L'appareil, fig. 8, se compose de deux capacités C et C' placées l'une au-dessus de l'autre dans une enveloppe circulaire M construite en bri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ques creuses sur une base en fonte. L'appareil est fermé à sa partie supérieure par un couvercle D reposant sur un lit de sable. Au-dessus de ce couvercle vient se poser un chapeau en fonte formant le chapiteau de l'appareil. Sur ce chapeau repose une plaque à jours à travers laquelle passent les gaz chauds qui s'élèvent dans l'atmosphère.

L'air qui doit servir à la combustion pénètre dans le poêle par une ouverture que porte le devant de la boîte A du cendrier. Il sort ensuite après avoir traversé la grille et la capacité C' par l'ouverture G communiquant à la cheminée.

La base et le chapiteau de ce poêle sont reliés entre eux par des tringles destinées à consolider la maçonnerie à l'aide de trois cercles en fer bien entretoisés.

La porte D du foyer sert à charger la grille. Cette porte est formée d'une plaque en fonte garnie intérieurement d'une épaisseur en terre réfractaire.

L'appareil, fig. 9, est presque semblable à celui que nous venons de décrire ; il n'en diffère que par la partie supérieure formée d'une capacité C' en forme de cône tronqué garnie tout autour de conduits F venant aboutir à la cheminée G au moyen d'un collecteur annulaire.

L'air que l'on doit chauffer arrive tout autour du foyer en pénétrant par les petites ouvertures *h* que porte le socle H de l'appareil, il passe ensuite autour du corps supérieur C' et s'échappe ensuite par les ouvertures que porte la plaque L.

Des expériences faites sur ces appareils au Conservatoire des Arts-et-Métiers par M. le général Morin ont établi que la quantité de chaleur utilisée était les 0,934 millièmes de la chaleur développée par le combustible.

Calorifère Gurney, *pour édifices publics ou particuliers.*

Cet appareil est construit par une compagnie anglaise représentée à Paris par M. Woodcook. Il sert au chauffage et à la ventilation des églises, maisons religieuses, édifices publics ou particuliers, etc.

Nous avons vu à l'Exposition universelle de Lyon une belle collection des produits de cette maison qui, déjà en 1867, était largement représentée à l'Exposition universelle de Paris.

Cet appareil se compose tout simplement d'un cylindre uni à l'intérieur et terminé à sa partie supérieure assez souvent par une calotte sphérique. Ce cylindre porte extérieurement autour de sa circonférence une série de lames dirigées suivant le rayon.

Ces lames chauffées avec le cylindre par l'intérieur représentent une surface de rayonnement très-considérable.

On place cet appareil dans une cuve pleine d'eau où se produit une grande évaporation. La vapeur, à mesure qu'elle se forme, vient se perdre dans la cheminée, ce qui empêche l'appareil de trop chauffer et l'air d'être trop desséché. La température de l'air ambiant reste ainsi uniforme, tandis qu'une saine fraîcheur, très-bonne pour la respiration, est répandue dans l'appartement.

Cheminées à feu apparent de la Compagnie parisienne du gaz.

Pour que la combustion puisse se faire d'une manière complète dans nos cheminées ordinaires à feu apparent, il faut éviter que l'air ne pé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nètre en trop grande abondance dans la cheminée en passant par-dessus le combustible, c'est-à-dire dans des conditions où non-seulement il ne sert pas pour la combustion, mais où il agit comme refroidissant en entraînant immédiatement une grande partie de la chaleur produite.

Les deux cheminées dont nous allons donner la description satisfont parfaitement à ces deux conditions, l'une peut se placer immédiatement dans nos cheminées ordinaires, l'autre fonctionne comme un poêle à foyer apparent et peut se placer au milieu de la pièce à chauffer comme les cheminées prussiennes.

Les figures 10 et 11 représentent la première disposition : *a b c*, fig. 11, est une grille-corbeille en fonte fixée sur une plaque de fonte *d b e* (voir fig. 11) scellée en *d* et en *e* dans le mur de la cheminée. Une plaque de fonte M N O P, fig. 11, présentant l'ouverture du foyer B A D, est scellée dans le chambranle de la cheminée. Une troisième plaque de fonte *f d* scellée dans le mur sert à rétrécir la section de la cheminée qui peut encore être réduite à volonté au moyen de la trappe mobile *f g* tournant autour de l'axe *f* et que l'on peut mouvoir du dehors. Enfin, une toile métallique courbée *a i* se place sur l'ouverture *a* A C au-dessus de la grille *a b c*; elle suffit pour empêcher l'air de la chambre de s'échapper par la cheminée en passant par-dessus le combustible, ce qui occasionne toujours une énorme perte de chaleur; elle active, en outre, le tirage de l'air à travers la grille; enfin elle n'empêche pas la vue du feu.

Le coke en petits fragments brûle d'une manière très-complète dans ce fourneau; les cendres tombent dans le cendrier C et peuvent être enlevées sans occasionner de poussière.

Pour obtenir une bonne ventilation dans la pièce, il faut faire communiquer l'espace *e d k* avec un canal souterrain R passant sous le plancher et allant prendre l'air au dehors.

On pratiquera en outre sur le mur de la cheminée et près du plafond une ouverture communiquant avec l'intérieur de la cheminée et dont on peut faire varier la section au moyen d'un registre. Par cette disposition, l'air frais du dehors arrive par le canal R dans l'espace de chaleur *e d k* où il s'échauffe et s'échappe par des bouches de chaleur ménagées sur les côtés du chambranle en F.

La grandeur de la plaque varie suivant les dimensions de la cheminée. Ce foyer consomme moyennement 3 litres de coke par heure.

Le prix varie de 18 à 35 francs suivant les dimensions.

Cheminée à la prussienne.

Elle est représentée par les figures 12 et 13. La face de devant M N O P est en fonte et ornementée de sculptures. Les trois autres sont en tôle pour ne pas charger utilement le plancher. La grille *a-b* en forme de corbeille s'avance en avant de la face, elle s'appuie en arrière sur une plaque courbe en fonte *e d* qui, à l'aide de deux plaques en fonte *e d m* et de la grille *a b*, forme le foyer de combustion. Ce foyer a une large ouverture *m h* sur laquelle est ajusté le cylindre en fonte A muni d'un tuyau de fumée O T. L'intervalle qui existe entre l'enveloppe extérieure et le cylindre A forme une grande chambre à air chaud qui contribue puissamment au chauffage à l'aide des bouches de chaleur D E qui sont ménagées sur les faces latérales. La grille *a b* est recouverte par une toile métallique courbe *a i* qui fonctionne comme celle que nous avons décrite pour le foyer précédent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le jeu de l'appareil est facile à comprendre à l'inspection de la figure .

La grille étant remplie de coke incandescent, l'air pénètre à travers les barreaux de la grille, alimente la combustion et s'élève dans le cylindre A avant de redescendre par le tuyau de fumée *o*. La presque totalité de la chaleur développée par la combustion est utilisée pour le chauffage de la pièce, soit par rayonnement direct, puisque le feu est complétement apparent, soit en échauffant le grand volume d'air contenu dans l'enveloppe MQS*ed*.

L'appareil fonctionne donc, à la fois, comme nos cheminées ordinaires, c'est-à-dire par un rayonnement direct, et comme poêle calorifère à l'aide du cylindre A et de la boîte d'air qui l'enveloppe. Au lieu de laisser échapper par la cheminée les dix-neuf vingtièmes de la chaleur comme le font nos cheminées ordinaires. Cette chaleur est prise presque complétement par le courant d'air qui traverse la chambre MQS.

Quand on ne veut rien changer au plancher de la chambre, l'air entre par la large ouverture P ménagée sous le cendrier, circule autour des surfaces chaudes du foyer et s'échappe par les bouches de chaleur DE. Si on voulait une ventilation plus complète, on fermerait l'ouverture P et l'on pratiquerait sous le plancher un canal UV prenant l'air au dehors et débouchant sous la chambre MQS. Pour enlever l'air vicié, on pratiquerait une ouverture près du plafond et communiquant avec la cheminée générale de tirage, ou bien l'on envelopperait le tuyau TX d'un second tuyau VW ouvert aux deux bouts, communiquant d'un côté avec la grande cheminée de tirage et descendant vers la tubulure *o*. Comme les deux tuyaux XT et VW n'ont que de faibles sections, ils ne peuvent produire aucun effet disgracieux. Enfin, au-devant du foyer s'adapte une grille F à barreaux espacés qui n'empêche pas de voir le feu ni de s'en approcher suffisamment, mais qui évite certainement des malheurs devenus aujourd'hui très-fréquents.

Cette cheminée brûle moyennement 3 litres de coke par heure. Son prix varie de 100 à 120 francs.

Appareil CORDIER *à tubes et à colonne capnothermale.*

Cet appareil, que nous avons examiné avec soin à l'Exposition de Lyon, n'est autre que l'appareil Fondet perfectionné; il forme une cheminée à feu apparent, où l'on utilise, comme dans les calorifères, la chaleur qui dans les cheminées ordinaires se perd dans la cheminée.

Il est d'une construction fort simple et d'un nettoyage facile, il se prête parfaitement à la forme ordinaire des cheminées d'appartement et à tous les modes de chauffage (bois, coke et houille); il permet le chauffage de plusieurs pièces à la fois et l'emploi du châssis à rideaux qui rend de si bons services pour allumer le feu.

Etant entièrement en fonte, il est pour ainsi dire inusable et ne nécessite aucune réparation; comme l'appareil est mobile, il permet, en le déplaçant, de ramoner facilement la cheminée et d'établir dans la pièce chauffée une saine ventilation.

Cet appareil, fig. 14, se compose d'une caisse rectangulaire en fonte M sur laquelle sont montées trois rangées de barreaux creux; ces barreaux mettent en communication la caisse M et un cylindre supérieur A

L'appareil Nicolas porte fig. 15.
L'extracteur Mouquet porte fig. 16.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui débouche sur chacun des deux côtés latéraux de la cheminée par une bouche de chaleur.

L'air arrive du dehors par le conduit *u* placé sur le plancher. Ce conduit passe sous la plaque N munie d'un tampon, pour venir dans la boîte M qui le distribue dans les trois rangées de barreaux creux soumis à l'action des flammes du foyer. Cet air, ainsi chauffé par son passage dans la caisse et dans les barreaux, sort de l'appareil par les deux extrémités du cylindre B.

M. Cordier a joint à son appareil un appendice qui permet de chauffer les pièces d'un étage supérieur avec la chaleur perdue. A cet effet, il a logé dans la cheminée un appareil tubulaire auquel il a donné le nom de *colonne capnothermale*.

Cet appareil se compose d'un faisceau tubulaire entouré d'une enveloppe métallique T percée dans le bas de plusieurs trous L recevant de l'air extérieur.

Les flammes, pour se rendre dans la cheminée, passent dans l'intérieur des tubes J et l'air extérieur placé entre les tubes et l'enveloppe T se chauffe dans cet espace. On a ainsi l'avantage d'utiliser la chaleur perdue avec les autres appareils à feu apparent et de chauffer sans frais un étage supérieur.

Cet appareil offre de plus l'avantage d'empêcher de fumer les plus mauvaises cheminées.

Dimensione et prix des appareils CORDIER.

NUMÉROS.	APPAREIL.		COLONNE CAPNOTHERMALE.			
					Prix	
	Largeur.	Prix.	Hauteur.	Diamètre.	avec tubes en fonte.	avec tubes en fer.
1	0.40	30 f.	1.00	0.25	80 f.	70 f.
2	0.45	36	1.33	»	»	»
3	0.50	40	1.67	»	»	»
4	0.55	46	2.00	»	»	»
5	0.60	50				
6	0.65	56				
7	0.70	60				
8	0.75	66				
9	0.80	70				

Machine motrice à tube flexible.

Par M. Eugène BOURDON, constructeur à Paris.

Tout le monde industriel connaît aujourd'hui le parti remarquable que M. Bourdon a su tirer de la propriété qu'ont les tubes métalliques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cintrés de s'ouvrir ou de se fermer suivant la pression intérieure à laquelle ils sont soumis. Cet habile constructeur est le premier qui ait construit le manomètre métallique, et c'est sur ce principe qu'il l'a établi.

Si depuis, bien d'autres manomètres métalliques ont été offerts à l'industrie, aucun d'eux n'a jamais pu avec avantage remplacer celui de M. Bourdon.

M. Bourdon a fait construire, il y a quelque temps, une petite machine motrice fondée sur le même principe que ses manomètres. Cette machine se compose d'un tube flexible en laiton ou en acier A A' ayant une section elliptique; ce tube est cintré en forme de croissant et se trouve fixé par ses deux extrémités à deux leviers B et B' sur lesquels viennent se relier deux bielles C et C' articulées à un même arbre D à double coude sur lequel se trouve monté le volant de la machine.

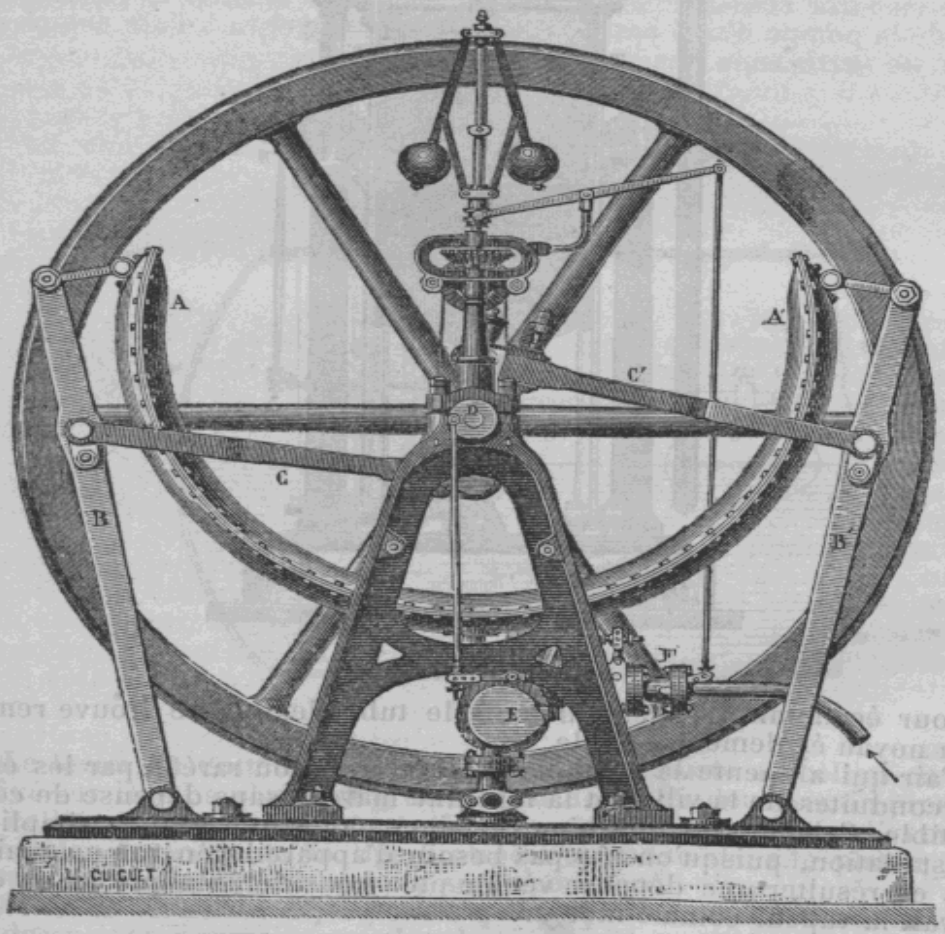


Fig. I.

Suivant que l'on introduit de l'air comprimé ou qu'on fait le vide dans ce tube, les deux extrémités du croissant s'éloignent ou se rapprochent; ce mouvement de va-et-vient est transmis à l'arbre du volant par les deux leviers B et B' et les bielles C et C' qui le transforment en mouvement circulaire continu.

L'air comprimé qui fait fonctionner la machine est distribué dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tube AA' par un tiroir E manœuvré par un petit disque-manivelle que porte l'arbre du volant. Un régulateur à force centrifuge commande en même temps une valve à papillon E disposée exactement comme dans les machines à vapeur ordinaires.

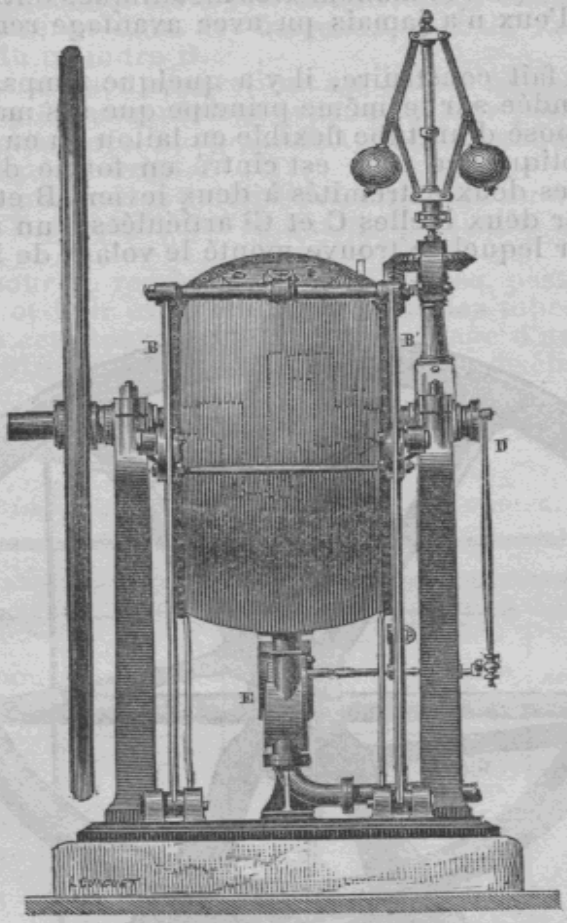


Fig. II.

Pour économiser l'agent moteur, le tube flexible se trouve rempli d'un noyau également flexible.

L'air qui alimente la machine est comprimé ou raréfié par les eaux des conduites de la ville, et la machine marche sans dépense de combustible. Cela donne lieu bien certainement à une grande simplicité d'installation, puisqu'on n'a pas besoin d'appareil générateur, mais il doit en résulter une dépense vénale plus considérable que si on employait la vapeur comme moteur.

Régulateur de niveau à soupape équilibrée.

Ce régulateur, destiné à régler le niveau de l'eau dans les générateurs à vapeur, se compose d'une simple boîte à soupape portant deux tubulures; l'une *a* recevant l'eau qui vient de l'appareil d'alimentation,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'autre *b* que l'on met en communication avec la partie inférieure de la chaudière, des bouilleurs ou des tubes réchauffeurs.

Dans cette boîte se meut une soupape à double siége *s* manœuvrée par un flotteur *f* et par l'intermédiaire d'un levier *l* et d'une tige recourbée *t*.

La soupape à double siége *s* se termine par un piston formé d'un anneau en caoutchouc qui roule sur lui-même entre les deux surfaces frottantes, ce qui ne donne lieu pour ainsi dire à aucun frottement. La partie inférieure de la soupape *s* est un peu plus petite que la partie supérieure, de sorte que la soupape n'est pas entièrement équilibrée. Or, comme la face supérieure reçoit la pression de la chaudière, il s'ensuit que cette soupape joue le rôle de soupape de retenue et qu'elle se ferme naturellement par la pression de la chaudière lorsqu'on n'alimente pas.

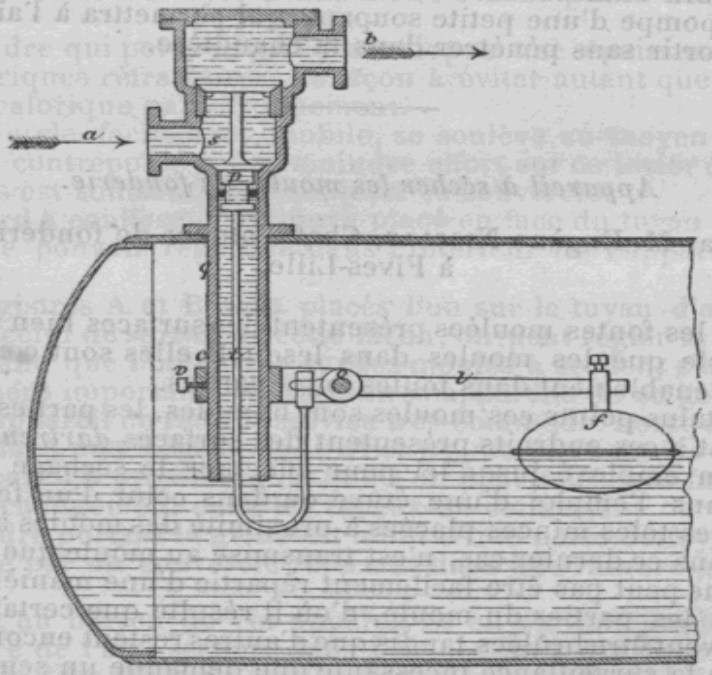


Fig. III.

Le levier du flotteur oscille sur un axe que porte un collier en fonte *c* fixé sur le tube plongeur *q* au moyen d'une ou deux vis de pression, ce collier porte une fourchette dans laquelle vient se loger l'extrémité du levier *l* et celle de la tige cintrée *t* taraudée dans le piston *p* qui termine le siége inférieur de la soupape *s*.

Si on se sert d'un déjecteur et que l'on alimente les chaudières par le dessus, on pourra, pour plus de simplicité, supprimer la tubulure *a* et le siége inférieur de la soupape, ainsi que son piston et faire agir la tige *t* directement sur la soupape *s* à simple siége. Cette soupape dans ce cas ne sera pas équilibrée, ce qui n'est pas indispensable quand on alimente avec un alimentateur, car il faut peu d'effort pour la mouvoir par suite du rapport des bras du levier du flotteur.

Ainsi qu'on le voit par le dessin, la soupape se termine dans tous les cas par une tubulure qui plonge dans la chaudière à quelques centimètres au-dessous du niveau de l'eau ; cela évite, dans la boîte à clapet,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le contact de la vapeur et de l'eau qui est la cause principale de dérangement dans tous les appareils de cette nature.

Lorsqu'on appliquera ce régulateur à une chaudière munie d'un déjecteur chauffant l'eau sous pression à la température de la chaudière, il faudra employer, au lieu d'une soupape d'évacuation chargée par un poids, ou par un ressort un appareil semblable en tout à un extracteur ou purgeur automatique, qui empêchera le déjecteur de se remplir entièrement d'eau. L'eau que la pompe enverra en excès sur la consommation viendra se loger dans cet extracteur dont le flotteur ouvrira l'orifice d'évacuation, une fois qu'il sera plein d'eau. Le flotteur de cet extracteur pourra, au lieu d'agir sur une soupape d'évacuation, commander une soupape communiquant à l'air libre qui, mise en communication avec le tuyau d'aspiration de la pompe, amorcera ou désamorcera cette pompe suivant que la chaudière manquera d'eau ou qu'elle en aura suffisamment. Il faudra dans ce dernier cas munir le corps de la pompe d'une petite soupape qui permettra à l'air aspiré et refoulé de sortir sans pénétrer dans la chaudière.

Appareil à sécher les moules de fonderie.

Par M. Eugène Nicolas, Chef d'atelier de fonderie
à Fives-Lille.

Pour que les fontes moulées présentent des surfaces bien unies, il est indispensable que les moules dans lesquels elles sont coulées soient séchés convenablement dans toutes leurs parties.

Si en certains points ces moules sont humides, les parties de la fonte qui touchent à ces endroits présentent des surfaces *dartreuses*.

Le moyen employé jusqu'ici pour effectuer le séchage des moules consiste dans l'emploi d'une étuve ou dans celui d'un feu extérieur établi sur des tôles minces placées à proximité des moules à sécher. La chaleur, dans ce dernier cas, n'est transmise au moule que par rayonnement et ne peut pas être facilement répartie d'une manière uniforme dans toutes les parties du moule, d'où il résulte que certaines de ces parties peuvent être brûlées tandis que d'autres restent encore humides. En outre de la surveillance incessante que demande un semblable procédé, la dépense en combustible est très-considérable et il arrive quelquefois qu'elle s'élève, en poids, au tiers de celui de la pièce coulée.

Lorsque l'étuve contient un certain nombre de moules, le séchage par l'étuve devient assez économique ; mais l'inconvénient de ce procédé consiste dans le déplacement forcé des pièces à sécher qui, souvent devient difficile, et quelquefois même matériellement impossible. Un autre inconvénient de l'étuve c'est que les moules ne sèchent pas d'une manière uniforme quand il y en a plusieurs de superposés. C'est toujours ceux qui sont placés à la partie supérieure qui sèchent plus rapidement que les autres qui sont dans le bas. Aussi est-on obligé de laisser ceux-ci dans l'étuve beaucoup plus longtemps que les premiers, ce qui est un grave inconvénient.

Pour se mettre à l'abri de tous ces inconvénients, M. Eugène Nicolas a eu l'idée d'étudier un appareil qui permet de sécher les moules au moyen de l'air chaud.

A cet effet, il a disposé une grille dans un cylindre d'une capacité proportionnée à la grosseur des moules à sécher (fig. 15). L'air forcé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

envoyé par un ventilateur arrive dans ce cylindre par un tuyau *a* qui aboutit à un conduit vertical M venant déboucher des deux côtés de la grille, en-dessus et en-dessous. Sur ce tuyau d'arrivée, ainsi que sur ce conduit se trouvent logés des registres destinés à régler la quantité d'air envoyé et la température de cet air.

Lorsqu'on veut envoyer de l'air bien chaud, on ferme le registre *b* du conduit M, et on ouvre le registre *b'*. L'air alors traverse la grille et le foyer et en réglant la quantité qui arrive au moyen du registre *a* on peut chauffer cet air autant qu'on le désire.

Si au contraire, on veut envoyer de l'air moins chaud, on ferme le registre *b'* et on ouvre le registre *b*. L'air alors ne fait que passer dans la boîte du foyer et ne se chauffe pas à une aussi haute température.

Dans la marche ordinaire les trois registres sont partiellement ouverts sur une plus ou moins grande largeur suivant les besoins du travail.

Il faut remarquer que le mélange de l'air froid et de l'air chaud se fait dans la boîte du foyer avant d'être évacué par la tubulure de sortie *d*.

Le cylindre qui porte la grille enveloppe une épaisseur de maçonnerie en briques réfractaires, de façon à éviter autant que possible les pertes de calorique par rayonnement.

Le couvercle facilement mobile, se soulève au moyen d'un levier *l* muni d'un contrepoids *p*. Le moindre effort sur ce levier équilibré des deux bouts est suffisant pour soulever le couvercle.

Un regard à coulisse *g* se trouve placé en face du tuyau de sortie des gaz afin de pouvoir regarder dans l'intérieur de l'appareil en pleine marche.

Deux registres A et B sont placés l'un sur le tuyau d'arrivée d'air, l'autre sur celui de sortie ; de cette façon, on peut régler la température de l'air chaud que l'on envoie sur les moules à sécher; c'est là un perfectionnement important sur les autres appareils de ce genre. La mobilité de l'appareil en rend le service très-commode. Lorsque les moules sont faits dans une fosse et qu'il n'est pas possible de les déplacer, on place l'appareil à proximité, ce que l'on peut faire très-facilement par un simple changement dans les tuyaux de conduite.

Le cylindre portant la grille est muni d'une porte de foyer ordinaire, il est fermé par un couvercle reposant dans une rainure garnie de sable fin.

On peut, au moyen de cet appareil et en élevant graduellement la température de l'air, sécher, dans l'espace de 2 à 3 heures, dans une épaisseur de 10 à 25^{mm} un moule de forte dimension. L'économie qui résulte de l'emploi de ce procédé, au point de vue du combustible employé, est très-considérable, car la dépense n'est pas supérieure à 1/8^{e} de celle qui correspond au séchage par feu extérieur, ce qui conduit à un abaissement sur la fonte moulée de 1 franc environ par 100 kilogrammes.

***Extracteur ou purgeur automatique, système* MOUQUET.**

Fig. 16, pl. 384.

Monsieur Mouquet, constructeur à Lille, a présenté à l'Exposition universelle de Lyon, un appareil destiné à purger automatiquement de leurs eaux de condensation les tuyaux ou autres organes mécaniques dans lesquels la vapeur est employée comme moyen de chauffage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet extracteur consiste en un récipient clos que l'on met en communication par la tubulure A avec les tuyaux ou les appareils que l'on veut purger. Il est placé au-dessous de ces appareils et reçoit toutes les eaux de condensation qui viennent s'y déposer naturellement par suite de la différence des niveaux.

Cet appareil porte un flotteur E agissant sur un axe qui commande le jeu d'une soupape S destinée à fermer et à ouvrir le récipient. Lorsque celui-ci est plein d'eau, le flotteur, en se soulevant, ouvre la soupape d'extraction S et l'eau de l'appareil trouve son échappement libre, lorsque, au contraire l'eau du récipient se sera écoulée au dehors, le flotteur en descendant fermera la soupape S au moyen des leviers L et *l*, et de la tige *t* qui y est articulée. D'où il résultera que le flotteur prendra dans le récipient une position telle que l'eau pourra s'écouler au fur et à mesure qu'elle arrivera dans l'appareil ; tandis que ce dernier ne pourra jamais se vider suffisamment pour que la vapeur puisse trouver issue par la soupape S placée tout à fait au bas du récipient.

Ce qui distingue cet appareil de ceux que nous connaissons destinés au même usage, c'est l'application à l'extérieur de la soupape manœuvrée automatiquement par le flotteur. Avec les autres appareils ayant l'organe distributeur placé intérieurement, il était nécessaire, tout de suite qu'il se produisait le moindre dérangement, de démonter entièrement l'appareil, ce qui ne pouvait se faire bien souvent qu'en arrêtant le chauffage. On comprend tout de suite combien ces temps d'arrêt étaient disgracieux pour les industriels, qui, souvent fatigués de tous ces tracas, finissaient par démonter les appareils et se priver de leur emploi.

L'application à l'extérieur du mouvement de la soupape et de tous organes délicats susceptibles d'arrêter momentanément la bonne marche de l'appareil, rend le contrôle facile et n'oblige, en aucun cas, à arrêter les appareils quand on veut les vérifier ou les nettoyer.

A cet effet, on a appliqué, entre le cylindre de l'extrateur et la soupape S, un robinet à trois eaux R détournant la direction de l'eau tombée dans l'appareil et supprimant l'emploi de la soupape; on peut ainsi en manœuvrant l'appareil à la main de temps en temps faire toutes les réparations nécessaires sans qu'il en résulte la moindre incommodité pour le service de l'usine.

Chaudière à cloison tubulaire de M. Guyet,

construite par M. Salarnier.

Les chaudières tubulaires que l'on emploie aujourd'hui sont de deux formes différentes, elles sont ou verticales ou horizontales. Si elles sont verticales, elles possèdent une puissance de vaporisation très-considérable sous un volume assez restreint; en ce sens que toutes les parties de la chaudière sont exposées à l'action directe des flammes du foyer; seulement comme les flammes n'agissent pas par retour et qu'elles se rendent tout de suite à la cheminée, il en résulte qu'une grande partie du calorique se trouve perdu.

Dans les chaudières horizontales, au contraire, si la puissance vaporisatrice n'est pas si considérable que dans le système précédent, par contre le développement de la surface de chauffe permet une meilleure utilisation du calorique; mais on reproche à ce système, beaucoup plus répandu du reste que le premier, le peu d'uniformité de la température

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de la vitesse des gaz qui traversent les tubes horizontaux, ce qui compromet quelquefois l'étanchéité des plaques tubulaires.

M. Guyet à songé à marier ensemble ces deux systèmes et à créer un type de chaudière qui permette d'utiliser tous les avantages des deux types, tout en évitant les inconvénients inhérents à chacun d'eux.

La chaudière à cloison tubulaire est formée de deux générateurs réunis. Le premier est vertical et se compose d'un corps cylindrique vertical entouré d'une lame d'eau et contenant, vers le milieu de sa hauteur, un faisceau tubulaire compris entre deux plaques tubulaires.

Le deuxième générateur est horizontal et se compose d'une série de tubes horizontaux communiquant, d'un côté, avec la partie supérieure de la chaudière verticale qui forme une chambre où se fait le mélange des gaz, et de l'autre côté, à la boîte à fumée sur laquelle se trouve la cheminée d'évacuation.

Le calorique provenant de la combustion agit tout d'abord sur les parois de la boîte à feu, traverse le faisceau tubulaire vertical et arrive dans la boîte de mélange des gaz.

Dans cette boîte les gaz acquièrent une température uniforme avant de traverser le corps de chaudière horizontal, dont la surface tubulaire absorbe tout le calorique qui n'est pas nécessité par la production du tirage dans la cheminée d'appel.

Des expériences faites au pyromètre ont établi les résultats suivants : Dans une chaudière de 26 mètres carrés de surface de chauffe, on a chauffé un mètre cube d'eau de 12° à 177° avec 30 kilogrammes de houille dépensés.

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Feutres isolants de M. D'AZAMBUJA.

Basé sur la propriété qu'a le poil d'être un des corps les moins conducteurs de la chaleur, ce feutre fabriqué dans des conditions toutes spéciales, a pour effet d'empêcher la déperdition du calorique et permet à tous les industriels de réaliser d'assez importantes économies dans la dépense de leur combustible, tout en conservant une douce température dans les ateliers.

Il protége aussi très-efficacement les conduites d'eau chaude ou froide contre les gelées et évite, en maintenant une température constante, tous les désagréments occasionnés par leur rupture.

Pour les machines de bateaux à vapeur, pour les locomotives de chemin de fer et pour les locomobiles, le produit est reconnu d'un excellent emploi.

Son prix modique le fait préférer à tous autres mastics, paille, ou autres enduits similaires.

Ce feutre se fabrique par feuilles de 80 centimètres de long sur 50 de large avec des épaisseurs diverses. Son prix est de :

	Epaisseur.	Prix de la feuille.
N° 0.	3 millim.	0 f. 35
N° 1.	6 —	0 55
N° 2.	12 —	0 75
N° 3.	18 —	0 95
N° 4.	24 —	1 35
N° 5.	30 —	1 70

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour poser ce feutre, on l'enduit avec du ciment fabriqué au moyen de :

Blanc de plomb.	2 parties.
Minium.	1 1/2
Blanc d'Espagne.	4

On imbibe convenablement la face qui doit s'appliquer sur le métal et principalement les bords de la feuille et on frappe doucement la face opposée, de façon à la bien faire adhérer dans toutes ses parties.

Pour recouvrir les tuyaux, on peut se dispenser de l'emploi de ce ciment, car il suffit tout simplement d'enrouler le feutre autour des tuyaux et de le maintenir au moyen d'une ficelle.

Nouvelle application de la pompe Schmid *comme compteur d'eau pour générateurs.*

MM. E. et P. See, de Lille, ont appliqué récemment la pompe Schmid pour compter l'eau d'alimentation des chaudières. — Dans le numéro de janvier 1872, nous avons exposé tout l'intérêt qu'ont les industriels à s'assurer de la quantité d'eau alimentée dans les générateurs. C'est un moyen de s'assurer d'abord de la valeur des charbons comme puissance vaporisatrice, et en second lieu, on peut se rendre compte de la consommation de vapeur pour une période quelconque de marche. En général, cela permet de faire des expériences qui seraient presque impossibles par tout autre moyen. La pompe Schmid, par son extrême simplicité et le peu de résistances passives qu'elle offre, remplit le but du compteur mieux que tout autre appareil. Il suffit de tarer l'instrument, c'est-à-dire mesurer le déplacement du piston et mettre un totalisateur sur l'arbre.— L'instrument marche comme un moteur hydraulique. Des expériences comme compteur de générateur ont été faites chez M. Morel, peigneur à Roubaix, et cet industriel l'a appliqué à toutes ses chaudières au nombre de quinze.

Nous avons encore une remarque à faire au sujet de cette ingénieuse machine : la loi des ouvertures d'orifice est exactement en rapport avec les vitesses de déplacement du piston, sauf une petite avance à l'admission et un petit retard à la fermeture, condition excellente pour une pompe et pour un moteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. Elie NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile)

BAIL A LOYER. — EXTENSION D'INDUSTRIE. — ETABLISSEMENTS INSALUBRES OU INCOMMODES. — DOMMAGE. — TRAVAUX ORDONNÉS. — COMPÉTENCE.

Lorsque l'extension donnée par un locataire à son industrie modifie les conditions de sa jouissance, et notamment entraîne des inconvénients causés par des odeurs ou des infiltrations malsaines, il appartient au juge du fait de réprimer cet abus, en prescrivant certaines réparations et mesures déterminées, alors surtout que les frais de ces travaux sont mis par moitié à la charge du locataire et du propriétaire, les travaux étant exécutés tant dans l'intérêt du preneur que dans celui de la chose louée.

En matière d'établissements insalubres ou incommodes autorisés et classés, si l'autorité judiciaire n'a pas à s'immiscer dans l'exécution des mesures de police ordonnées, elle peut, pour réprimer les abus de jouissance, imposer au locataire, dans un intérêt privé, les prescriptions qui lui avaient déjà été ordonnées par l'autorité administrative dans l'intérêt public et comme condition expresse de son autorisation.

Rejet, en ce sens, du pourvoi de M. Sales contre un arrêt rendu, le 24 août 1870, par la Cour d'appel de Montpellier, au profit de M. Genieis.

M. Merville, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat-général, concl. conf.; plaidants, Me Costa pour le demandeur, et Me Julien Larnac pour le défendeur.

Audience du 17 février 1873. — *Présidence* de M. Laborie.

CHAMBRE DES REQUÊTES.

RÉASSURANCES. — QUALIFICATION LÉGALE DU CONTRAT. — COMPTE COURANT. — PRESCRIPTION.

S'il appartient aux juges du fond de constater souverainement les con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ventions intervenues entre les parties, la qualification légale de ces conventions ainsi constatées est soumise au contrôle de la Cour de cassation.

Spécialement une convention par laquelle l'un des contractants s'engage à couvrir l'autre des suites d'assurances par lui consenties, à charge de faire connaître périodiquement les sinistres, doit être considérée comme un contrat de réassurance.

Le compte dressé entre les parties en vue du règlement de toutes ces opérations ne peut opérer novation des obligations inhérentes à chacune des réassurances que pour le solde de celles qui y sont définitivement acceptées et réglées, mais non pour le montant des réassurances qui pourraient y être ultérieurement portées; dès lors, en ce qui touche ces dernières, la prescription quinquennale de l'art. 432 du Code de commerce est applicable au compte courant, à l'exclusion de la prescription trentenaire.

Admission, en ce sens, du pourvoi du Lloyd méridional contre un arrêt de la Cour d'appel de Montpellier, rendu au profit de l'Afrique française.

M. d'Oms, conseiller rapporteur; M. Babinet, avocat-général, concl. conf.; plaidant, Me Bosviel, avocat du Lloyd.

Audience du 18 février 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

COUR D'APPEL DE PARIS (5e CHAMBRE).

COURS D'EAU NON NAVIGABLE NI FLOTTABLE. — AUTORISATION D'IRRIGATION. — MOULIN. — DROIT ACQUIS. — DOMMAGES-INTÉRÊTS. — COMPÉTENCE JUDICIAIRE.

Les Tribunaux civils sont compétents pour connaître des demandes en dommages-intérêts formées par un usinier ayant un droit acquis à l'usage d'un cours d'eau non navigable ni flottable, contre un riverain usant avec réglementation administrative de son droit de se servir de cette eau pour irriguer ses terres. (Art. 644 et 645 du Code civil.)

Le Tribunal saisi d'une demande de cette nature ne peut y répondre par un règlement judiciaire de l'usage des eaux, en s'appuyant sur l'article 645 du Code civil.

Une pareille décision doit être annulée tout au moins comme statuant ultrà petita.

L'usinier doit faire la preuve du préjudice qu'il éprouve de cette prise d'eau.

« La Cour,

« Statuant sur l'appel du jugement du Tribunal de Chartres du 27 mai 1870;

« En ce qui touche la compétence :

« Considérant que par arrêté du préfet du département d'Eure-et-Loir, en date du 21 juillet 1869, Pélé-Courtier a été autorisé à établir une prise d'eau sur la rivière d'Eure, dans le bief du moulin de la Colline, commune de Chuisnes, pour l'irrigation d'un terrain lui appartenant et joignant ladite rivière;

« Que, par l'art. 7 de cet arrêté, il a été dit que les droits des tiers étaient et demeuraient expressément réservés;

« Considérant que l'intimé, prétendant qu'il était en possession de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps immémorial, sans trouble ni interruption, des eaux de l'Eure pour les besoins de son moulin, et qu'il résultait pour lui un grave préjudice des irrigations pratiquées par Pelé-Courtier, en exécution de ladite autorisation, l'a assigné à fin de dommages-intérêts pour réparation dudit préjudice ;

« Attendu qu'aux termes de l'art. 645 du Code de procédure civile, s'il s'élève des contestations entre les propriétaires riverains auxquels les eaux peuvent être utiles, les Tribunaux, en prononçant, doivent concilier l'intérêt de l'agriculture avec le respect dû à la propriété ;

« Qu'en présence d'une disposition aussi formelle, il ne peut s'élever aucun doute sur la compétence du Tribunal à l'effet de décider la question qui lui était soumise ;

« Au fond,

« Attendu que la demande formée par l'intimé tendait uniquement à la condamnation, à titre de dommages-intérêts, d'une somme de 10,000 fr. pour préjudice à lui causé ;

« Considérant que les premiers juges, en décidant que Pelé-Courtier n'avait pas le droit de prendre dans la rivière d'Eure une quantité d'eau excédant 300 mètres cubes par hectare et par semaine, ont fait entre les parties un véritable règlement pour l'usage des eaux, et statué ainsi sur chose non demandée ;

« Considérant que le Tribunal, prenant mal à propos pour base d'appréciation ledit règlement et lui donnant un effet rétroactif, a prononcé contre Pelé-Courtier une condamnation en dommages-intérêts à raison de l'usage antérieur des eaux dans une proportion plus considérable que celle qu'il a lui-même fixée par son jugement ;

« Considérant que ni les documents produits, ni les explications des parties ne fournissent à la Cour d'autres éléments d'appréciation de nature à constater si, par un usage abusif du droit à lui conféré par l'arrêté préfectoral du 31 juillet 1869, Pelé-Courtier a porté atteinte au droit incontesté de l'intimé à se servir pour l'utilité de son usine des eaux de la rivière d'Eure ;

« Qu'en cet état l'intimé ne justifie pas, quant à présent, sa demande en dommages-intérêts ;

« Dit que le Tribunal était compétent ;

« Met l'appellation et ce dont est appel au néant, en ce que les premiers juges ont substitué un règlement judiciaire pour l'usage des eaux au règlement administratif, et en ce qu'ils ont prononcé contre Pelé-Courtier une condamnation en dommages-intérêts ;

« Emendant, décharge l'appelant des dispositions et condamnations contre lui prononcées sur ces deux chefs ;

« Au principal, déboute l'intimé ;

« Ordonne la restitution de l'amende, et condamne l'intimé aux dépens de première instance et d'appel. »

Audience du 21 décembre 1872. — *Présidence* de M. Puget.

COUR D'APPEL DE NIMES (1re CHAMBRE).

COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. — OUVRIERS MÉCANICIENS. — RÉVOCATION. — CAISSE DE RETRAITE. — RESTITUTION DES RETENUES.

L'ouvrier, dans l'espèce un mécanicien, employé au service d'une Compagnie de chemin de fer, qui a subi des retenues destinées à lui as-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surer une pension de retraite, n'est pas fondé, en cas de révocation pour une cause légitime, à demander à son patron la restitution des sommes par lui versées à la caisse des retraites.

La Cour d'appel de Nîmes, saisie de l'appel relevé par la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, à l'encontre d'un jugement rendu par le Tribunal de commerce, qui avait accordé aux mécaniciens une allocation par suite de leur révocation, a rendu l'arrêt infirmatif dont suit la teneur :

« En ce qui touche la cause de dommages prise de la révocation :

« Attendu que le propre d'un contrat de louage de services sans détermination de durée, c'est de donner à chacune des parties le droit de le faire cesser à volonté, en observant toutefois les délais de congé commandés par l'usage, ainsi que les autres conditions expresses ou tacites de l'engagement ;

« Attendu que nul n'est en faute et passible de dommages-intérêts s'il n'a fait qu'user de son droit ;

« Attendu que la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, en déclarant aux intimés qu'elle n'entendait plus à l'avenir employer leurs services, n'a fait qu'user du même droit qu'ils auraient eu eux-mêmes s'il leur avait plu de la quitter ;

« Qu'elle a observé les délais et offert les allocations prévues par ses règlements aux employés qui se retirent ;

« Qu'elle ne saurait dès lors avoir encouru, de ce chef, une condamnation à des dommages ;

« Attendu, il est vrai, qu'on soutient, au nom des intimés, qu'en soumettant ses employés à une retenue mensuelle pour la caisse des retraites, la Compagnie est censée avoir pris l'engagement de les garder pendant toute la durée du temps nécessaire à l'acquisition du droit à la pension ;

« Mais attendu qu'on ne saurait induire de cette circonstance un engagement de cette nature dont le résultat serait d'enlever à l'une des parties la liberté de se dégager, qui cependant appartiendrait tout entière à l'autre ;

« Que si, dans certains cas, la Compagnie peut être obligée de rembourser à l'employé qu'elle congédie le montant des sommes retenues sur son traitement, cette obligation, qui n'est point absolue, ne change pas la nature et le caractère du contrat dont l'essence est de laisser à chaque partie le droit de se dégager à volonté des liens qui ont été formés sans détermination de durée ;

« Qu'il suit de là que l'art. 1147 du Code civil n'est pas plus applicable à la cause que l'art 1382 ;

« En ce qui touche la liquidation des droits à la retraite ;

« Attendu que s'il faut reconnaître qu'entre l'ouvrier qui subit une retenue de traitement et la Compagnie qui opère cette retenue pour la caisse des retraites, il se forme un double engagement, qui consiste pour l'un à subir la retenue, pour l'autre à payer la pension, il n'est pas moins certain que cet engagement est soumis à des modalités précisées par le règlement de la Caisse des retraites ;

« Que la principale des conditions imposées par le règlement pour que les retenues subies donnent droit à une pension, c'est la durée des services ;

« Attendu que les intimés ne justifiant pas des conditions d'âge et de service exigées par le règlement, ils seraient par cela seul, non recevables à réclamer la liquidation de leur pension de retraite ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« En ce qui touche la demande de remboursement des sommes retenues sur leur traitement :

« Attendu que l'art. 15 du règlement du 28 avril 1864 dispose que les retenues ne sont sujettes à aucune répétition, soit de la part de l'employé, soit de la part de ses héritiers ;

« Que cette disposition, conforme d'ailleurs aux règles qui régissent ces sortes d'institutions, est générale et ne distingue pas entre le cas où l'employé s'est retiré volontairement et celui où il a été congédié par la Compagnie ;

« Que celle-ci s'est réservée seulement le droit de pouvoir rembourser, dans des cas exceptionnels dont elle est juge, tout ou partie des retenues opérées ;

« Attendu toutefois qu'il serait injuste d'admettre qu'une Compagnie pût arbitrairement faire perdre à un employé le bénéfice des retenues qu'il a subies en le renvoyant sans motif sérieux de révocation ;

« Mais que, lorsque le renvoi a une cause légitime, l'employé ne saurait avoir plus de droit à répéter les sommes versées à la Caisse que s'il s'était retiré volontairement ;

« Attendu que les cas de révocation prévus dans l'instruction n° 68 du 4 juillet 1864 ne sont pas limitatifs ;

« Que cela est formellement dit aux paragraphes 1ers des art. 2 et 3 de l'instruction ;

« Attendu, en fait, qu'il résulte des documents versés au procès que la révocation des intimés a été motivée pour des causes graves, touchant à la discipline ;

« Que dès lors la Compagnie ne peut être tenue de rembourser même à titre de dommages-intérêts, les sommes dont la restitution est demandée ;

« Qu'il appartient à la Compagnie seule d'apprécier, en ce cas, s'il ne lui est pas permis d'user à l'égard de tous, ou de quelques-uns des intimés, de la faculté qu'elle s'est réservée dans le paragraphe 2 de l'art. 15 du règlement précité ;

« Par ces motifs,

« Rejette la demande de Tribes et autres, et les condamne aux dépens. »

Audience du 18 décembre 1872. — *Présidence* de M. Gouazé.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (2e CHAMBRE).

ASSURANCE SUR LA VIE. — PAIEMENT DES PRIMES. — SIÉGE DE PARIS. — FORCE MAJEURE. — VALIDITÉ DU CONTRAT. — MISE EN DEMEURE.

Les événements de 1870-71 *constituent un cas de force majeure donnant ouverture à une prorogation de délai pour le paiement des primes d'assurance.*

Lorsque de portables qu'ils étaient les termes de l'annuité sont devenus quérables, ces modifications imposent à la Compagnie le devoir de constater le non-paiement par un acte extrajudiciaire, et à défaut de cette mise en demeure, la Compagnie est réputée ne pas avoir eu la volonté de résoudre le contrat.

Le 6 mai 1864, M. Barbet, dit Revol, contractait à la Compagnie d'assurances générales sur la vie une assurance ; aux termes de la police, la Compagnie s'engageait à payer au jour du décès de M. Barbet,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dit Revol, une somme de 20,000 fr., moyennant une prime annuelle de 771 fr. 40 c, payable par fractions trimestrielles de 192 fr. 85 c., les 6 février, mai, août et novembre de chaque année.

L'art. 4 de la police était ainsi conçu : « La prime doit être payée d'avance, au domicile de la Compagnie, aux échéances fixées ou au plus tard dans les trente jours suivants. A défaut de paiement dans ce délai la police est annulée de plein droit, s'il a été acquitté moins de trois primes, sans que la Compagnie soit tenue à aucune mise en demeure et les primes payées lui sont acquises.

« Lorsqu'il a été payé trois primes ou davantage, la somme assurée demeure réduite dans la proportion du tableau annexé à la police, sans que la Compagnie ait à tenir compte d'aucun intérêt à quelque époque que la réclamation lui soit faite. »

Jusques et y compris le trimestre d'août 1870, M. Barbet, dit Revol, paya fort régulièrement sur les quittances que les préposés de la Compagnie venaient présenter chez lui.

M. Barbet, dit Revol, quitta Paris au moment où cette ville allait être investie, les trimestres de novembre 1870 et de février 1871 ne purent être payés à leur échéance.

Rentré à Paris le 17 mars 1871, il se rendit aussitôt au siége de la Compagnie d'assurances générales pour acquitter les deux primes échues.

La Compagnie refusa le paiement en se fondant sur la déchéance encourue aux termes de l'art. 4 de la police. Les événements de la Commune insurrectionnelle étant survenus, M. Barbet, dit Revol, quitta de nouveau Paris, le terme de mai 1871 vint à échéance; aussitôt l'ordre rétabli M. Barbet, dit Revol, rentra à Paris et fit faire à la Compagnie des offres réelles qui furent suivies de consignation. Il assigna en conséquence la Compagnie en validité de ces offres.

Au cours de l'instance, M. Barbet, dit Revol, est mort, sa veuve a repris l'instance et demande, outre la validité des offres, la condamnation de la Compagnie au paiement des 20,000 fr. stipulés dans la police d'assurance.

« Le Tribunal,

« Joint les causes vu leur connexité ;

« Donne acte à la veuve Barbet, dit Revol, de ses conclusions à fin de reprise d'instance ;

« Attendu que Barbet, dit Revol, a contracté, le 6 mai 1864, avec la Compagnie générale d'assurances sur la vie, un traité pour la somme de 20,000 fr. à payer à sa veuve, le jour de son décès, moyennant une somme annuelle de 771 fr. 40 c. payables en quatre termes ;

« Qu'il est décédé le 2 décembre 1872, et que la Compagnie se refuse à payer le montant de ladite assurance, qu'elle prétend avoir été annulée faute de paiement à leurs échéances des termes échus le 6 novembre 1870, les 6 février et 6 mai 1871, lesquels termes n'ont été offerts que par exploit du 13 juillet 1871 et suivis de consignation ainsi que les termes subséquents également refusés ;

« Attendu que le refus est motivé sur les termes de l'art. 4 des statuts portant annulation de plein droit de la police faute de paiement d'un terme dans les trente jours de son échéance ;

« Attendu que les événements néfastes qui ont rempli la période de l'impaiement étaient bien de nature à être considérés par l'assuré comme constituant un cas de force majeure donnant ouverture à une prorogation de délai ainsi qu'elle a été édictée pour les effets de commerce ;

« Que c'est en se plaçant à ce point de vue qu'à la date du 24 mars

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1871 une lettre a été écrite par la dame Barbet, qui, vu l'état de santé de son mari, avait grand intérêt à ne pas laisser tomber de déchéance la police, pour savoir les intentions de la Compagnie ;

« Qu'une deuxième lettre a été écrite quelques jours après, se plaignant du défaut de réponse ;

« Qu'en cet état des choses, les époux Barbet pouvaient interpréter le silence de la Compagnie dans le sens de la prorogation, et penser que les quittances n'avaient pas été présentées ;

« Attendu qu'il est constant au procès que de portables qu'elles étaient, d'après les statuts, les termes de l'annuité étaient devenus quérables ;

« Attendu que cette modification du contrat imposait à la Compagnie le devoir de constater l'impaiement par un acte extra-judiciaire, dont il n'apparaît pas dans l'espèce, et qu'à défaut de cette mise en demeure, elle doit être réputée n'avoir pas eu la volonté de résoudre le contrat ;

« Attendu que vainement elle soutient avoir entendu, demeurant dans la rigueur absolue de la police, en annuler l'effet en mars 1871, et l'avoir dès lors annulée effectivement ;

« Que l'examen des quittances prouve que telle n'était pas encore, le 6 mai 1871, l'interprétation que la Compagnie donnait aux faits, puisque la quittance préparée pour ce terme porte exactement, comme les deux quittances applicables aux termes de février 1871 et de novembre 1870, que la Compagnie déclare avoir été présentée, la marque matérielle de la présentation à domicile, étant toutes les trois également coupées au coin où la signature avait été mise à l'avance par le caissier ;

« Attendu qu'à ces raisons de décider pour le maintien de l'assurance, la Compagnie oppose une fin de non-recevoir résultant de la visite qu'a consenti à subir Barbet-Revol le 11 juillet 1871, impliquant la rupture de la première police ;

« Attendu que dans l'état de santé où il était, ledit Barbet, il est plus que douteux qu'il se soit rendu compte de la portée de cette visite, à la suite de laquelle il a été refusé ;

« Qu'il n'est pas possible, dès lors, de lui attribuer les conséquences légales d'une annulation acceptée, à défaut par la Compagnie d'avoir nettement fixé la situation qu'elle voulait faire aux assurés retardataires qu'elle appelait à la visite ;

« Par ces motifs,

« Déclare nulles les offres faites par la Compagnie suivant exploit du 19 décembre 1872, de la somme de 4,926 fr.;

« La condamne à payer à la veuve Barbet-Revol la somme de 19,817 fr. 15 c., montant de l'assurance, déduction faite de la fraction de la prime en cours, les autres ayant été régulièrement offertes et consignées, et en outre à payer le supplément de part de bénéfices à répartir ;

« Autorise la Compagnie à retirer sur ses seules quittances le montant des sommes consignées ;

« Condamne la Compagnie aux dépens, y compris les frais d'enregistrement de la police, ceux d'offres et de consignation. »

Audience du 21 janvier 1873. — *Présidence* de M. Person.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Sur la métallurgie et l'essai métallurgique du manganèse. *H. Tamm.* 49
Expériences sur le nickelisage galvanique. *J.-M. Merrick.* 53
Méthode rapide pour séparer le cuivre de l'agent. *R. Palin.* 55
Sur le chromate basique d'oxyde de fer ou jaune sidérin. *V. Kletzinsky.* 56
Sur l'outremer. *E. Unger.* 56
Mordants pour la fixation des couleurs d'aniline sur coton. *A. Müller* et *Sopp.* 59
Préparation de la fuchsine sans arsenic. 60
Couleurs d'impression économiques aux couleurs d'aniline sur coton.
Sur l'alizarine de garance et la teinture en rouge turc. 61
Sur la teinture des peaux en couleurs d'aniline. *F. Springmühl.* . . 63
Mode d'essorage des sucres à la vapeur de M. *Priew.* 65
Nouvelles plantes textiles. 67
Pourpre d'or alumineux. *Schwarz.* . . 68

ARTS MÉCANIQUES.

Machine à vapeur, système Ingliss. *Poillon.* 69
Appareils de chauffage pour les usages domestiques. 73
Cheminées à feu apparent de la Compagnie parisienne du gaz. 77
Appareil *Cordier* à tubes et à colonne capnothermale. 79
Machine motrice à tube flexible. *Eugène Bourdon.* 80
Régulateur de niveau à soupape équilibrée. 82
Appareil à sécher les moules de fonderie. *Eugène Nicolas.* 84
Extracteur ou purgeur automatique, système *Mouquet.* 85

Pages.

Chaudière à cloison tubulaire de M. *Guyet.* 86
CHRONIQUE INDUSTRIELLE. — Feutres isolants de M. *d'Azambuja.* 87
Nouvelle application de la pompe *Schmid* comme compteur d'eau pour générateurs. 88

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Bail à loyer. — Extension d'industrie. — Établissements insalubres ou incommodes. — Dommage. — Travaux ordonnés. — Compétence. . 89

Chambre des requêtes.

Réassurances. — Qualification légale du contrat. — Compte courant. — Prescription. 89

Cour d'appel de Paris (5e *chambre*).

Cours d'eau non navigable ni flottable. — Autorisation d'irrigation. — Moulin. — Droit acquis. — Dommages-intérêts. — Compétence judiciaire. 90

Cour d'appel de Nîmes (1re *chambre*).

Compagnie de chemin de fer. — Ouvriers mécaniciens. — Révocation. — Caisse de retraite. — Restitution des retenues. 91

Tribunal civil de la Seine (2e *chambre*).

Assurance sur la vie. — Paiement des primes. — Siége de Paris. — Force majeure. — Validité du contrat. — Mise en demeure. 93

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Sur les tuyères des hauts-fourneaux.

Par M. J. BÜTTGENBACH, des forges de Neuss.

Il n'y a pas de praticien en matière de hauts-fourneaux qui ne connaisse les inconvénients, le travail et souvent les conséquences sérieusement désavantageuses qui accompagnent le remplacement d'une tuyère à eau qui a été détériorée. Si la bouche vient à être incrustée par des pâtons de fer fondu ou des scories, pâtons qui acquièrent parfois des dimensions extraordinaires, et préviennent ainsi leur passage à travers les orifices de la tuyère, ceux-ci ont alors souvent besoin d'être agrandis à un degré tel que l'allure régulière du fourneau s'en trouve compromise.

De plus, il arrive fréquemment que la bouche de la tuyère cesse d'être étanche, ce qui apporte le trouble dans le produit du fourneau, avant qu'on ait pu s'assurer de la cause véritable de ce trouble, cas où le remplacement par une nouvelle tuyère est accompagné de toutes les difficultés dont il a été question ci-dessus. C'est donc une question de la plus haute importance dans le choix des tuyères de s'assurer quelle est la forme ou la matière de cet organe qui fera disparaître toutes ces difficultés, et on conviendra généralement que s'il est possible de se procurer une semblable tuyère, les premiers frais deviennent une question secondaire, attendu qu'on ne tardera pas à en être plus que couvert par l'économie qu'on réalisera sur les pertes par l'interruption dans le travail du fourneau.

Dans le but d'obtenir une forme satisfaisante de tuyère, j'ai entrepris depuis 1859 aux forges de Neuss une série d'expériences sur des tuyères à eau de différents modèles. La plupart des tuyères employées en Angleterre et formées de tubes en fer en hélice placés simplement dans la terre grasse ou plus généralement entourés avec de la fonte de fer, sont celles qui m'ont présenté les résultats les moins satisfaisants. Ces masses pesantes et peu maniables ne peuvent résister au contact du fer fondu et de la scorie chargée de fer ; elles sont promp-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tement mises hors de service par le moindre contact avec la masse fluide de métal ; elles cessent d'être étanches et déterminent des accumulations si étroitement liées avec les bouches des tuyères qu'il arrive souvent qu'on est obligé de détruire de grandes parties du mur de l'ouvrage, pour pouvoir les extraire. Une tuyère de ce genre coûte à Neuss 4 groschen la livre (1 franc environ le kilog.), et si elle a 0m.60 de longueur, elle pèse à peu près 112 à 115 kilog. Enfin, si elle est entièrement brûlée à la bouche, elle n'a presque plus de valeur.

J'ai essayé les tuyères en fer forgé à joints soudés ; ces tuyères donnent de meilleurs résultats, mais elles ne peuvent pas non plus résister au contact du métal en fusion, elles se combinent et s'unissent avec celui-ci, quoiqu'en somme ces tuyères ne soient pas aussi aisément détériorées que celles construites comme on l'a indiqué ci-dessus.

Toutefois, quand il s'agit de remplacer ces tuyères, on voit surgir les mêmes difficultés que celles qu'on a rencontrées avec les tuyères précédemment décrites, et il est également très-difficile de s'assurer de l'intégrité des soudures. Quelques-unes de ces tuyères n'avaient pas souvent demeuré peu de jours dans le fourneau qu'on y découvrait des soudures qui laissaient échapper l'eau à la bouche, ce qui mettait dans la nécessité de les extraire, et ces fuites survenaient malgré des essais parfaitement satisfaisants sous une pression hydraulique de 10 à 12 atmosphères. Le meilleur mode d'essai pour les tuyères consiste à les remplir avec de l'eau, et après avoir chassé des bouchons en bois dans leurs orifices d'entrée et de sortie, de les placer perpendiculairement la bouche sur un feu jusqu'à ce que les bouchons de bois soient expulsés par la pression de la vapeur. Si la tuyère résiste à cette épreuve, les joints soudés méritent toute confiance. Une tuyère de ce genre, lorsqu'elle est brûlée, n'est bonne à rien, si ce n'est pour fer de cassage. Son prix à Neuss est de 9 groschen la livre (2 fr. 40 c. environ le kilog.), et elles sont difficiles à bien fabriquer.

J'ai obtenu des résultats meilleurs et en somme satisfaisants avec les tuyères en bronze, et j'en ai fait usage pendant dix années sans plus avoir recours aux tuyères mentionnées ci-dessus. Les tuyères en bronze s'attachent moins aisément avec le métal en fusion que celles en fer et résistent très-bien au contact du fer fondu. D'un autre côté, il arrive parfois qu'elles se crevassent, mais dans ce cas, il est facile de les extraire, parce que le bronze, quoiqu'uni avec les produits du fourneau, peut toujours en être détaché avec une faible dépense de force. On peut prévoir qu'une tuyère de cette espèce supportera peut-être pendant dix fois autant de temps une exposition au contact du métal et des scories fluides que n'y résisterait une tuyère en fer. J'ai employé des tuyères du modèle représenté dans la figure 1, pl. 385, et c'est, après de nombreuses expériences, ce que j'ai trouvé de mieux. Si on les fait trop longues, on peut sans beaucoup d'hésitation laisser le feu s'étendre, et les parois de l'ouvrage souffrir ; si on les maintient courtes, par exemple 0m.50, il devient nécessaire avec l'action croissante du feu de renouveler le battage intérieur et les murailles du fourneau sont préservées.

Ces tuyères ne sont pas aisément détériorées quand elles sont bien faites, et en prenant la précaution de conduire le courant de l'eau (qu'on fournit par un tuyau de 18 à 20 millimètres au moins sous une pression de 7m.50 à 10 mètres et plus s'il est possible) directement sur la partie antérieure de la tuyère, afin de prévenir les incrustations, quoique ce but ne soit pas entièrement obtenu même avec cette disposition. Une tuyère de ce genre n'a besoin d'être relevée que tous les six mois pour en détacher les incrustations au moyen d'un marte-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lage ou en faisant sécher la tuyère, la portant légèrement au rouge à la bouche, et dans cet état en y versant de l'eau froide, l'incrustation se réduit en poussière et est entraînée par l'eau. Cette tuyère peut également être débouillie dans l'acide chlorhydrique à moitié étendu d'eau.

L'eau est introduite par des tubes en fer forgé (tuyaux à gaz) de 20 millimètres de diamètre, vissés par le fond de la tuyère, ainsi que le montre la figure 1 qui représente un mode d'assemblage que je considère comme le meilleur.

Indépendamment des avantages indiqués ci-dessus, ces tuyères en bronze sont plus durables, d'une manœuvre plus facile, plus uniformément circulaires que celles en fer, propriété qui est toujours un avantage pour le fourneau. De plus, malgré qu'elles soient d'un prix plus élevé de première acquisition, elles sont en réalité bien plus économiques dans leur emploi que les autres tuyères, attendu que le fondeur accepte toujours le vieux métal en paiement d'une partie du prix, et je fais remouler mes vieilles tuyères au prix de 6 groschen la livre (1 fr. 60 c. le kilog.), tandis que celles neuves coûtent 17 groschen (5 fr. environ le kilog.).

Les tuyères en bronze sont donc certainement les plus économiques dans leur application; mais il ne paraît pas du tout qu'il soit facile d'en opérer le moulage, car tous les fondeurs ne sont pas capables de l'exécuter d'une manière satisfaisante; le succès dépend beaucoup du choix du métal et de l'habileté de l'artiste. En un mot, le moulage des tuyères est un art comme celui de la fonte des cloches. J'ai rencontré des fondeurs intelligents qui ne pouvaient réussir, et même de grands établissements avec toutes leurs ressources ont essayé en vain sans obtenir de résultats satisfaisants. Les seules tuyères en bronze réellement utiles que j'ai rencontrées ont été celles d'une usine de Dusseldorf, dans la Prusse Rhénane, où l'on a apporté une attention toute spéciale à ce produit.

Mais les tuyères de bronze elles-mêmes ne sont pas parfaites, elles se crevassent souvent d'une manière tout à fait inexplicable, et s'il arrive qu'elles soient mises en contact avec le lit de métal en dessous, elles se déchirent ou fondent. Il y a quelques années, mon attention a été attirée sur le bronze phosphoreux de M. Montifiori-Levy, et tout ce qui a été dit à ce sujet dans les rapports publics ou privés, et enfin les résultats obtenus dans les expériences qui ont été faites avec ce métal pour le service de l'artillerie, tout tendait à me convaincre que les propriétés de ce métal devaient présenter autant d'avantages dans la fabrication des tuyères que dans celle des canons. Le métal semblait en effet offrir une grande ténacité, une haute densité et par conséquent une résistance considérable aux changements de température et à l'influence des masses en fusion. J'ai, en conséquence, commandé plusieurs tuyères de ce métal (absolument d'après un modèle identique à celui des tuyères en bronze ordinaire) à l'usine de Liége, qui fabrique ce métal. Cette fabrication a été entreprise avec intérêt par cette usine; mais on n'a pas pu obtenir de résultat satisfaisant; des difficultés inattendues ont été rencontrées, et il a été démontré, une fois de plus, que ce n'est pas l'affaire de tout le monde de mouler des tuyères. J'ai donc commandé une quantité suffisante de ce précieux métal, et je l'ai adressé à l'usine de Dusseldorf mentionnée ci-dessus, où l'on a moulé avec lui quelques excellentes tuyères. Ces tuyères mises aussitôt en service m'ont donné pleine satisfaction; elles jouissent de l'avantage d'être plus résistantes que celles en bronze ordinaire, et dans des cas où les autres tuyères auraient certainement éclaté, elles ont soutenu le choc sans éprouver le moindre dommage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je me suis assuré, en outre, que ce métal ne forme pas aussi facilement, et ne retient pas avec autant de force les incrustations produites par le contact avec l'eau, et ce qui est d'une importance majeure, que l'oxydation du bronze phosphoreux est bien plus lente à se développer que celle sur le bronze ordinaire. Une tuyère de ce dernier métal employée pendant un ou deux ans présentait à la bouche, sur une longueur de 14 à 15 centimètres, une oxydation de couleur verte; elle était devenue rugueuse, et n'a pu redevenir lisse que par l'emploi de la lime. Il est donc évident qu'une tuyère rugueuse s'emparera plus aisément de pâtons des produits fondus du fourneau qu'une tuyère neuve et polie. Plus donc une tuyère de bronze ordinaire est ancienne, plus elle sera endommagée en cas d'accident. Il est, en outre, presque impossible de trouver le moment précis où il faut nettoyer les tuyères et les débarrasser, à l'intérieur, des incrustations, et, par conséquent, si on néglige ce nettoyage, il y a, sur cent cas, cinquante où cette négligence est une cause de pertes.

Ces désavantages disparaissent par les propriétés du bronze phosphoreux, et si je remarque, au bout d'une année de service, qu'une tuyère de ce bronze, essuyée avec un chiffon, paraît encore bien lisse et présente une surface métallique brillante, c'est qu'elle est restée entièrement exempte d'incrustation. L'excès dans la dépense de première acquisition pour le bronze phosphoreux semble à peu près insignifiant quand on la compare aux avantages ci-dessus, et les frais pour fondre et mouler ce nouveau métal étant les mêmes que ceux pour bronze ordinaire, la valeur plus élevée est dans le métal lui-même.

Je suis convaincu que les maîtres de forges qui auront une fois fait usage des tuyères en bronze phosphoreux, reconnaîtront bientôt les avantages de ce métal et n'emploieront plus d'autres tuyères. Tous les propriétaires ou ingénieurs pour hauts-fourneaux savent que les troubles pour remplacer une seule tuyère occasionnent plus de dépenses que les frais pour toutes les tuyères prises ensemble d'un fourneau. Si seulement ces dépenses peuvent être réduites d'un cinquième, l'excès des premiers frais ne doit plus entrer en considération. On n'arrivera jamais à une sécurité complète ; mais je suis convaincu que l'application du bronze phosphoreux aux tuyères est un pas important fait vers la perfection (1). (*Engineering*, n° 371, 7 février 1873.)

Four à puddler marchant à l'air chaud.

Les tentatives qui ont été faites dans la conduite économique des hauts-fourneaux où l'on fabrique la fonte de fer en cherchant à utiliser les gaz qui s'échappent du gueulard, ou bien en chauffant le vent qui alimente ces vastes appareils de fusion dans le traitement des minerais, ont eu un succès trop bien constaté actuellement pour qu'on soit aujourd'hui obligé de discuter l'application de ces moyens, et la seule chose qu'il reste à faire est de rechercher les modes les plus économiques pour réaliser les avantages qu'ont présenté ces deux heureuses innovations.

(1) Il paraîtrait, d'après une déclaration de M. Alexandre Dick que, malgré les difficultés pratiques de la fabrication des tuyères en bronze phosphoreux, on les prépare en perfection en Angleterre, où plusieurs usines importantes en font usage à leur entière satisfaction. Ce bronze semble aussi avoir reçu dans ce pays d'autres applications importantes. F. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce succès a dû depuis longtemps suggérer l'idée que cet emploi des gaz combustibles qui s'échappent de l'orifice des fourneaux employés dans l'industrie, devait aussi être applicable à d'autres appareils métallurgiques, et aussi que le chauffage du vent qu'on lançait dans ces appareils pouvait également assurer des avantages économiques d'une haute importance dans d'autres opérations.

Cette idée, M. Newport a cherché à la réaliser dans l'invention d'un four de puddlage d'une structure particulière où l'on profite de la chaleur qu'entraînent les gaz de la combustion pour chauffer l'air qui alimente cette même combustion, en faisant passer cet air à travers un appareil de chauffage du vent disposé dans la partie inférieure de la cheminée.

La figure 2, pl. 385, est une section verticale du four de puddlage de M. Newport.

La figure 3, une section horizontale par la ligne B, B de la figure 2.

La figure 4, une section suivant A, A.

La figure 5, une section suivant C, C.

Ainsi qu'il est facile de le comprendre à l'inspection de ces figures, la cheminée, qui est élargie par le bas, est partagée en deux chambres en ce point par une cloison. Par le canal *a*, les produits de la combustion peuvent s'échapper librement lorsque le registre *b* (en cas de réparations du four *d* à chauffer le vent ou pour toute autre cause) est ouvert. Ordinairement les gaz s'échappent par les canaux *c*, *c* (fig. 3) dans la seconde chambre, où ils abandonnent une partie de la chaleur qu'ils ont entraînée au four en fer *d*, pour se dégager ensuite dans la cheminée *e*.

L'air nécessaire à la combustion est puisé par un injecteur à vapeur *f* (fig. 5), et le mélange d'air et de vapeur d'eau passant à travers le four *d*, où il est chauffé jusqu'à 350° C. environ, parvient, par le conduit *g*, dans le cendrier du fourneau et par le canal *i* sous la grille, et par un canal *h* établi en briques creuses directement sur le combustible en état d'ignition.

M. J. Head, cessionnaire de la patente et maître de forges à Middlesbrough, a entretenu dernièrement l'Institut des fers et aciers sur les avantages de ce four à puddler, et sur l'économie de combustible qu'il procure dans cette opération.

Fourneau de grillage pour la désulfuration des minerais dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Par M. R. Hasenclever.

Nous avons décrit, M. Helbig et moi, il y a quelque temps, deux fours pour la désulfuration des minerais, et l'emploi simultané des gaz provenant de ce grillage dans la fabrication de l'acide sulfurique. Ces fours ont été introduits, dans l'intervalle, dans diverses fabriques de produits chimiques et d'usines où ils servent au grillage des blendes et des pyrites.

Le four à griller les blendes, avec lequel nous travaillons actuellement dans la fabrique de produits chimiques de Rhenania, près Stolberg, ne se distingue pas, en principe, des appareils que nous avions imaginés à l'origine, mais il a reçu d'importantes modifications dans sa construction. Dans le grillage des blendes avec le four précédemment

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

décrit, ces minerais, avec une richesse à l'état brut de 28 pour 100 de soufre, présentaient, dans les stades intermédiaires du grillage, savoir :

Au pied de la tour aux plaques.	24.8 pour 100
A l'extrémité de la moufle.	15.8
Lors de l'extraction du four.	4.2 (1)

Le grillage sur les plaques était donc, en définitive, assez faible, ce qui provenait sans nul doute de la basse température de la tour. Pour évaluer cette température, on a introduit du plomb, du zinc et de l'antimoine déposés sur des cuillers en fer dans les canaux, et on a observé qu'il n'y avait que sur la plaque la plus basse que le zinc entra en fusion, et que le plomb même ne fondait pas dans le haut de cette tour.

Afin d'opérer le grillage des minerais à une température plus élevée, on a construit un four représenté dans les figures suivantes, pl. 385 :

Fig. 6, section verticale du four sur sa longueur.
Fig. 7, section suivant A, B, fig. 6.
Fig. 8, section suivant D, C, fig. 6.

Modèle où les gaz du foyer servent au chauffage de la tour.

Le minerai, précipité dans le haut de cette tour, descend successivement sur des plaques ou plans inclinés alternatifs en fer. L'acide sulfureux qui s'échappe de la moufle vient frapper, en s'élevant, le minerai qui descend sur ces plans, et l'espace entre ces plaques et celles en terre réfractaire disposées sous celles en fer, sert de canal pour les gaz de la combustion qui circulent dans la direction des flèches. La température de la tour s'élève notablement par cette disposition, où l'antimoine fond dans le bas et le zinc jusque dans la dernière subdivision. De cette manière, on a amélioré le grillage, et une blende à 30 pour 100 de soufre à l'état brut a indiqué alors :

Fig. 6.	En *a*.	19.00 pour 100 de soufre.
	En *b*.	8.75
	En *c*..	1.04

Les gaz de grillage ont une bonne composition ; ils renferment 6 pour 100 d'acide sulfureux et sont employés avantageusement à la fabrication de l'acide sulfurique. Ce four présentait, néanmoins encore, le défaut que les canaux pour les gaz de la combustion étaient inabordables, et que, pendant les opérations, les cendres ou la poussière provenant du feu ne pouvaient être évacuées. Entre les plaques en fer et celles en terre, il se produisait aisément des déplacements donnant lieu à des fissures par où l'acide sulfureux se dégageait avec les gaz du foyer.

Afin de remédier à cet état de choses, nous avons disposé le four comme le représentent les figures ci-après :

Fig. 9, section verticale du four suivant H, K, fig. 10.
Fig. 10, section suivant L, M, N, O, fig. 9.
Fig. 11, section suivant E, F, G, fig. 9.
Fig. 12, section suivant P, Q, R, même figure.

Dans ce modèle le minerai, chargé dans une trémie *z*, est obligé, avant d'arriver dans la moufle, de passer par un grand plan incliné qui est chauffé, par-dessous, par la flamme qui s'échappe du four à la moufle.

Si le minerai descendait librement sur une surface inclinée de 43°, il en résulterait, puisqu'un corps finement granulé quand on l'accumule en masse forme à sa surface un angle à peu près constant de 33°, qu'au

(1) Ces blendes renfermaient du spath calcaire, et la forte proportion du soufre dans le minerai grillé repose sur la présence du sulfate de chaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bas du plan incliné, il donnerait lieu à une couche de minerai de plus de 1m.50 de hauteur, et que le grillage, à l'intérieur de celle-ci, serait impossible. On a donc disposé, de 50 en 50 centimètres, des cloisons alternatives éloignées de quelques centimètres du plan incliné, et qui déterminent sur toute sa surface des couches minces de minerai. Ces cloisons portent une ouverture latérale et sont disposées de façon que l'acide sulfureux qui s'échappe de la moufle vient sécher, dans la direction indiquée par des flèches, dans la figure 12, le minerai sur un long parcours, et arrive enfin en *s* par un canal dans une chambre à refroidir en maçonnerie. Le gaz s'enrichit donc ainsi en même temps qu'il s'opère un grillage continu du minerai. Les carneaux du foyer, sous le plan incliné, sont facilement abordables et peuvent sans difficultés être nettoyés pendant le travail.

En quittant le plan incliné, le minerai, conduit par un cylindre, arrive dans la moufle. Ce cylindre, placé en *a*, est creux pour que l'air qui circule à son intérieur puisse le rafraîchir. Il est actionné par une petite roue hydraulique, et, suivant la quantité d'eau qu'on donne, et dont on règle l'écoulement, au moyen d'un robinet, toutes les deux, trois, quatre ou cinq minutes, il projette une petite quantité de minerai en *v* sur la sole de la moufle. Par suite du mouvement du cylindre, il s'opère un remontage du minerai sur le plan incliné. Le minerai accumulé en *v* est, toutes les deux heures, étalé par un ouvrier dans la moufle, et poussé peu à peu en avant jusqu'en *u*, ou, par un petit orifice *t*, sur la sole, et, pour être calciné complétement, il est mis en contact direct avec le feu. L'acide sulfureux qui se dégage sur la sole la plus inférieure s'échappe et se perd avec les gaz de la combustion, tandis que les gaz de la moufle et des plans inclinés sont utilisés pour la fabrication de l'acide sulfurique.

La température du four représenté dans les figures 9 et 12, est tellement élevée que l'antimoine fond dans toutes ses parties.

Afin de s'assurer si l'on pouvait traiter avantageusement ainsi les blendes peu sulfurées, on a grillé un minerai de ce genre qui ne renfermait que 20 pour 100 de soufre, et cependant on a recueilli un gaz riche à 6 pour 100 en volume en acide sulfureux.

Au bas du plan incliné, le minerai présentait encore	10 pour 100	de soufre.
A l'extrémité de la moufle en *u*.	6.4	—
Grillé suffisamment en *y*.	1.2	—

Dans ces fours, on fait usage d'un chauffage au gaz pour obtenir une température uniforme et une économie du combustible minéral.

Ces fours, où l'on peut griller simultanément des pyrites en morceaux ainsi que des pyrites granulées et bocardées, ont été adoptés dans plusieurs fabriques d'acide sulfurique, et partout ils ont fourni des résultats très-satisfaisants qui doivent contribuer encore à les répandre. Quant à la quantité de pyrites granulées et bocardées qu'on peut griller dans ces fours, elle dépend de leur grandeur et de la qualité des pyrites. Il n'y a pas de doute qu'à qualité égale, on peut sur les plans inclinés griller autant de matière que dans les fours Olivier et Perret, et par conséquent pour 50 parties de minerai en morceaux, 50 parties de minerai fin. Dans ces derniers fours, on observe au-dessus de chaque subdivision pour minerai en morceaux une tour à plaques, tandis que dans notre construction pour grillage, on ne rencontre des plaques que dans la cheminée en maçonnerie qui transporte ordinairement l'acide sulfureux du four aux pyrites en morceaux à la chambre à refroidir.

D'après les rapports qui m'ont été transmis par divers fabricants

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'acide sulfurique, on fait passer dans une tour à plaques simple de ce modèle suivant la qualité du minerai de 500 à 600 kilog. de pyrites en 24 heures qu'on épuise depuis 3,7 jusqu'à 5,9 pour 100 de leur soufre. Les pyrites dures qui consistent en un mélange de pyrite cuivreuse, pyrite martiale, galène, blende, spath pesant, etc., ont été travaillées à Oker, avec notre four à plaques et dans l'intervalle de 8 jours obtenu des résidus de 5,6 à 6,5 ; 6,3 et 5,4 pour 100 de soufre.

Nos fours sont établis avec plus de célérité et d'une construction moins dispendieuse que ceux ordinaires, attendu que par le grillage sur les plaques on supprime dans l'établissement quelques compartiments du stückofen pour pyrites, et la disposition que nous avons adoptée jusqu'à présent suffit pour la combustion avantageuse des résidus du bocardage des pyrites en morceaux des minerais fins et granulés.

Comme inconvénient, nous ne pouvons pas toutefois dissimuler que plusieurs fois par jour il faut faire la visite de la tour, ce qui peut d'ailleurs être opéré par un enfant. Les pyrites qui se dilatent le plus à la calcination sont sujettes parfois à se coller dans les fissures entre les plaques, et il faut provoquer leur descente en touchant le minerai avec une baguette en fer d'environ 7 millimètres de grosseur. Les minerais sableux et ceux granulés coulent assez bien, tandis que les minerais en farine ne conviennent nullement à notre four, mais bien un mélange de grains et de farine.

Quelques fabricants ont, disent-ils, observé maintes fois, ce que, du reste, j'avais fait remarquer antérieurement, que la désulfuration particulière des minerais en morceaux est meilleure que quand on ajoutait du minerai fin ou du grain. Même les pyrites dures peuvent être grillées seules en morceaux jusqu'à une désulfuration de 2 pour 100, tandis que la calcination d'un mélange de minerai en morceaux et de déchets des bocards laisse encore 5 pour 100 de soufre.

Si on veut utiliser ces déchets sous forme de briquettes, il faut d'abord moudre les granules, travail dispendieux, à moins qu'on ne dispose à bas prix d'une force hydraulique.

La quantité de soufre contenu dans les briquettes calcinées varie entre 3 et 10 pour 100, et le degré de grillage dépend de la qualité du minerai et de la nature de l'argile avec laquelle on le mélange. On rencontre rarement, dans quelques pays, une argile propre à cet objet, et en dépit de nombreuses tentatives faites à la fabrique Rhenania, il n'a pas été possible d'obtenir des résultats satisfaisants dans la fabrication des briquettes, tandis qu'à Hautmont et à Aussig leur grillage a bien réussi. Indépendamment du charbon dans la mouture du minerai, il y a encore les frais pour les moules, puis ceux pour le charbon nécessaire à l'asséchement des briquettes, et enfin ceux pour se procurer l'argile convenable, de façon que la fabrication des briquettes revient dans la plupart des cas de 60 à 80 centimes par 100 kilog. de pyrites, sans compter les frais de mouture. Il est donc bien préférable avec le four à plaques construit par M. Helbig et moi, et peut-être même dans tous les cas de traiter directement et tout simplement ces menus qui proviennent du cassage et de la granulation des pyrites. (*Zeitschrift des Vereins deutscher ingenieur*, vol. 16, p. 505.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fourneau de fusion de M. Issem.

Ce fourneau, qui paraît destiné à rendre des services importants aux ouvriers qui travaillent le verre, aux émailleurs, aux essayeurs et à tous les états qui fabriquent les objets en or et en argent, a été représenté suivant une coupe verticale dans la figure 13, pl. 385.

a, *a* est un tuyau circulaire qui amène le gaz de la conduite et sur lequel sont implantés dix autres tuyaux verticaux *b*, *b*, *b* d'un diamètre plus petit, tous courbés à leur extrémité supérieure par laquelle ils laissent dégager le gaz d'éclairage qu'on allume. Le feu de gaz brûle au-dessous de l'enveloppe *k*, *k* du four qui est en terre réfractaire et dont les parois forment la chambre de fusion. Le fond de ce four est percé d'une ouverture par laquelle s'élance la flamme de gaz pour s'introduire dans le creuset *h* et venir frapper le creuset de fusion proprement dit *f*, que porte un support réfractaire *e* qu'on ajuste de hauteur avec une clé sur une tige mobile *c*. La flamme entoure de toutes parts le creuset *f* et s'échappe du creuset *h* pour redescendre le long de ses parois extérieures, enfin se rendre par un orifice de décharge *g* au dehors. Le couvercle *i* qui est très-épais est monté à charnière pour pouvoir observer au besoin la marche de l'opération, et il se rabat sur un bouchon qui procure une fermeture hermétique. Une cuvette recevrait les matières dans le cas où le creuset viendrait à se briser, afin de pouvoir les recueillir aisément, et le tout est établi solidement et commodément.

Argenture du verre.

Par M. R. Siemens.

M. Siemens se sert, comme agent de réduction, de l'aldéhydate d'éthyle sous la forme d'aldéhyde ammoniacal, qu'on prépare en faisant passer un courant d'ammoniaque gazeuse à travers l'aldéhyde. On trouve cet agent de réduction dans le commerce, et on opère comme il suit :

On fait dissoudre l'azotate d'argent et l'aldéhydate d'ammoniaque chacun séparément dans de l'eau distillée, on mélange ces dissolutions et on filtre ; les meilleures proportions sont 4 grammes d'azotate d'argent et 2gr.5 d'aldéhydate d'ammoniaque par litre d'eau.

La pièce creuse qu'on veut argenter, après avoir été préalablement nettoyée avec une solution de carbonate de potasse et par des lavages d'abord avec l'alcool, puis avec l'eau distillée pour la débarrasser de toute trace de matière grasse, est remplie avec la dissolution ci-dessus jusqu'à la hauteur où l'on veut l'argenter et suspendue ainsi dans un bain-marie. On chauffe celui-ci peu à peu, et dès qu'il a atteint la température de 50° C., on voit se précipiter le miroir d'argent qui s'étend et se propage sur toute la surface interne du verre. Sa formation est terminée en peu de temps (à environ 55 à 60° C.); d'abord, ce précipité encore mince paraît noirâtre, mais à mesure que la précipitation fait des progrès, il devient de plus en plus brillant jusqu'au moment où il développe le plus bel éclat de l'argent. A ce moment, il faut retirer la pièce du bain, en vider le contenu, parce que si la solution demeurait plus longtemps dans le vase, la pureté du miroir en serait altérée ; enfin on enlève les dernières traces de celle-ci par un lavage à l'eau distillée. (*Archives de pharmacie*, vol. 200, p. 233.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé pour graver sur verre et le dépolir.

Par M. P. Weiskopf.

Quoique le procédé qu'on va décrire pour graver sur verre et le dépolir ne soit pas nouveau en principe et soit même un des plus anciens qu'on connaisse, cependant la manière de faire ou les manipulations exigent quelques précautions, parce que les résultats qu'on obtient sont plus certains, tandis qu'on ne peut pas toujours affirmer la même chose quand on fait usage de l'acide fluorique liquide, du fluorure d'ammonium ou des vapeurs pures d'acide fluorhydrique.

Du spath-fluor pulvérisé très-finement est mélangé vivement et intimement dans une capsule dont le fond est enduit de paraffine, en employant toutes les précautions nécessaires, avec de l'acide sulfurique concentré, de manière à en former une bouillie claire; et cette bouillie est portée, au moyen d'un crayon en plomb, sur les points du verre qu'on se propose de graver ou de dépolir. De cette manière, on peut soi-même à volonté, et si on est quelque peu artiste, produire de jolis et d'élégants dessins mats sur verre poli.

Pour dépolir des surfaces entières, on charge celles-ci de bouillie sur une hauteur de 12 à 14 millimètres. Les objets plus petits ou ronds sont enveloppés en entier avec cette bouillie. Dès que le dessin est en partie préparé ou que le chargement opère, on les saupoudre avec du spath-fluor pur, on continue à dessiner, on saupoudre de nouveau, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le tout soit achevé. Alors les pièces sont introduites dans une chaudière en fer dont le fond est recouvert de gypse ou de craie lavée et chauffées doucement pendant environ deux heures, opération qui s'exécute sous une cheminée tirant bien dans laquelle puisse s'échapper tout l'acide fluorique en excès. On reconnaît qu'on a atteint le terme de cette opération à ce que la matière qui recouvre les plaques de verre s'est transformée en un gypse dur qui se détache aisément et complétement après le refroidissement. Les plaques sont alors transportées dans une lessive de potasse caustique étendue, lavées ensuite à plusieurs reprises avec un pinceau dans l'eau pure, après quoi les parties mordues apparaissent pures et d'un mat intense.

Ce procédé a été employé en grand pour décorer et dépolir des glaces d'ornement et a eu un plein succès.

J'ai même réussi par ce moyen en répétant à plusieurs reprises le chargement en bouillie à obtenir des morsures d'une profondeur de 2 millimètres. Il est évident que par ce moyen de dépolissage et de morsure, on peut parvenir à produire les dessins les plus fins et les plus délicats sur les fonds vernissés, seulement on comprend que les pièces ne doivent pas alors être chauffées et que l'opération est plus longue. (*Polytechnisches journal*, t. 206, p. 468.)

Méthode pour constater la présence de la fuchsine dans les matières alimentaires colorées avec cette substance.

Par M. G. Romei.

Cette méthode est fondée sur les trois faits principaux que voici :

1° Sur la propriété de l'alcool amylique de dissoudre la fuchsine en se colorant en rouge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Sur l'action négative que cet alcool amylique exerce sur la majeure partie des substances qui colorent les fruits en rouge.

3° Sur l'action dissolvante que l'alcool amylique produit sur la matière qui colore les vins rouges.

Cela posé, on procède à l'opération ainsi qu'il suit :

On prend 4 à 5 centimètres cubes du sirop qu'on veut essayer, qu'on verse dans un tube à expériences et on y ajoute un volume égal d'alcool amylique ; on agite fortement pendant quelque temps et on laisse reposer. Au bout d'une heure environ, on voit l'alcool amylique se rassembler à la surface à l'état incolore, si le sirop ne contient pas de fuchsine, tandis que cet alcool est plus ou moins coloré en rouge suivant la quantité de fuchsine que contient le sirop.

Lorsqu'il s'agit de découvrir cette substance colorante dans les conserves, les confitures et autres matières alimentaires fermes, on n'a pas d'autre chose à faire que d'en agiter d'abord une petite quantité dans un petit tube avec de l'eau et à procéder ensuite comme on l'a dit pour un sirop.

Veut-on démontrer la présence de la fuchsine dans le vin, on opère comme il suit :

On prend 4 à 5 centimètres cubes du vin, et on y ajoute un peu de sous-acétate de plomb, afin de précipiter toutes les substances naturelles qui colorent le vin et qui, comme on l'a dit ci-dessus, jouissent aussi de la propriété de se dissoudre dans l'alcool amylique et, par conséquent, entraveraient le dosage qualitatif de la fuchsine. Aussitôt que ces substances sont précipitées, on opère comme quand il s'agit de constater la présence de la fuchsine dans un sirop et on obtient un résultat identique, à cette différence près, qu'au bout de quelque temps de repos, on aperçoit qu'il s'est formé trois couches. La plus inférieure est formée par le précipité plombeux, celle moyenne est une solution aqueuse, et celle supérieure est l'alcool amylique non coloré ou coloré, suivant qu'il y a absence de fuchsine ou qu'on a coloré le vin avec cette matière.

On peut, par cette méthode, constater les plus petites quantités de fuchsine et jusqu'à 1/10 de milligramme dans 100 grammes de liquide. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1872, p. 176.)

Sur l'isopurpurine.

Par M. G. Auerbach, de Zürich.

Cette isomère de la purpurine a été trouvée par M. Auerbach dans un produit fabriqué par les frères Gessert sous le nom de purpurine artificielle. Cette matière est rouge orange et ressemble à l'alizarine, mais elle se dissout dans la soude hydratée en se colorant davantage en rouge-violet. On l'obtient de la pâte en dissolvant celle-ci dans l'ammoniaque, décomposant la solution par l'hydrate de baryte et faisant bouillir le précipité obtenu dans l'eau, tant que la liqueur qu'on filtre paraît encore colorée en rouge. Dans ce liquide filtré, on précipite l'isopurpurine par un acide, on filtre, on lave et on traite à plusieurs reprises de la même manière. Si on précipite l'isopurpurine par l'acide sulfurique, on peut aisément l'extraire par l'alcool du précipité qui se compose de sulfate de baryum et d'isopurpurine.

Préparée de la manière décrite, purifiée à plusieurs reprises par l'hy-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

drate de baryte, cristallisée au sein de l'alcool et séchée à 120° C., l'isopurpurine a fourni dans deux analyses 65,96 et 64,46 pour 100 de carbone et 3,61 et 3,07 pour 100 d'hydrogène. La purpurine $C^{14}H^{8}O^{5}$ contient, d'après le calcul, 65,62 pour 100 de carbone et 3,12 pour 100 d'hydrogène.

L'isopurpurine se dissout aisément dans l'alcool, assez abondamment dans l'eau bouillante, dont elle se sépare par le refroidissement. Elle ne fond pas encore à 360° C., mais se sublime à cette température; elle se dissout dans les hydrates de potasse et de soude, en colorant la solution en violet-rouge et dans l'ammoniaque qu'elle colore en rouge brunâtre. La solution dans le carbonate de soude est également rouge, virant assez fortement au brun. Elle est très-peu soluble dans une solution bouillante d'alun, la solution est jaune-rouge et dépose presque toute l'isopurpurine par le refroidissement. La laque barytique est violet-rouge et se dissout facilement dans l'eau. Celle calcaire est également rouge-violet, mais peu soluble dans l'eau.

L'isopurpurine colore les tissus mordancés presque autant que la purpurine naturelle. Le rouge présente la même disposition à virer au jaune, et toutes ses nuances se rapprochent beaucoup de celles de la purpurine. Elle résiste bien au savon, mais pas aussi complétement que le rouge produit par l'alizarine.

En résumé, cette isopurpurine paraît tenir le milieu par ses propriétés entre l'alizarine et la purpurine. (*Auerbach, l'anthracène et ses dérivés*, Berlin, 1872.)

Sur l'alizarine artificielle.

La Société d'agriculture et d'horticulture de Vaucluse s'occupe activement depuis quelque temps d'une question qui intéresse au plus haut degré l'agriculture de ce département. Cette question, qui est celle de la lutte qui a commencé à s'établir dans l'industrie de la teinture, entre la garance et l'alizarine artificielle, a été longuement discutée dans diverses séances de cette Société, et notamment dans celle du 7 janvier 1873, et si nous ne pouvons reproduire la discussion entière sur ce sujet, nous pouvons du moins insérer ici deux documents importants relatifs à la question et qui ont été communiqués à la Société dans cette séance.

Le premier de ces documents est une lettre de M. J. Valabrègue, président de la chambre de commerce d'Avignon, au président de la Société d'agriculture, sur l'alizarine artificielle. Voici cette lettre qui est datée du 23 janvier 1873 :

« Ainsi que j'ai eu l'honneur de vous l'annoncer par ma lettre du 5 courant, la chambre de commerce s'est réunie en séance extraordinaire le 8 courant, à l'effet de répondre à la demande de renseignements que vous lui avez adressée sur la question de l'alizarine artificielle.

« Avant d'examiner les chances de danger que peut présenter pour la culture et l'industrie de la garance la fabrication de l'alizarine artificielle, la chambre de commerce croit devoir faire cette réserve, que l'étude ou la comparaison de ces deux matières tinctoriales n'est pas assez entièrement élucidée, malgré des expériences très-nombreuses et très-importantes, pour lui permettre de se prononcer d'une manière complète sur une question qui intéresse à un si haut degré le commerce et l'industrie de notre département, et qui touche également à la prospérité de notre agriculture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Toutefois, dans ces derniers temps, à la suite des recherches minutieuses auxquelles les commerçants de Vaucluse se sont livrés, et des renseignements très-sérieux qu'ils ont pu se procurer auprès des consommateurs et des chimistes compétents, il a été permis de tirer des conclusions de plus en plus favorables au maintien de l'emploi de la garance et de calmer les craintes, exagérées certainement, qu'avait fait naître l'introduction de l'alizarine artificielle dans la teinture.

« En effet, l'ensemble des communications qui arrivent des grands centres industriels, où la consommation de la garance est la plus développée, tendent à démontrer :

« Que l'alizarine artificielle est inférieure à la garance ou à ses dérivés comme colorant ;

« Que certaines nuances ne peuvent pas être obtenues et qu'elles ne donnent pas la fixité nécessaire pour la grande teinture ;

« Que, pour avoir des résultats satisfaisants, on est obligé de l'employer mélangée à la garance elle-même ;

« Que son emploi donc ne peut être que limité, comme certains autres produits colorants, qui, après avoir été une menace pour notre industrie, ont dû réduire leur rôle à un emploi spécial.

« En outre, le prix de revient de la matière première, qui sert à sa fabrication, a déjà beaucoup augmenté de valeur, sous l'influence de demandes qu'on peut considérer encore comme très-restreintes. Il en résulte que le prix relatif des deux produits est en faveur de la garance, qui, au cours moyen de la dernière campagne, était encore inférieur à celui de l'alizarine artificielle.

« La culture de la garance ne paraît donc pas menacée d'une manière sérieuse. Cependant les agriculteurs ne doivent pas oublier que pour permettre à l'industrie de continuer à lutter avec avantage, ils doivent s'attacher à produire avec plus d'économie, soit en apportant plus de soin dans le choix des terrains, des engrais, des semences, soit en perfectionnant les procédés d'arrachage. Il n'y a donc pas lieu, pour les agriculteurs, de s'alarmer. Le seul danger à courir serait si, par une abstention regrettable pour l'avenir de cette précieuse culture, on diminuait la production en réduisant l'ensemencement.

« L'agriculture ne doit pas se décourager, pas plus que l'industrie, pour laquelle cette concurrence sera un stimulant pour la pousser à améliorer et développer ses moyens de production, rechercher, par des études et des expériences chimiques plus complètes à augmenter la richesse colorante de la garance, et conserver par là au produit naturel sa supériorité sur le produit artificiel. »

Le second de ces documents est une note sur la garance et l'alizarine artificielle, par M. Pernod.

« Parmi les matières colorantes, la garance est, sans contredit, celle qui joue le rôle le plus important. Le prix relativement élevé de cette précieuse racine colorante a, depuis longtemps, attiré l'attention des chimistes et des industriels sur les moyens à employer pour utiliser plus complètement ses propriétés tinctoriales, comme aussi pour préparer artificiellement un produit susceptible de remplacer la garance dans ses applications à la teinture.

« Jusqu'en l'année 1839, les fabricants se sont contentés de réduire la garance en poudre pour les besoins de la teinture : c'est de cette époque que date l'emploi de la garancine introduite dans le commerce par MM. Lagier et Thomas.

« Quelques années plus tard, MM. Julian et Roquer livraient à l'industrie des toiles peintes leur fleur de garance. En 1866, MM. Picard et Pernod préparaient industriellement l'extrait de garance destiné à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'impression directe de la matière colorante sur les étoffes. Cet extrait renfermait les deux principes colorants de la garance : alizarine et purpurine.

« On pouvait voir à l'Exposition universelle de 1867 de magnifiques échantillons de ce nouveau genre d'impression envoyés par quelques fabricants de Mulhouse.

« En 1869, MM. Grœbe et Liebermann ont livré à l'industrie, sous le nom d'alizarine artificielle, un nouveau produit jouissant de quelques-unes des propriétés des principes colorants de la garance. Ce produit est obtenu par l'oxydation de l'anthracène.

« On retire l'anthracène du goudron provenant de la distillation de la houille dans la fabrication du gaz d'éclairage. 3,000 kilog. de charbon fournissent à peu près 1 kilog. d'anthracène; certaines houilles en fournissent beaucoup moins, notamment celle de Newcastle.

« L'anthracène est contenu dans les huiles lourdes recueillies dans la distillation du goudron, entre 290 et 320 degrés. Ces huiles de consistance butyreuse sont soumises à l'action de la presse pour en séparer les parties liquides. Le produit solide ainsi obtenu est ensuite purifié par des traitements répétés à l'huile légère de pétrole dans laquelle il est insoluble. L'anthracène pur est blanc, sans odeur ni saveur, ayant à peu près la consistance du camphre; il fond à 210 degrés, et distille sans altération à 350 degrés.

« Le premier procédé publié par MM. Grœbe et Liebermann, pour obtenir l'alizarine artificielle, consiste dans le traitement de l'anthracène par l'acide nitrique bouillant. On obtient ainsi de l'anthraquinone qu'on convertit ensuite en anthraquinone bi-bromé. Ce dernier corps, traité à chaud par la potasse caustique, se convertit en alizarate de potasse dont on retire facilement l'alizarine.

« Un autre procédé consiste à traiter l'anthracène par quatre fois son poids d'acide sulfurique à la température de 150 degrés. Après refroidissement, on ajoute un poids d'eau égal à trois fois celui de l'anthracène, et un poids de bi-oxyde de manganèse égal à quatre fois celui de l'anthracène employé. On fait bouillir pendant trois heures, et on ajoute un lait de chaux pour neutraliser la liqueur. Par la filtration, on recueille un liquide qui renferme un sulfate double d'anthracène et de chaux. Ce liquide est additionné d'un léger excès de carbonate de soude. Après filtration, le sel de soude, évaporé à siccité et chauffé à 200 degrés avec trois parties de potasse caustique, fournit de l'alizarate de potasse dont on peut retirer l'alizarine.

« Le produit colorant obtenu par ces divers procédés est un composé d'alizarine présentant tous les caractères de celle retirée de la garance et d'une autre substance appelée isopurpurine. Les couleurs fournies par l'isopurpurine n'ont pas la solidité de celles obtenues avec la purpurine provenant de la garance.

« Depuis quelque temps, on est parvenu à séparer l'isopurpurine de l'alizarine, et on trouve dans le commerce de l'alizarine artificielle à peu près pure, qui donne en teinture de très-beaux violets, mais qui fournit des rouges sans éclat.

« Nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici un passage d'une lettre relative à l'alizarine artificielle, adressée par M. E. Kopp à M. le docteur Quesneville.

« On ne peut révoquer en doute un seul instant qu'avec l'alizarine « artificielle, un nouveau produit tinctorial d'une grande importance « ne soit mis à la disposition de la grande industrie de la toile peinte. « Mais ce produit artificiel pourra-t-il se substituer à la garance naturelle et à ses dérivés dans toutes ses applications? Nous ne le pen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« sons pas. Dans bien des cas, et pour beaucoup d'applications, les « autres matières qui accompagnent l'alizarine dans la garance, telles « que la purpurine, la matière colorante orange, etc., jouent un rôle « assez important et ne peuvent être remplacées par l'alizarine pure. « Il est très-probable que, tôt ou tard, la chimie offrira à la teinture et « à la toile peinte des produits renfermant à la fois de l'alizarine arti- « ficielle et des dérivés de la garance, et capables, par suite de leur « composition complexe, de satisfaire à toutes les exigences. »

« Il ne suffit donc pas, pour remplacer la garance dans ses principales applications, d'obtenir artificiellement l'alizarine, il importe encore de trouver le moyen de fabriquer la purpurine, dont le concours est indispensable pour obtenir de beaux rouges solides. Toutes les recherches faites jusqu'à ce jour, pour préparer artificiellement la purpurine, sont restées sans résultat.

« Le prix de l'alizarine artificielle est encore aujourd'hui trop élevé pour pouvoir remplacer avantageusement la garancine dans ses applications à la grande teinture ; elle peut cependant remplacer, soit seule, selon les genres, soit mélangée avec des produits naturels, la fleur et l'extrait de garance dans un grand nombre de leurs applications à l'industrie des toiles peintes.

« Le prix de l'anthracène, qui était de 3 à 4 fr. le kilog en 1871, s'est élevée progressivement à 10 et 11 fr. Il serait même difficile de s'en procurer aujourd'hui à ce prix, par suite de la rareté de ce produit, dont la fabrication est limitée à la consommation de la houille employée pour la préparation du gaz d'éclairage. Il ne nous a pas été possible de connaître la quantité d'anthracène que peuvent livrer annuellement les différentes usines à gaz. Les renseignements que nous avons pu recueillir à ce sujet sont très-contradictoires. Nous croyons cependant que cette quantité est assez importante pour porter atteinte, dans une certaine limite, à l'industrie de la garance. C'est pourquoi nous croyons devoir signaler à l'attention des agriculteurs et des industriels le danger qui les menace, et les engager à réunir leurs efforts pour diminuer, autant que possible, le prix de revient de la garance. Nous croyons que ce résultat pourrait être atteint par quelques améliorations apportées dans les procédés de culture, et surtout par l'emploi d'engrais mieux appropriés aux besoins de la plante.

« L'usage des engrais chimiques, associés au fumier de ferme, permettrait bien certainement d'augmenter d'une manière notable le rendement de nos garancières sans en accroître sensiblement les frais de culture.

« L'utilisation des vinasses provenant des fabriques de garancine et de fleur de garance remplirait mieux que tout autre engrais les conditions nécessaires. Il suffirait, pour utiliser ces vinasses, de les évaporer dans un four à réverbère semblable à celui employé pour les vinasses de betterave.

« On obtiendrait ainsi un résidu salin renfermant la plus grande partie des sels minéraux qui entrent dans la composition de la garance, et on débarrasserait, par ce moyen, les cours d'eau dans lesquels on rejette aujourd'hui ces vinasses des impuretés qui les souillent, et qui sont, pendant l'été, une cause d'insalubrité qu'il importe de faire disparaître. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur les produits de la transformation de l'amidon quand on le traite par l'extrait de malt.

Par M. E. Schulze et Märker.

Les auteurs, dans un travail considérable sur la fabrication des eaux-de-vie, paraissent avoir démontré que le ferment, dans le moût de malt ou la diastase, n'est pas capable, comme peut le faire l'acide sulfurique étendu, de transformer la totalité de l'amidon en sucre de raisin; mais que, dans les circonstances les plus favorables, et avec un grand excès de ferment, on ne produit qu'environ la moitié de la quantité de sucre de raisin qu'exigerait la théorie. C'est ainsi qu'avec un peu de malt, ils ont recueilli 48,9 pour 100 de sucre de l'amidon sec employé, et qu'en augmentant peu à peu la quantité d'extrait, ils ont obtenu 51,7, 51,7, 51,3 et 51,0 pour 100 de sucre.

Il n'a pas même été possible, en employant un très-grand excès de diastase (extrait de 10 grammes de malt pour 1 gramme d'amidon), de transformer complétement l'amidon en sucre, et il y a une quantité constante de sucre formé avec l'amidon qui se rapproche beaucoup du rapport de un équivalent de sucre pour un équivalent de dextrine. On est donc obligé d'admettre que l'action de la diastase consiste dans la formation d'une combinaison constante de sucre et de dextrine, et que, par ce motif, les méthodes de dosage du sucre par l'extrait de malt doivent nécessairement conduire à des résultats erronés.

Il faut alors se représenter la réaction que la diastase exerce sur l'amidon, comme la suivante :

$$\underbrace{2C^6H^{10}O^5}_{\text{Amidon.}} + \underbrace{H^2O = C^6H^{10}O^3}_{\text{Dextrine.}} + \underbrace{C^6H^{12}O^6}_{\text{Sucre.}}$$

(*Der naturforscher*, 1872, n° 27.)

Bougies d'ozokérite.

L'ozokérite ou paraffine naturelle, décrite d'abord par Meyer et Glocker, a été découverte à Slanik, en Moldavie, dans le grès dit de Vienne, au voisinage des gisements de houille et de sel gemme, et depuis aussi dans d'autres localités des Carpathes, d'où les Anglais la tirent pour en fabriquer des bougies depuis que le docteur Letheby a appelé, en 1868, l'attention sur ce sujet. MM. J.-C. Field, de Londres, paraissent avoir surmonté les difficultés que présentait la purification de l'ozokérite, et les bougies qu'ils ont présentées à l'exposition de Dublin, en 1872, ne laissent rien à désirer.

Les caractères de l'ozokérite brute sont les suivants : les morceaux présentent une coloration brunâtre, verdâtre ou jaunâtre; ils sont bien translucides sur les bords avec une cassure ressemblant à celle de la térébenthine. Cette matière minérale est assez cassante; toutefois, de même que la cire dure, on peut la pétrir entre les dents. Exposée à l'action de l'air, elle noircit et devient entièrement cireuse, de manière que, sur les morceaux altérés, on peut, avec l'ongle, détacher des copeaux à surfaces brillantes. Sa dureté = 1, son poids spécifique = 0,94 à 0,97. Quand on la frotte, elle développe une électricité fortement né-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gative; son odeur ressemble absolument à celle des hydrocarbures aromatiques. Soumise à la chaleur, elle fond comme la cire et finit par brûler avec une flamme peu fumeuse; son point de fusion est à 66° C. Elle distille sans se décomposer et n'est pas attaquée par les acides. Quelle que soit la localité d'où on l'extrait, elle présente peu de différences dans ses propriétés chimiques et physiques; à l'état purifié, elle constitue une paraffine qui a pour composition :

Carbone.	85.75
Hydrogène.	15.15
	100.90

Il résulte du rapport du doct. Letheby que ces belles bougies, sous le rapport du pouvoir éclairant, surpassent toutes celles qu'on trouve actuellement dans le commerce, et ce chimiste a fait connaître, ainsi qu'il suit, le nombre de grains (avoir-du-poids) qui sont nécessaires pour fournir une lumière égale à celle de 1,000 grains de blanc de baleine de la première qualité :

Bougies d'ozokérite.	754
— de paraffine de diverses sortes.	798 à 891
— de blanc de baleine.	1000
— de cire.	1150

Comme l'ozokérite a un point de fusion très-élevé, les bougies qu'on en prépare ne se voilent pas, et cette matière est en effet bien plus dure que la paraffine.

MM. Field avaient aussi exposé des bougies de paraffine qui étaient teintes avec les couleurs mauve et magenta, progrès sensible sur le mode de coloration antérieur avec des couleurs minérales opaques et sans transparence. (*Chemical news*, oct. 1872.)

Nouveau gaz d'éclairage.

Par MM. J. Quick et R.-P. Spire.

Ce nouveau gaz d'éclairage vient d'être soumis à quelques expériences dans l'usine à gaz de Battersea, et voici la description du procédé pour l'obtenir faite par un témoin de ces expériences.

Nous avons trouvé en entrant dans la halle aux cornues adjacente à la cage de la chaudière à vapeur de la Compagnie, un jeu de trois cornues en fer placées dans un fourneau ordinaire. Un tuyau partant de la chaudière amène dans les deux cornues inférieures la vapeur d'eau qui est surchauffée dans cet intervalle et projetée directement sur une masse de coke incandescent et de fer. La charge de chaque cornue est de 18 kilog. de coke et 12 kilog. de fer. De ces deux cornues inférieures, le gaz passe dans la cornue supérieure qui contient une charge de charbon de bois et d'où s'échappe le gaz mixte. Dans la composition du gaz à sa sortie, il entre de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré. La vapeur d'eau est ainsi décomposée, et le résultat, en langage chimique, est $H^2O + C = CO + H^2$, ce qui constitue un gaz combustible adapté à l'éclairage, seulement, avant de l'appliquer, il faut le dépouiller de l'hydrogène sulfuré. C'est ce qu'on opère en faisant passer le gaz, après l'avoir condensé et pendant qu'il s'avance vers le gazomètre à travers un purificateur chargé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'oxyde de fer. Ce gaz, dit-on, est complétement exempt de bisulfure de carbone. On y laisse l'acide carbonique et l'oxyde de carbone, le témoignage de plusieurs médecins et de M. Frankland ayant assuré que l'élimination de ces gaz n'était pas nécessaire sous le point de vue sanitaire, tandis que le pouvoir éclairant est suffisamment élevé, malgré cette présence.

Ce gaz est alors converti en un mélange éclairant, et cette conversion s'opère en le faisant passer à travers de l'essence de pétrole rectifié du poids spécifique environ de 0,680. Ce changement de gaz chauffant en gaz éclairant augmente le volume de 25 pour 100, après quoi il se rend au gazomètre.

Le dernier résultat de la fabrication est un gaz renfermant 12 pour 100 d'acide carbonique et qui brûle dans un bec d'Argand au taux de 125 décimètres cubes par heure en développant un pouvoir éclairant égal à celui de 16,6 bougies brûlant 8 grammes de spermaceti par heure. L'économie dans la main-d'œuvre paraît évidente ; un seul homme suffit pour les batteries de trois cornues, et on estime qu'il y a sous ce rapport une économie de 29 ouvriers sur 30, les cornues fournissant deux fois autant de gaz que le procédé ordinaire n'ont besoin d'être chargées et vidées qu'une fois en 36 heures, au lieu de toutes les 6 heures comme avec la houille. Quant aux frais, on estime que le gaz chauffeur coûte 2 fr. 60 c. les 100 mètres cubes, et le gaz éclairant 7 fr. 40 c., y compris les frais pour la vapeur d'eau, pour les matières, les salaires et les diverses dépenses pour usure et remplacement. Le nouveau gaz possède donc un grand avantage économique sur l'ancien.

On calcule que 100 mètres cubes de gaz chauffeur absorbent 37 à 38 litres d'essence de pétrole et que 3 tonnes de coke peuvent donner naissance à 3,564 mètres cubes de gaz.

Les inventeurs affirment que ce gaz est permanent et qu'il peut être emmagasiné et conduit à une distance raisonnable sans s'altérer. Ces assertions théoriquement exactes ont été contrôlées par quelques expériences où l'on a fait varier les pressions, les températures, les distances, multiplié les coudes des conduites, leurs inclinaisons, leurs changements brusques, etc., sans que le gaz ait paru perdre de son pouvoir éclairant.

Le nouveau gaz est employé à l'usine expérimentale à éclairer la cage de la chaudière à vapeur et la halle aux machines ; sa lumière est pure, son odeur moins désagréable que celle du gaz de houille, et il est moins explosif. Il ne reste plus qu'à en faire une application pratique qui aura lieu, dit-on, à l'exposition de Vienne à raison de 500 mètres cubes par jour. (*Engineering*, n° 371, 7 février 1873.)

Nouveau procédé de photo-typographie.

Par MM. Lefman et Lourdel.

MM. Lefman et Lourdel viennent d'inventer un nouveau procédé de photo-typographie qui présente le plus haut intérêt, au point de vue de la science, des arts et de l'industrie.

Lorsqu'on a voulu jusqu'ici reproduire par la typographie un dessin quelconque, on a été obligé d'avoir recours à la gravure. Avec le procédé de MM. Lefman et Lourdel, on a réussi à obtenir de véritables clichés typographiques avec lesquels tout imprimeur pourra désormais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tirer à l'infini, et avec une grande rapidité, des exemplaires indélébiles à l'encre d'imprimerie.

Pour obtenir l'image photographique, ces messieurs se servent d'un cliché ordinaire et l'exposent à la lumière, après l'avoir mis en contact avec une feuille de papier revêtue d'une couche de la composition suivante :

Gélatine.	500 gram.
Dissoute dans :	
Eau distillée.	1500 gram.
Bichromate de potasse.	19 à 15 —

Cette composition est filtrée avant qu'on revêtisse le papier et le papier lui-même séché, avant qu'on l'expose sous le cliché.

Cette exposition peut durer depuis quelques minutes jusqu'à une heure et plus, suivant l'intensité de la lumière, la nature de l'objet et diverses autres circonstances bien connues des photographes. On immerge ensuite la feuille ayant subi ce contact dans un bain d'eau jusqu'à ce qu'on ait obtenu un gonflement suffisant des parties non impressionnées.

Ainsi préparée, cette surface gélatinée présente des points qui ont de l'affinité pour l'encre grasse, d'autres qui la repoussent, et il suffit de l'encrer au rouleau pour avoir une représentation exacte du cliché qui a servi à cet effet.

C'est cette image qu'au moyen de l'encre de transport, on reporte sur une planche de métal qui a été préalablement dressée et planée.

Il reste ensuite à produire, avec le relief voulu, le dessin transporté sur métal (zinc). Pour y arriver, MM. Lefman et Lourdel font passer la plaque par huit opérations successives dans lesquelles l'acide azotique joue le rôle principal.

Vernis au caoutchouc durci.

Les déchets de caoutchouc vulcanisé, qui sont des mélanges de caoutchouc et de soufre que livrent en abondance les fabricants d'objets en caoutchouc durci, peuvent fournir, en opérant ainsi qu'il suit, un excellent vernis qui sèche promptement, dont on peut faire varier la couleur depuis le jaune d'or jusqu'au brun le plus mat, qui adhère très-bien surtout sur les métaux, et peut être employé pour les appareils électriques.

Ces rognures sont déposées dans un pot en terre profond, dont le sommet est couronné d'un couvercle fermant exactement et qu'on pose sur des charbons ardents. Au bout de cinq minutes, on retire le pot du feu, et on regarde si les matières sont déjà fondues. Pendant que ce pot est sur le feu, il faut se garder de lever le couvercle, parce que les vapeurs qui se dégagent prennent feu aisément. Dès que le caoutchouc est suffisamment fondu pour qu'on puisse le verser, et qu'il n'y a plus de morceaux entiers, chose dont on peut s'assurer avec un gros fil-de-fer qui sert à tâter, on verse le contenu fondu du pot dans une cuvette plate de fer-blanc qu'on a préalablement enduite de graisse pour que la masse, après le refroidissement, se détache facilement. Cette masse est brisée en morceaux, introduite dans un flacon, et on verse dessus du benzole ou de l'essence rectifiée de térébenthine, et on brasse à plusieurs reprises le mélange. La solution étant complète, on décante

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la liqueur pour la débarrasser des impuretés que contient toujours le caoutchouc durci, qui restent au fond, et on obtient un beau et excellent vernis bien limpide. (*Gewerbe-Zeitung*, 1872, p. 173.)

Recherche de l'eau dans les essences.

Par M. G. Leuchs.

Toutes les essences qu'on extrait par distillation des plantes ou parties des plantes au moyen de l'eau, renferment une quantité plus ou moins forte de ce liquide, malgré qu'elles paraissent parfaitement limpides.

Si à ces essences on ajoute plusieurs fois leur volume d'éther, de pétrole ou benzine, il se produit immédiatement un trouble par suite de la séparation des gouttelettes d'eau, trouble d'autant plus prononcé que la proportion de l'eau dans l'essence est plus forte.

C'est de cette manière qu'on a essayé les essences suivantes et qu'on a reconnu qu'elles contenaient de l'eau :

Les essences de lavande, d'œillet, de valériane, de cannelle, de romarin, de sassafras, de genièvre, et aussi celles de citron et de bergamote.

On a trouvé seulement des traces d'eau dans les essences de Portugal, dans celle de *gaultheria procumbens*, et aucune trace de ce liquide dans les essences de térébenthine, de cèdre, de citron, de rue et de succin. (*Journal für praktische chemie*, 1872, vol. 6, p. 159.)

Procédé pour préparer un beau protoxyde de cuivre anhydre rouge cinabre.

Par M. R. Böttger.

Pour préparer ce protoxyde, on dissout dans une capsule de porcelaine 2 parties d'hydrate de potasse dans 16 parties d'eau, on y ajoute 1 partie de sucre de fécule, puis 1 partie de tartrate de protoxyde de cuivre ; on maintient le tout pendant quelques minutes, ou du moins, autant qu'on le juge nécessaire, à une température d'environ 60° C., jusqu'à ce que le contenu de la capsule ait pris une couleur rouge vive et éclatante, et on le précipite aussitôt dans une grande quantité d'eau privée d'air.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Nouveau four à gaz d'éclairage.

Par MM. MULLER et EICHELBRENNER.

Le mode ordinaire de chauffage des cornues dans la fabrication du gaz d'éclairage présente plusieurs inconvénients notables, dont voici l'indication succincte :

1° Le foyer, placé dans le four même et exposé à une température très-élevée, se détériore promptement. Il en résulte des tassements inégaux qui amènent la dislocation du four tout entier, et aussi la détérioration des cornues ;

2° Il faut des chauffeurs spéciaux constamment occupés à charger et nettoyer la grille et à veiller au maintien de la température, et dont le travail est d'autant plus pénible, que le foyer est placé du même côté que les têtes de cornues qui rayonnent une grande quantité de chaleur.

Ce travail ne pouvant jamais être suspendu, nécessite un personnel de nuit très-onéreux, surtout pour les petites usines, et qui, bien souvent, fonctionne sans service bien réel ;

3° Le chargement et le nettoyage de la grille entraînent l'ouverture fréquente de la porte du foyer. Il en résulte des rentrées d'air froid qui, diminuant la température du four, nuisent à la combustion, et peuvent amener ainsi des ruptures de cornues ;

4° Il est à peu près impossible de maintenir la température égale dans toute l'étendue du four. Toutes les cornues, principalement, sont toujours mal chauffées ; la conséquence en est une notable diminution dans le rendement de la houille en gaz, ou du moins une réduction de chargement possible ;

5° On ne peut guère employer le goudron comme combustible, ce qui serait souvent fort avantageux tout à la fois au point de vue de l'économie et de la difficulté qu'on éprouve, dans beaucoup de cas, à se débarrasser du goudron produit.

Le système de fours de MM. Muller et Eichelbrenner permet de parer aux inconvénients énoncés ci-dessus, et en même temps de diminuer d'une manière importante, la dépense en main-d'œuvre, en combustion et en entretien.

Ce système peut s'appliquer non seulement aux fours que l'on construit, mais encore aux fours existants, dont la transformation est simple, rapide et peu coûteuse.

Les fours, dans la partie où sont logées les cornues, conservent la disposition ordinaire. Le foyer actuel est supprimé et remplacé par une grille d'une dimension réduite, placée à l'arrière du massif et surmontée d'une trémie en terre réfractaire.

Cette trémie est remplie de combustible par la partie supérieure, et, comme elle a une assez grande capacité, on n'a besoin de la charger de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coke qu'à de très-rares intervalles (3 ou 4 fois au plus par 24 heures). Le premier manœuvre venu peut, sans apprentissage préalable, faire facilement ce travail, tout en restant occupé à d'autres ouvrages qui prendront la majeure partie de son temps. On remarquera que, malgré ce mode de chargement intermittent, l'alimentation de la grille est parfaitement régulière et continue.

Le combustible arrivé sur la grille n'est pas brûlé complétement, mais bientôt distillé, gazéifié ; et dans ce but, la porte du cendrier est disposée de manière à permettre le réglage de la quantité d'air introduite ; il en résulte que la température s'élève peu dans le foyer, assez seulement pour transformer la masse en oxyde de carbone et autres gaz combustibles.

De cette basse température résultent deux avantages assez importants : d'abord l'usure du foyer sera très-lente, et nous avons rappelé plus haut, que c'est surtout cette usure qui amène la détérioration rapide du reste du four ; puis, il ne peut plus se produire de mâchefer, mais seulement des cendres, ce qui rend le nettoyage de la grille facile et peu pénible.

Ce foyer est donc, comme nous venons de l'indiquer, un véritable générateur à gaz.

Les produits, en sortant de ce foyer, arrivent dans un carneau central d'où ils s'échappent dans le four par une série d'orifices.

A côté de chacun de ces orifices s'en trouvent d'autres qui donnent accès à l'air extérieur, et il se produit ainsi une combustion des gaz à la base du four et dans toute sa longueur ; il en résulte une répartition égale de la température. D'ailleurs des dalles en terre réfractaire, placées au-dessus de chacun des orifices d'arrivée de gaz et qu'on peut manœuvrer par un regard avec une tringle en fer, permettent, en réglant l'introduction des gaz en différents points, de faire varier l'intensité de combustion en telle ou telle partie du four, et d'arriver ainsi à une égalité parfaite de température.

L'air nécessaire à la combustion, avant d'arriver aux orifices indiqués ci-dessus, est obligé de traverser une série de conduits accolés aux carneaux qui aboutissent à la cheminée. L'air emprunte ainsi aux gaz brûlés une partie de leur chaleur, et, par conséquent, il arrive déjà fortement échauffé aux orifices de combustion. Il en résulte une élévation notable de la température et une économie de combustible. C'est une sorte de récupération de la chaleur analogue à celle qui se produit dans le système Siemens, quoique naturellement moins complète ; mais cette récupération est obtenue ici par des moyens très-simples et, par suite, applicables aux fours à gaz ordinaires.

Il faut remarquer aussi que dans ce système, où le chauffage se produit par une combustion de gaz, il n'y a plus d'entraînement de cendres dans le four, ni, par conséquent, de dépôt sur les cornues, dépôt qui diminue la transmission de la chaleur et nuit à une bonne distillation.

Nous n'avons encore rien dit de la nature du combustible ; il y a lieu cependant de faire observer que le système de MM. Muller et Eichelbrenner permet l'emploi de toute espèce de combustible ; il permet surtout de brûler le goudron dans d'excellentes conditions ; il suffit pour cela de le verser, soit à la partie supérieure de la trémie, soit par un tube placé au-dessus du foyer, et il se distille alors lentement en se transformant en gaz combustible. C'est là un avantage pour un certain nombre de petites usines qui ne peuvent d'ordinaire utiliser le goudron qu'elles possèdent.

Ce système de chauffage est très-facilement applicable aux fours à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gaz existants; pour cela, il suffit de monter une trémie à l'arrière du four et de supprimer l'ancien foyer; c'est un travail qui peut se faire rapidement et à peu de frais.

En résumé, les principaux avantages des fours à gaz, système Muller et Eichelbrenner, sont les suivants :

1° Economie remarquable de combustible résultant de plusieurs causes et notamment de l'emploi d'un combustible gazeux, du chauffage de l'air employé à la combustion, des moyens employés pour régler d'une manière facile la quantité d'air introduite, de la constance de la température, et enfin de la possibilité de brûler le goudron dans de bonnes conditions.

2° Diminution du personnel, et dans les petites et moyennes usines, suppression du chauffeur de nuit; cette suppression est non-seulement avantageuse au point de vue économique, mais elle met à l'abri d'un inconvénient assez fréquent, nous voulons parler de l'abaissement de température qui se produit souvent pendant la nuit par suite de négligence dans le chauffage, et qui force le matin à interrompre la distillation pour remonter la température du four; par suite on ne distille qu'une partie de la journée.

3° Diminution considérable de la fatigue et de la difficulté du chauffage; le travail des cornues est également rendu moins pénible, le foyer étant à l'arrière.

4° Augmentation de la durée du four et des cornues, et, par suite, diminution des frais d'entretien. En effet, dans les fours actuels, le foyer subit une détérioration assez rapide par suite de la haute température et de la formation des mâchefers. Il en résulte pour l'ensemble du massif, des tassements inégaux, d'où formation de lézardes, fatigue et quelquefois cassure des cornues. Dans le nouveau procédé, la température du foyer est très-peu élevée, puisqu'il ne s'y produit plus qu'une sorte de distillation; par suite, usure beaucoup moins rapide.

5° Augmentation du rendement en gaz résultant de la régularité de température aux divers points du four, et la possibilité de maintenir cette température parfaitement constante. Les divers points de chaque cornue distillent de la même manière, tandis que dans les fours actuels, la partie antérieure des cornues, très-peu chauffée, distille mal.

Le rendement est aussi augmenté par suite de l'absence de dépôt de cendres à la partie supérieure des cornues, dépôt qui s'oppose à la bonne transmission de la chaleur.

6° Conservation des cornues; elles ne sont plus exposées ni à des coups d'air, ni à des coups de feu.

7° Propreté de l'usine, le foyer étant à l'arrière.

Ces divers avantages peuvent se résumer par une économie de combustible, de main-d'œuvre et d'entretien, ainsi que par une augmentation dans le rendement du gaz, et tout le monde sait l'importance des économies, même les plus petites, dans cette industrie, attendu qu'elles se produisent tous les jours.

P. Leblond et A. Mulot.

47, rue Abbatucci, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Machine à fabriquer les boulons et les rivets.

Par M. VINCENT.

Nous avons vu fonctionner dans les ateliers de M. Leblanc (une des maisons de construction les plus importantes de la capitale) une nouvelle machine inventée par M. Vincent et construite dans cette maison.

Les résultats que l'on obtient sont réellement surprenants, et laissent bien loin derrière eux ceux obtenus par les autres machines en usage jusqu'ici.

Nous ne possédons pas les dessins de cette machine, mais il nous sera facile, par une description succincte, de faire comprendre en quoi elle consiste.

Cette machine se compose d'un bâti bien robuste portant à sa partie supérieure deux supports sur lesquels vient se placer l'arbre de commande. Cet arbre, placé horizontalement, porte deux plateaux verticaux en forme de cône placés au-dessus d'un autre plateau horizontal et conique garni d'une épaisseur de cuir sur sa surface conique. Ce dernier plateau est mû, suivant les besoins, par la friction de l'un ou l'autre des deux plateaux verticaux. Il est claveté à l'extrémité d'une vis à plusieurs filets qui traverse librement un sommier venu de fonte avec le bâti et qui se visse dans un écrou mobile guidé par deux glissières que porte ce bâti. Cet écrou est relié, au moyen de deux tirants en fer, à un sommier mobile placé au-dessous d'une traverse creuse, dans l'intérieur de laquelle passent les deux tirants qui joignent l'écrou au sommier inférieur.

La matrice se trouve montée sur le sommier inférieur portant un creux dans lequel elle vient se loger ; elle est maintenue au moyen de quatre coins verticaux que l'on serre à volonté et qui permettent de régler le centrage de l'outil avec une grande facilité.

La bouterolle est placée au-dessous de la traverse que porte le bâti de la machine, et le mouvement de la matrice est réglé de telle façon que l'on peut, si on veut, venir à peine toucher le dessous de la bouterolle.

Comme dans les machines de MM. Sayn et Poulot, avec lesquelles, du reste, celle-ci a quelques points de ressemblance, l'écrasement de la tête du rivet ou du boulon est obtenu, non pas par pression, mais bien par un effet de percussion provenant de la force vive acquise par les corps en mouvement.

L'enclume portant la matrice étant mobile, le *déchassage* du rivet se fait par le mouvement de l'enclume. Il n'est pas besoin, comme dans la machine de MM. Sayn et Poulot, d'une pédale pour chasser le rivet écrasé.

Cette machine est disposée de façon à pouvoir varier, comme on veut, la course des pièces mouvantes. On peut, si on veut, fabriquer des boulons de 40 à 50 centimètres de longueur aussi facilement que des petits rivets d'une longueur de 20 à 25 millimètres.

Pour que le frottement de la vis ne paralyse pas la force d'inertie acquise par les pièces en mouvement, on a eu soin d'équilibrer, par un contre-poids, l'ensemble des pièces mouvantes, de façon à rendre presque nuls la pression exercée sur les filets de la vis et le frottement.

Pour produire l'adhérence des plateaux verticaux en fonte sur le plateau horizontal, on a disposé, sur l'un des côtés de la machine, un ressort à boudin qui exerce, par l'intermédiaire d'un levier et d'une tige, une pression considérable sur le plateau servant à faire descendre l'é-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crou. Le plateau qui le fait remonter reçoit la pression d'un autre levier sur lequel agit un poids fixe que l'on règle à volonté.

Pour éviter toute rupture des organes principaux de la machine, la matrice repose sur une tige maintenue au moyen d'une broche de faible dimension qui se romprait avant toute autre pièce, si les efforts produits, par suite d'une fausse manœuvre, étaient trop considérables.

Au-dessous de l'enclume portant la matrice, on a placé une petite roue dentée qui permet de régler bien exactement la profondeur du trou de la matrice, et par conséquent la longueur de la tige du boulon ou du rivet à fabriquer.

Four à chauffer les tiges pour boulons et rivets.

Par M. Bouchacourt.

Le four employé par M. Leblanc pour le chauffage des tiges en fer destinées à former les rivets, est d'une construction tout à fait nouvelle. Cette invention est due, d'après ce que nous a dit M. Leblanc, à M. Bouchacourt, fabricant de boulons et de rivets à Fourchambault.

Ce four se compose d'un pivot creux en fonte, portant une semelle fixée sur le sol, et recevant, par une tubulure, l'air forcé envoyé par un ventilateur. Ce pivot porte un support en fonte destiné à recevoir la grille et à supporter une caisse de forme cubique dans laquelle viennent se loger les tiges que l'on veut chauffer.

Ce support et cette caisse peuvent librement tourner ensemble autour du pivot intérieur fixe. La caisse ayant environ $0^m.40$ de côté et de hauteur porte une série de petits tubes en terre réfractaire dans lesquels viennent se loger les tiges que l'on veut chauffer. Ces tubes débouchent à l'extérieur, et c'est par l'extérieur que l'on place et que l'on retire les tiges que l'on fait chauffer.

Pour régler la distribution de l'air, une valve régulatrice se trouve placée sur la tubulure que porte le pivot inférieur.

Le four se charge par le dessus. A cet effet, il porte un couvercle en tôle qu'il suffit de soulever, soit en lui faisant faire charnière sur l'un des quatre côtés, soit au moyen d'une corde et d'une poulie placée au-dessus de l'appareil.

Le prix de ce four est, nous a-t-on dit, de 500 fr., ce qui nous paraît fort exagéré.

Régulateurs de pression.

Nous avons décrit, dans notre numéro 381 de septembre 1872, un appareil de M. Legat, ingénieur à Paris, destiné à régulariser la pression de la vapeur, lorsque cette vapeur est employée à une pression inférieure à celle de la chaudière.

Dans beaucoup de cas, ces appareils sont d'un excellent emploi : lorsque, par exemple, les générateurs doivent fournir simultanément de la vapeur à des machines fonctionnant à haute pression et à des appareils pour lesquels cette pression élevée n'est pas avantageuse, tels que les tuyaux de chauffage des ateliers, les séchoirs, les encolleuses, les pareuses et les vases à double fond employés dans les blanchisseries et dans les apprêts.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous allons aujourd'hui donner la description de deux autres appareils destinés à faire le même service.

Régulateur de pression de M. TULPIN, *constructeur à Rouen.*

(Fig. 14 et 15, pl. 385).

Le régulateur de M. Tulpin repose sur le même principe que celui de M. Legat. Il consiste, comme ce dernier, à faire ouvrir ou fermer plus ou moins, une valve placée sur le parcours de la vapeur, par l'action même de la vapeur détendue de façon à ce que, dès que la pression de celle-ci vient à baisser dans l'appareil récepteur, la valve s'ouvre pour laisser passer une plus grande quantité de vapeur, et, réciproquement, la soupape ou la valve de distribution se ferme tout de suite que la pression vient à monter.

Le simple examen du dessin fait voir de quelle façon l'appareil est établi. Il se compose d'une petite colonne A portant une tubulure N dont la partie supérieure vient se raccorder sur le tuyau de conduite V qui distribue la vapeur.

Cette tubulure se termine par une petite manchette P évasée sur laquelle est boulonné un chapeau E garni d'un presse-étoupes.

Entre cette manchette et ce chapeau, se trouve interposée une membrane flexible en caoutchouc, sur laquelle repose un plateau convexe monté sur une tige qui agit sur un levier L disposé avec un contre-poids exactement comme dans une soupape de sûreté.

Ce levier est lui-même articulé à une petite manivelle montée sur l'axe d'une valve à papillon *v* placée dans l'intérieur du tuyau de conduite.

Le tuyau recourbé NN' est rempli d'eau de façon à empêcher le contact de la vapeur et du caoutchouc ; la pression exercée par la vapeur sur le liquide force la membrane en caoutchouc à fléchir et soulève le levier L avec son contre-poids P'. Ce levier, en se soulevant, ferme lui-même la valve à papillon, il faut, bien entendu, que cette valve soit placée en avant de l'appareil, du côté où arrive la vapeur.

La valve une fois fermée, la pression venant à baisser dans l'appareil, le contre-poids P' fait retomber la membrane P et ouvre en même temps la valve régulatrice, de façon que l'on peut en plaçant à l'extrémité du levier L un poids plus ou moins considérable, régler exactement, dans l'appareil récepteur, la pression de la vapeur au degré que l'on désire.

Il n'y a aucune raison pour que l'eau contenue dans l'appareil vienne à disparaître, cependant comme ce cas s'est présenté dans la pratique, on a ménagé au-dessus du syphon formé par le tube NN', deux bouchons *m* placés l'un à côté de l'autre, et destinés l'un à introduire l'eau dans l'appareil, et l'autre à laisser échapper l'air.

Régulateur de pression, de MM. SCHAEFFER et BUDENBERG.

(Fig. 16).

La maison Schaeffer et Budenberg est une des maisons les plus importantes du continent pour la construction des appareils de sûreté des chaudières à vapeur.

Le régulateur de pression que construit cette maison est d'une grande simplicité.

Il se compose tout simplement d'une soupape équilibrée à double siége B (voir fig. 16) traversée dans toute sa longueur par une tige ter-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minée par une fourche qui vient s'articuler sur un disque ondulé F en tôle d'acier très-mince placé dans une boîte qui lui permet de s'infléchir sous l'action de la vapeur. Ce disque porte une tige verticale qui soulève un levier à contre-poids qu'il est facile de régler de façon à obtenir la pression que l'on désire.

La vapeur arrive dans l'appareil par la tubulure A et sort, en passant par les deux ouvertures D, dans la capacité K où elle doit se détendre à la pression que l'on désire et que l'on règle au moyen du contre-poids H placé sur le levier que manœuvre le disque F.

Supposons que la pression, à l'admission, soit de 5 atmosphères, par exemple, et qu'elle ne doive être que de 1 at. 1/2 à la sortie, il suffira pour cela de mettre le contre-poids H au *chiffre* marqué sur le levier correspondant à cette pression de 1 at. 1/2.

Cette pression fera lever le disque F qui fermera l'orifice de la soupape, de façon à ne laisser passer que la quantité de vapeur nécessaire.

Si on voulait avoir une pression plus faible, il suffirait de placer le poids H plus éloigné de l'axe d'appui.

Machine à vapeur horizontale, à haute pression, détente variable et à condensation.

Par Alphonse Duvergier, ingénieur-constructeur à Lyon.

(Fig. 17 et 18, pl. 385).

Ce type de machine a été créé pour satisfaire, autant que possible, aux conditions suivantes :

1° Restreindre les espaces nuisibles dans les organes de la distribution, de manière à utiliser la vapeur dans les meilleures conditions économiques ;

2° Etablir les orifices du cylindre de telle sorte que l'eau qui peut se former lors de la mise en train, s'écoule naturellement à chaque excursion du piston, sans jamais produire d'accidents ;

3° Varier l'admission de vapeur en faisant agir le régulateur directement sur les organes de la distribution, de manière à ne dépenser qu'en raison du travail résistant et conserver une vitesse constante.

4° Combiner les organes de l'ensemble pour en rendre l'entretien sûr et facile ;

5° Obtenir un prix de revient naturellement bas sans nuire à la solidité.

La machine que nous avons vue à l'Exposition universelle de Lyon, est un spécimen sur lequel on peut voir jusqu'à quel point les conditions ci-dessus sont remplies ; elle donne en même temps, une idée de la disposition générale de l'installation.

Le piston de cette machine a 50 centimètres de diamètre et 1 mètre de course, la machine fait 40 tours par minute ; sa force nominale est de 30 chevaux ; son prix est de 15,000 fr.

Le cylindre à vapeur se compose : d'une enveloppe extérieure en bois, d'une seconde enveloppe en fonte qui comprend la boîte à tiroirs et sur laquelle sont faits les ajustages des fonds qui sont doubles, et de toutes les autres pièces accessoires, et du cylindre proprement dit, se réduisant à un simple tuyau alésé, portant à chacune de ses extrémités un orifice rectangulaire pour le passage de la vapeur. L'enveloppe en fonte est fixée au bâti par l'une de ses extrémités, au moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de boulons qui servent en même temps à tenir en place le double fond d'avant et le cylindre, de telle sorte que le tout peut se démonter avec la plus grande facilité. Les joints sont rendus étanches par des boudins en caoutchouc emprisonnés dans des rainures. La vapeur remplit constamment l'enveloppe et les fonds, de sorte que le cylindre est entièrement entouré de cette vapeur, comme s'il était placé dans la chaudière.

Le tiroir de distribution occupe toute la longueur du cylindre ; ses extrémités, en contact avec lui, sont percées d'ouvertures correspondant alternativement avec ses orifices, et le milieu de la partie inférieure, reposant sur le fond de la boîte, porte également une ouverture en communication permanente avec celle d'échappement qui mène au condenseur.

Par cette disposition, les conduits amenant la vapeur depuis l'entrée des orifices jusqu'aux extrémités du cylindre, dans la plupart des machines, se trouvent supprimés et réduits à l'épaisseur de la paroi du cylindre, comme dans la machine de Watt, mais sans l'intervention d'aucune garniture.

La condition d'écouler, à chaque excursion du piston, l'eau qui peut se trouver dans le cylindre, conduit à une disposition particulière qui consiste à faire déboucher les orifices, à partir de la génératrice inférieure du cylindre, avec une légère pente se continuant jusqu'à l'entrée du condenseur, et par suite à tenir la partie inférieure du tiroir plus basse que le cylindre. D'un autre côté, pour conserver la commande directe de l'excentrique au tiroir, et éviter les renvois du mouvement qui multiplient les articulations et ne peuvent qu'amener, par leur jeu inévitable, les dérangements dans la distribution, il a fallu tenir compte de la position forcée de la tige du tiroir. La solution des exigences ci-dessus est représentée par le croquis suivant, qui est une coupe en travers du cylindre, passant par l'un de ses orifices et par l'ouverture d'échappement du tiroir.

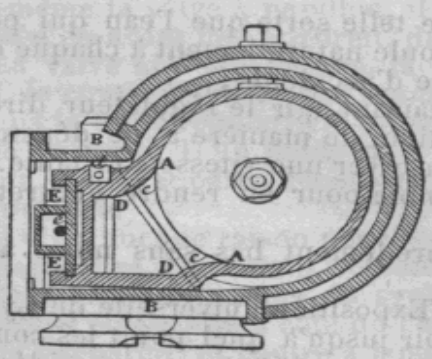


Fig. IV.

A A, cylindre à vapeur.
B B, enveloppe en fonte.
c c, orifice du cylindre.
D D, tiroirs de distribution.
d, tige de ce tiroir.
E E, tiroir de détente.
e, sa tige.

Pour varier la quantité de vapeur introduite dans le cylindre, il y avait à choisir entre les tiroirs mus par entraînement et arrêtés à des positions déterminées et variables par des buttées, et les tiroirs commandés par la machine.

Les tiroirs mus par entraînement, ne présentant pas assez de garanties de bon fonctionnement dans l'application, ont été rejetés.

Parmi les tiroirs commandés, restait encore le choix entre les tiroirs à course fixe et à longueur variable, et ceux à longueur fixe et à course variable. Ce dernier genre a été adopté comme présentant plus de simplicité de combinaisons et n'exigeant aucun mécanisme dans la boîte à vapeur, et par suite, nécessitant moins d'entretien.

Ce tiroir est commandé par une bielle suspendue à un levier dont les oscillations sont produites par le manchon d'un pendule conique rendu isochrone, au moyen d'un contre-poids, d'après les données indiquées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans un rapport de la société des ingénieurs civils, relatif à un pendule établi sur les indications de M. L. Foucault.

Un bouton, pris dans le collier de l'excentrique de distribution, dans une position déterminée, et un renvoi de mouvements par des bielles de longueur, suivant des angles également déterminés, imprime un mouvement de va-et-vient à un levier à coulisse dans lequel glisse l'articulation de l'extrémité de la bielle qui commande le tiroir réglant l'introduction de la vapeur.

L'articulation de la bielle peut monter dans la coulisse du levier jusqu'à son centre d'oscillation; dans cette position, la course du tiroir devient nulle et l'admission de la vapeur devient égale à zéro; à mesure que la bielle descend dans la coulisse, la course du tiroir augmente avec la longueur du levier et l'admission de vapeur augmente également; on comprend facilement qu'aussitôt que le pendule est influencé par les tendances de variation de vitesse, l'admission de vapeur dans le cylindre subit ces influences, c'est-à-dire que si le pendule soulève son manchon par une tendance à l'accélération de vitesse, la bielle du tiroir se soulève immédiatement, et la course diminuant, l'admission de vapeur diminue, et *vice versâ*.

Cette disposition de réglage permet d'admettre la vapeur depuis 0 de la course du piston jusqu'à 0,75; de 0 à 0,45 l'admission de vapeur est égale des deux côtés du piston; au-delà, on remarque une différence d'admission d'un côté à l'autre, qui va en augmentant à mesure que l'admission augmente; mais dans les machines économiques, jamais l'admission n'atteint à beaucoup près 0,45 de la course.

On voit toutefois que l'on peut fonctionner avec de très-grands écarts de puissance sans toucher à la machine, ce qui, dans certaines industries, est un précieux avantage.

On peut remarquer, par ce qui précède, que le mode d'action du pendule conique sur le tiroir qui règle l'admission de vapeur, en tenant compte des difficultés vaincues pour obtenir, d'une part, l'admission de vapeur égale des deux côtés du piston dans une très-grande limite par rapport à la course totale (près de la moitié), et d'autre part, pour avoir une fermeture rapide de l'introduction, afin d'éviter les étranglements des orifices de passage de la vapeur, est aussi simple que possible.

La forme obligée de la boîte à vapeur, pour écouler l'eau et maintenir les autres conditions ci-dessus, se prêtait mal à la disposition d'un bâti prolongé sous cylindre. Ce prolongement du bâti était-il indispensable à la solidité de l'ensemble? Le calcul de résistance du point d'attache du cylindre a démontré que non, et l'expérience de cinq années d'une machine établie à Ferminy (Loire), dans les forges de M. Verdié (bien que cette machine n'ait pas le même mode de distribution, son cylindre est fixé au bâti de la même manière), a confirmé les résultats fournis par le calcul.

Le piston de cette machine a 0,75 de diamètre, le cylindre est en porte-à-faux de 2m.30c. et jamais il n'est rien arrivé de ce fait à la machine.

La comparaison avec le mode d'attache des cylindres des machines verticales, qui ne sont généralement fixées que par leurs parties inférieures, devrait suffire pour ôter toute espèce de doute à ce sujet.

L'effort de la machine s'exerçant dans le sens de l'axe n'a aucune influence sur le porte-à-faux; il n'y a absolument que le poids du cylindre à soutenir; mais en réfléchissant bien, de quelle influence est ce poids, comparé à l'effort de la machine, il est conplétement insignifiant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce n'était donc pas là que le constructeur devait s'appliquer à donner de la résistance aux organes de la machine, mais bien plutôt à relier d'une manière invariable le palier de l'arbre du volant, où s'exerce l'effort, au cylindre dans lequel il se produit. C'est aussi ce qu'il a fait en tenant le bâti de la machine, de ce côté, à la hauteur du plan dans lequel l'effort a lieu.

La disposition de la glissière, le mode d'attache de la bielle à la tige du piston, pour éviter la bielle à fourche ou le goujon traversant une tige fourchue dans laquelle il ne tarde pas à prendre du jeu, ainsi que le clavetage des chappes de la bielle, ont des particularités qui méritent d'être prises en considératon.

Le condenseur est placé immédiatement au-dessous du cylindre; l'eau d'injection arrive par dessous en s'épanouissant en un cône renversé, dans lequel la vapeur vient se condenser en se dirigeant vers la pompe à air.

La machine dont il s'agit est mise en rapport avec la transmission, au moyen d'un embrayage à friction qui peut agir avec la plus grande facilité, l'arrêt subit de la machine n'étant pas nécessaire, aucune disposition n'a été prise dans ce but pour ce cas particulier.

Mais pour les machines attelées directement au mécanisme d'une usine, sans moyens de débrayer facilement, un dispositif spécial appliqué à la bielle de commande du tiroir qui règle l'introduction de vapeur, et à la disposition du mécanicien conducteur, lui permet de lever subitement cette bielle jusqu'à la hauteur de l'axe d'oscillation du levier à coulisse, position dans laquelle, comme il a été dit précédemment, l'admission de vapeur cessant subitement, la machine s'arrête de même.

L'aspect de la machine prouve suffisamment que tous ses organes sont facilement accessibles pour les visites et l'entretien.

Le prix indiqué précédemment peut supporter avec avantage toute comparaison avec d'autres machines remplissant les mêmes conditions.

Quant à la dépense de vapeur, elle est très-faible, lorsqu'on ne dépasse pas la force nominale de la machine. Une sérieuse expérience faite au frein peut seule indiquer un chiffre précis; cette expérience était facile sur la machine qui était à l'Exposition, elle était munie de tout ce qu'il faut pour cette opération.

Cependant on peut dire que la pression de la vapeur étant maintenue à 6 kil., lors de son introduction dans le cylindre, en prenant 0,6 pour coefficient de rendement, la machine peut produire sa force nominale de 30 chevaux avec une admission de 0,07 de la course du piston.

Dans ces conditions, la dépense de vapeur n'est que de $65^{m3}.80$ par heure ou 198 kil. pour 30 chevaux, soit $\frac{198}{30} = 6$ kil. 600 par cheval et par heure.

La dépense de charbon est alors subordonnée à la production des chaudières. Or, avec les chaudières de M. Chevalier, qui alimentent la machine, on peut compter sur 8 kil. de vapeur par kil. de houille brûlée.

La dépense en charbon devient alors $\frac{6,6}{8} = 0$ kil.825 par cheval et par heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Machine portative à poinçonner et à river les tôles.

Par M. John MACKAY de Newcastle on Tyne.

La façon dont cette machine est disposée permet d'obtenir de grands efforts au moyen de pièces d'un poids relativement très-réduit, ce qui donne beaucoup de facilité à l'établir sur un chariot roulant.

Cette machine se compose de deux mâchoires ou leviers *a a* manœuvrés, à leur partie inférieure, par deux pistons de presse hydraulique *c* et *c'* actionnés par une pompe d'injection *l* placée à proximité. Les deux mâchoires de la machine sont assemblées à charnière sur un axe et portent des oreilles robustes qui viennent se boulonner sur deux sommiers *s s'* de forte dimension, fixés sur un massif de maçonnerie ou sur un solide bâti.

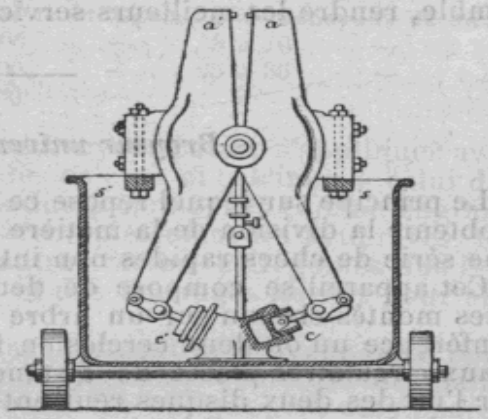


Fig. V.

Notre dessin ci-contre représente une machine de petites dimensions établie sur un chariot formé par un réservoir monté sur roues qui lui sert de bâti de fondation.

Machine portative à river les tôles et les armatures des navires,
par M. R. H. TWEDEL de Sunderland.

La forme de cette machine est toute différente de celle que nous venons de voir; elle se suspend au-dessus des chantiers à l'extrémité d'une chaîne reliée à un chariot roulant pouvant circuler le long des chantiers avec le plus petit effort.

Cet appareil se compose de deux mâchoires *d* et *d'* reliées à une presse hydraulique; l'une d'elles *d'* est reliée au cylindre, au moyen de deux tirants *g*, l'autre est reliée au piston *c*; de sorte que lorsqu'on injecte de l'eau dans le cylindre de la presse hydraulique, les deux mâchoires se rapprochent l'une de l'autre avec une force égale à celle exercée par le piston de la presse hydraulique.

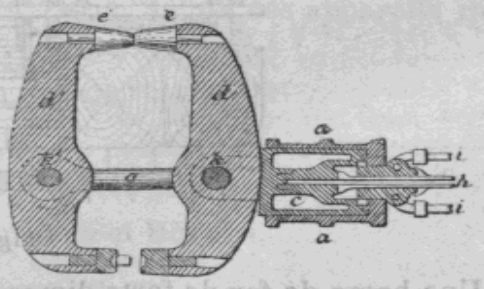


Fig. VI.

Des goujons *e* et *e'* de longueur variable sont montés à l'extrémité supérieure des mâchoires, et servent à régler l'écartement de ces mâchoires suivant les épaisseurs des tôles que l'on veut river ensemble.

Les *bouterolles* sont placées à l'extrémité inférieure des deux mâchoires. Elle sont pressées l'une sur l'autre au moyen de l'eau injectée dans le cylindre de la presse. Cette eau arrive par un robinet à double boisseau actionné par une seule poignée, dont le jeu consiste à ad-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mettre dans le cylindre, alternativement, l'eau qui vient de la pompe, ou mieux encore d'un accumulateur, et à l'expulser ensuite pour dégager l'appareil, une fois que le rivet a été écrasé.

L'introduction de l'eau se fait par le tuyau *h* qui sert de guide au cylindre ; l'évacuation se fait par les deux tuyaux *i* et *i'*.

La légèreté de cet appareil et la facilité avec laquelle on le fait mouvoir permet de faire le travail de rivetage avec beaucoup de facilité. Nous nous demandons pourquoi on n'applique pas cet appareil au travail des charpentes et des ponts métalliques, où il pourrait, il nous semble, rendre les meilleurs services.

Broyeur universel de M. Carr.

Le principe sur lequel repose ce broyeur consiste dans la possibilité d'obtenir la division de la matière en mollécules infiniment petites par une série de choes rapides non interrompus.

Cet appareil se compose de deux disques parallèles et concentriques montés chacun sur un arbre horizontal, et portant vers leur circonférence un ou deux cercles en fer reliés à ces disques par des barreaux circulaires placés de distance en distance. Les cercles montés sur l'un des deux disques rentrent dans ceux placés dans l'autre disque, de façon qu'en faisant tourner les deux disques en sens contraire, les barreaux se croisent continuellement.

Les deux arbres portant ces disques sont montés chacun sur une poupée semblable à une poupée de tour, ils sont placés bien exactement dans le prolongement l'un de l'autre de façon à ce que les cercles reliés aux fuseaux soient parfaitement concentriques.

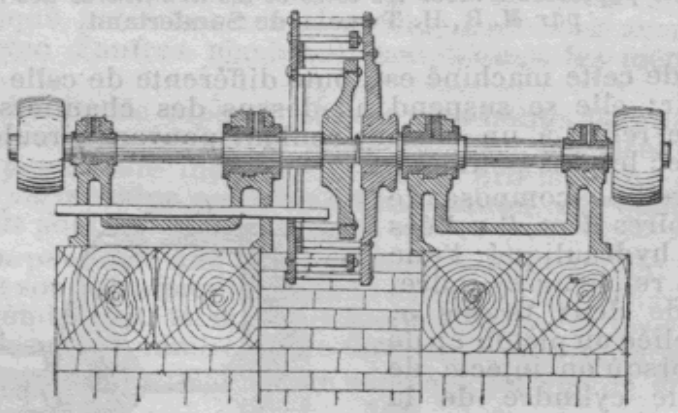


Fig. VI.

Une barre de fer de forte dimension est fixée sur l'une des deux poupées, de façon à écraser tout d'abord les morceaux trop volumineux.

Voici comment fonctionne cet appareil :

Les matières à pulvériser sont introduites dans la cage intérieure par une trémie, là elles se trouvent en contact répété avec les fuseaux tournant à une grande vitesse.

La force centrifuge développée par les corps en mouvement chasse avec violence les corps à pulvériser d'un barreau à l'autre, jusqu'à ce qu'ils sortent par l'extérieur de l'appareil complétement pulvérisés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutes les matières non fibreuses ou filamenteuses peuvent être broyées par cette machine; les produits obtenus sont plus ou moins fins suivant la vitesse de rotation.

M. Carr construit, pour moudre le blé, des broyeurs à huit cages, qui produisent de la farine aussi bien moulue que celle des meules ordinaires.

M. Carr établit des broyeurs de quatre grosseurs différentes :

Le n° 1	avec disque de	0m.50	c. coûte	1,500	fr. et dépense	4 à 5	chevaux	de force.
Le n° 2	—	— 0m.90	—	2,600	—	8 à 10	—	
Le n° 3	—	— 1m.29	—	3,800	—	25 à 35	—	
Le n° 4	—	— 1m.90	—	9,000	—	»	—	

En agriculture, le travail auquel ce broyeur paraît s'appliquer avec le plus de facilité, c'est au broyage des os crus et calcinés, à celui des sulfates de chaux et des matières très-dures employées comme engrais.

Avec un petit broyeur on pulvérise complétement les betteraves, les carottes, les pommes de terre et les autres racines et légumes que l'on veut faire fermenter avec des pailles et des fourrages hachés pour alimenter les bestiaux.

Dans l'industrie on emploie avantageusement le broyeur Carr pour pulvériser la houille en mélangeant intimement les débris de qualité différente pour être ensuite agglomérés. On obtient avec cet appareil des produits parfaitement mélangés et d'une homogénéité parfaite, tout en réalisant une économie importante dans la main-d'œuvre. Avec un appareil n° 2 on peut broyer 8 tonnes à l'heure, et le prix de la tonne broyée varie entre 20 et 30 centimes.

Dans les usines métallurgiques, ces broyeurs peuvent servir à pulvériser les minerais de fer et de cuivre, ainsi que les laitiers des hauts-fourneaux et les matières destinées à la fabrication des produits réfractaires.

Toutes les matières servant à la fabrication des verres et des glaces, des poteries et des porcelaines, peuvent être broyées avec cet appareil; mais là où l'appareil est appliqué avec succès, c'est à la fabrication du plâtre.

M. Touffin, qui exploite le brevet de M. Carr, a installé dans son usine, boulevard de Charonne, 132, à Paris, un de ces appareils qui fonctionne continuellement.

Machine à vapeur à haute pression.

Par MM. Tangye, Brothers et Holman.

La maison Tangye, Brothers et Holman, de Birmingham, est connue surtout par ses inventions très-méritantes.

Ce qui distingue essentiellement leur machine à vapeur, c'est la simplicité de sa construction en même temps que la parfaite stabilité qu'elle offre par la façon dont elle est disposée.

Le nombre des parties agissantes est très-réduit, comparativement à celui des autres machines horizontales, ce qui rend leurs machines moins volumineuses et moins sujettes aux réparations.

Le bâti, le couvercle du cylindre, les glissières et le palier de commande sont fondus d'une seule pièce dont les formes et les dimensions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

offrent toute la résistance voulue et une rigidité que l'on ne trouve pas facilement dans les autres machines horizontales.

La simplicité et la rigidité de ces machines permettent de les faire fonctionner à une plus grande vitesse sans le moindre inconvénient.

Ainsi qu'on le voit par le dessin, cette machine a, comme la machine de M. Duvergier, le cylindre à vapeur en porte-à-faux du bâti. La bielle motrice est sans fourche, et les deux têtes de bielle sont construites avec la plus grande simplicité. L'arbre du volant porte un plateau-manivelle et un simple excentrique qui commande en même temps le tiroir de distribution et la pompe alimentaire.

Le régulateur est l'organe le plus remarquable de cette machine, car, quoique très-simple et peu volumineux, il est d'une extrême sensibilité, quand même la machine fonctionne à une grande vitesse.

Ce régulateur occupe à peine le petit espace compris par le robinet de prise de vapeur ordinaire, et il contient tout à la fois le régulateur, la valve modératrice et le robinet d'introduction.

Pour une machine de 10 chevaux, la longueur des bras est de 0,095 millimètres. Le diamètre de la valve régulatrice de 0,060. Le poids total des boules de 0kil.900, et le diamètre du robinet de prise de vapeur de 0,050 millimètres.

Ces dimensions indiquent que ce régulateur exige une grande vitesse pour produire son effet; car, en prenant les chiffres que nous avons donnés, 0,092 comme hauteur verticale du pendule, la vitesse angulaire correspondante a sera de :

$$a = \sqrt{\frac{g}{0.092}} \text{ ou } a = \sqrt{\frac{9.81}{0.092}}, \text{ soit environ 10 mètres.}$$

ce qui correspond à un nombre de tours n par minute, donne par la formule : $n = \frac{30 \times a}{\pi} = 100$ tours environ.

Le mouvement de la machine est transmis au régulateur au moyen d'une courroie et d'une petite poulie A, fig. 19, montée sur un arbre horizontal qui traverse une douille que porte le bâti B. Cet arbre porte un petit pignon d'angle qui communique le mouvement à un arbre creux vertical c traversé lui-même dans toute sa longueur par l'arbre vertical d qui commande la valve régulatrice par l'intermédiaire d'une vis intérieure v sur laquelle agissent deux petits arcs de cercle dentés de 0,020 millimètres de longueur formant un angle obtus avec les tiges qui portent les deux boules.

Un petit manchon est disposé sur l'arbre du régulateur, de façon à permettre à la valve de n'accomplir qu'un mouvement vertical, tandis que la partie supérieure de l'axe est douée d'un mouvement à la fois vertical et rotatif.

La valve régulatrice se compose d'un cylindre creux en bronze muni de deux orifices doubles qui viennent se placer contre d'autres orifices semblables venus de fonte dans la douille q qui termine le robinet de prise de vapeur. Ce cylindre forme ainsi une soupape équilibrée, et il suffit du plus petit effort pour le manœuvrer. Il est disposé de façon à ce que les orifices soient entièrement masqués lorsque les boules du régulateur sont au repos.

La figure 20 de notre dessin fait voir comment est disposé le robinet de prise de vapeur. C'est tout simplement un robinet à soupape placé horizontalement.

On peut, au moyen de ce régulateur, régler la machine à des vitesses différentes, sans qu'il y ait de grands écarts dans ces vitesses. A cet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effet, on a disposé dans la douille en bronze qui couronne l'appareil un petit ressort à boudin qu'il suffit de comprimer ou de détendre pour que son effet se combine avec le poids des boules et la force centrifuge développée.

M. Tangye, Brothers et Holman ne construisent ces machines que pour des forces inférieures à 12 chevaux. Le tableau ci-dessous donne tous les renseignements de prix de poids et de dimensions relatifs à ces machines.

FORCE EN CHEVAUX.	1	2	3	4	6	8	10	12
Prix de la machine *avec régulateur et pompe alimentaire*.	540 »	760 »	1000 »	1190 »	1810 »	2440 »	3060 »	3680 »
Prix de la machine *avec la chaudière*.	1480 »	1800 »	2420 »	3040 »	4000 »	5120 »	6200 »	7200 »
Détente variable en plus.	»	»	»	255 »	255 »	305 »	380 »	380 »
Diamètre du cylindre à vapeur.	0.076	0.100	0.127	0.152	0.203	0.228	0.254	0.305
Longueur de course du piston.	0.152	0.203	0.254	0.305	0.407	0.457	0.508	0.609
Nombre de tours par minute.	240	180	144	120	90	80	72	60
Poids approximatif de la machine complète.	114 kil.	263	490	710	1166	1675	2135	2590
Poids approximatif du bouilleur et accessoires.	660	810	1523	1830	2640	3140	3860	4300
Diamètre du volant. .	0.50	0.76	0.99	1 21	1 36	1.52	1.67	1.82
Largeur de la couronne du volant.	0.057	0.076	0.101	0.127	0 152	0.178	0.203	0.229
Poids du volant. . . .	41 kil.	88	219	323	517	661	812	1117
Diamètre de l'arbre du volant.	0.038	0.050	0.060	0.070	0.082	0.092	0.101	0.114
Longueur de l'arbre du volant.	0.380	0.710	0.912	0.988	1.131	1.216	1.292	1 368
Diamètre du tuyau d'arrivée de vapeur.	0.012	0.019	0.025	0.031	0.038	0.045	0.050	0.063
Diamètre du tuyau d'échappement de vapeur.	0.019	0.035	0.038	0.045	0.057	0.063	0.076	0.089
Force en chevaux-vapeur obtenue à 4 atmosphères 1/3 de pression avec une vitesse de 75 mètres à la minute et détente à la moitié de sa course.	2ch. 1	3 8	5 9	8 6	15	19 4	23 9	34 5
Pression moyenne exercée sur la course totale du piston, exprimée en atmosphères.	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8	2 8
Consommation du charbon par heure à 4 *atmosphères*.	4 kil.	7.250	9.500	11.750	16.300	21.750	26.200	32.500
Evaporation d'eau par heure à 4 *atmosphères*.	33 lit.	55	68	90	135	180	225	270
Prix du régulateur seul.	»	155	»	195	»	265	25	410

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chauffage des vagons de chemin de fer.

M. Dallot a donné communication à la société des ingénieurs civils d'un rapport présenté par M. de Weber au gouvernement autrichien, sur divers systèmes de chauffages des vagons de chemin de fer.

Ces divers systèmes peuvent ainsi être caractérisés :

1° Chauffage au moyen de caisses à eau ;
2° — au moyen de caisses à sable ;
3° — au moyen de briques chauffées ;
4° — au moyen de chaufferettes Berghausen ;
5° — par l'emploi de l'air chaud ;
6° — par circulation d'eau chaude dans des tuyaux de conduite ;
7° — au moyen de calorifères avec réservoir d'eau ;
8° — au moyen de poêles ordinaires ;
9° — par l'emploi de la vapeur prise à la locomotive ;
10° — par l'emploi de la vapeur produite par un générateur spécial ;
11° — par l'emploi de briquettes préparées.

1° *Chauffage au moyen de caisses à eau.*

Ce système, qui n'est autre que celui adopté par les chemins de fer français pour le chauffage des vagons de 1re classe, a été essayé par trente-sept compagnies autrichiennes. Il ne constitue pas un système de chauffage proprement dit, puisqu'il n'a pour but que de chauffer les pieds des voyageurs ; mais il est assez goûté du public. Cependant ce système présente de nombreux inconvénients qui ne feraient que s'accroître si on devait l'appliquer à toutes les voitures de chemin de fer.

Le remplacement des chaufferettes devant se faire à des points déterminés, il arrive quelquefois que le nombre en est insuffisant par suite d'une accumulation imprévue de voyageurs.

Lorsque les trains éprouvent des retards longs et inattendus, ce mode de chauffage manque complétement son effet, alors que le besoin s'en fait le plus sentir.

Le service des chaufferettes, dans la diverses gares où elles sont remplacées, demande aussi beaucoup de temps et est souvent la cause de retards, si ce service devait s'étendre à toutes les voitures, il deviendrait d'autant plus embarrassant et incommode.

2° *Chauffage au moyen de caisses de sable.*

L'emploi du sable permet d'employer des chaufferettes à une température plus élevée que celle des chaufferettes à eau, mais d'un autre côté le rayonnement étant plus considérable, il en résulte un refroidissement plus rapide.

La densité du sable étant d'autre part plus élevée que celle de l'eau, il en résulte de plus grandes difficultés de manipulation. L'élévation de température à laquelle on peut arriver est elle-même une cause de danger, car si la chaufferette est placée trop chaude dans le vagon, elle peut enflammer le plancher. Ce système, appliqué à toutes les voitures, présenterait encore de plus graves inconvénients que celui des caisses à eau.

3° *Briques chauffées.*

Deux compagnies autrichiennes seulement ont essayé l'emploi des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

briques chauffées. Il est difficile de chauffer ces briques juste au point voulu et très-dangereux de les chauffer outre mesure. Le rayonnement des briques étant très-considérable, le refroidissement s'effectue très-rapidement.

4° *Chaufferettes* BERGHAUSEN.

Ces chaufferettes contiennent du charbon préparé qui se consume lentement. Elles ont été l'origine des briquettes préparées qui paraissent être aujourd'hui le meilleur mode de chauffage.

5° *Chauffage par l'emploi de l'air chaud.*

Ce mode de chauffage n'a été employé que par neuf compagnies allemandes. Les inconvénients qu'il présente sont si nombreux que nous croyons inutile d'en parler plus longuement.

6° *Chauffage par circulation d'eau chaude.*

Ce système est assez coûteux d'installation et présente des difficultés assez grandes pour l'attelage des vagons. Le maniement des appareils doit être fait avec soin, car il suffit du moindre défaut pour arrêter tout le système. Les appareils pleins d'eau sont en outre exposés à geler aux moments de repos, ce qui occasionne des embarras extrêmes quand il s'agit de fondre la glace.

7° *Chauffage par calorifères à réservoir d'eau.*

Ce mode de chauffage présente les inconvénients du calorifère joints à ceux du chauffage par circulation d'eau. Il n'y a donc pas lieu de s'y arrêter.

8° *Chauffage au moyen de poêles ordinaires.*

Les poêles, quelle que soit d'ailleurs leur disposition, ne peuvent guère être employés que dans les vagons de 2e et de 3e classe ou dans des vagons-salons présentant de larges emplacements.

Leur inconvénient principal est celui de l'irrégularité du chauffage. Tandis que les voyageurs placés près du poêle sont chauffés surabondamment, les autres, trop éloignés du poêle, ne le sont pas d'une manière suffisante. De plus l'air chaud tendant toujours à occuper la partie supérieure, il en résulte que l'on a trop chaud à la tête tandis que l'on a froid aux pieds.

En cas d'accident, le combustible qu'ils contiennent à l'état incandescent pourrait occasionner les plus terribles conséquences. C'est ce qui arrive quelquefois en Amérique.

L'entretien du feu exige des soins incessants si on veut le régler à une température toujours convenable.

En un mot ces appareils présentent trop de défauts pour que l'on puisse raisonnablement préconiser leur emploi.

9° *Chauffage par la vapeur prise dans la locomotive.*

Des expériences nombreuses ont été faites sur ce mode de chauffage, qui paraît avoir sur tous les autres l'avantage de l'économie, car dans toutes les expériences qui ont été faites, à peine s'est-on aperçu de la différence dans la dépense du combustible.

Les premières expériences ont été faites à ce sujet par M. Graff, ingénieur de la traction au chemin de fer de Bromberg à Thorn (Prusse orientale).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'on prend la vapeur directement dans la chaudière, il devient nécessaire d'employer un régulateur de pression destiné à réduire la pression de la vapeur avant de la distribuer dans les tuyaux de conduite. Si on la prend au contraire sur le tuyau d'échappement, on n'a plus besoin d'employer ce régulateur ; mais on a l'inconvénient de ne pouvoir chauffer pendant les temps d'arrêt, c'est-à-dire au moment où généralement le besoin se fait le plus sentir, aussi est-il indispensable, dans ce dernier cas, d'établir une communication directe entre la chaudière et la conduite de vapeur.

Un avantage important de ce mode de chauffage c'est la possibilité de le conduire sans aucune augmentation du personnel, car le mécanicien peut parfaitement diriger cette opération.

Si ce mode de chauffage était adopté d'une manière uniforme par toutes les compagnies de chemin de fer, nous pensons que ce serait là le meilleur système. Mais la difficulté d'accoupler les vagons les uns aux autres, lorsque le service changeait d'administration, est la cause qui a fait renoncer à son emploi.

10° *Chauffage par la vapeur produite par un générateur spécial.*

Il est évident que ce système diffère peu du système précédent; le seul avantage c'est d'avoir dans le générateur de la vapeur à faible pression qui est suffisante pour les besoins du chauffage, mais l'inconvénient est, d'un autre côté, d'avoir besoin d'un ouvrier spécial pour chauffer le générateur.

11° *Chauffage au moyen de briquettes préparées.*

L'emploi des briquettes préparées, paraît être de tous ces systèmes que nous venons d'énumérer celui qui a présenté le plus d'avantages. Ce système n'est autre qu'un perfectionnement apporté aux chaufferettes Berghausen qu'il a remplacées d'une manière générale. Il repose sur ce principe que le charbon de bois mélangé, en proportion convenable, avec une substance ayant, comme le nitrate ou le chlorate de potasse, par exemple, la propriété de dégager l'oxygène, peut, fortement comprimé, brûler, même en vase clos. Il suffit de laisser à la fumée une issue convenable pour que la combustion s'opère lentement et avec une parfaite régularité, ce qui établit par conséquent une chaleur constante dans le vagon.

Voici comment est disposé le système :

Des caisses en tôle sont établies sur le plancher des vagons, soit sous les banquettes, soit sous les pieds des voyageurs. Dans chaque caisse est placée une grille portant un panier en fil de fer, et à l'intérieur de ce panier, une ou plusieurs briquettes allumées. A la partie inférieure de la caisse une ouverture est pratiquée pour l'écoulement des gaz chauds qui, plus lourds que l'air, s'échappent par suite de leur densité.

Chaque voiture porte une provision de briquettes pour plusieurs jours. La dépense en combustible a été évaluée à 3 fr. environ par myriamètre parcouru, mais on pourrait réduire considérablement cette dépense, si la consommation venait à se développer et si, au lieu d'employer du nitrate de potasse qui coûte cher, on faisait usage du nitrate de soude qui est à très-bas prix.

Les avantages de ce système sont très-nombreux, les voitures peuvent être chauffées avant l'arrivée des voyageurs et le chauffage peut être entretenu pendant longtemps sans être obligé de déranger personne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme il s'effectue dans le bas des vagons, toutes les parties sont chauffées d'une manière uniforme.

Le seul inconvénient qu'on peut lui attribuer, c'est d'être susceptible d'occasionner un incendie en cas de collision; les briquettes allumées pourront être projetées sur les débris du convoi. Nous pensons que c'est là un inconvénient de peu de gravité et que ce mode de chauffage est appelé à un grand succès.

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Laveuse double de M. Schaefer.

Comme le nom l'indique, l'appareil construit par M. Schaefer pour l'épuration des poils, de la bourre, de la laine, du coton, etc., se compose de deux machines jumelles et semblables. Ces machines fonctionnent alternativement afin de fournir une occupation continue à l'ouvrier préposé au travail, la durée du lavage correspondant au temps nécessaire pour vider et charger à nouveau celui des appareils qui se trouve au repos.

Les deux laveuses disposées parallèlement dans un bac en tôle sont formées chacune d'un récipient ou panier demi-cylindrique en toile métallique dans lequel sont jetées les matières à traiter. Ledit panier monté à charnières peut basculer au moyen d'un treuil, pour faciliter l'enlèvement des filaments lavés. De même l'agitateur, formé d'un arbre en fer autour duquel des bras sont disposés suivant une hélice, est soulevé hors du panier à l'aide du treuil avant le renversement de ce panier. Le tout est recouvert d'une enveloppe demi-cylindrique à claire-voie.

Métier à filer les fils de caret, par M. Maigron.

Par un premier brevet M. Maigron revendique la propriété d'un appareil à filer les fils de caret, les déchets de soie, et applicable, en outre, au retordage des laines, des cotons, etc. Le système présenterait, entre autres avantages, celui de maintenir le parallélisme des fibres depuis le pince-fil jusqu'à l'ailette. Le bâti du métier est formé de deux cadres en fonte réunis entre eux par des entretoises et solidement boulonnés sur une plaque métallique ou sur une pierre. En avant est ménagée une fosse où se place le pot contenant la mèche ou ruban de préparation. Ce ruban, après avoir passé à travers un pince-fil, pénètre dans l'axe creux d'un arbre vertical à l'extrémité supérieure duquel est fixé le noyau de l'ailette; il s'y engage et, de là, suivant un des bras de l'ailette pourvu de petits galets tendeurs, il se rend sur la bobine animée d'un mouvement d'ascension et de descente alternatif.

Dans un second brevet, M. Maigron, voulant éviter les effets de la force centrifuge développée avec les pots tournants ordinaires, recueille la préparation à transformer en fil dans un pot à fond mobile : c'est-à-dire qu'une combinaison mécanique donne à ce fond un mouvement as-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

censionnel tel que, le ruban sort du pot à une distance invariable du pince-fil. Lorsque le pot est vide, la manœuvre d'un levier fait retomber le fond à son point de départ. Enfin, pour donner plus de stabilité à l'ensemble, le breveté a réuni sur le même bâti le métier à filer et le touret récepteur du fil fabriqué.

Perfectionnements apportés aux métiers à filer le lin, par la société MAGNIER, POUILLY, BRUNET et Cie et M. G. PROVOST.

Le brevet pris aux noms de la Société Magnier, Pouilly, Brunet et Cie et de M. G. Provost vise un certain nombre de modifications apportées aux métiers continus en usage dans la filature du lin sec ou au mouillé du chanvre, du phormium, etc.

La première consiste dans la forme de l'ailette. On sait que depuis bien des années les constructeurs cherchent à diminuer les frottements du fil autour de l'ailette ; les brevetés indiquent une disposition particulière tendant à ce résultat.

La commande des broches est fournie par une courroie unique sur chaque face du métier et tendue, au moyen de galets et de poids, pour déterminer l'entraînement des axes de rotation. La courroie agit en sens contraire des cordes à plomb, qui forment freins sur les bobines, et allége d'autant les broches. Enfin, ce perfectionnement permet de soustraire à la poussière les collets et les crapaudines, recouverts d'une sorte de boîte pouvant se développer en vue du graissage.

Une ingénieuse disposition de levier complétée par l'emploi d'un cylindre en caoutchouc diminue sensiblement les chocs qui déterminent l'usure rapide des rouleaux, et qui se produisent toutes les fois que des corps résistants ou des grosseurs soulèvent les *pressions*.

Les conduits guide-fils reçoivent un mouvement de va-et-vient dans le sens longitudinal du métier, afin de ne pas faire constamment travailler les cylindres d'étirage aux mêmes points de la cannelure.

Perfectionnements au gill-box.

Par M. ALLART-ROUSSEAU.

MM. Allart-Rousseau père, fils et Cie établissent au-dessus des barrettes une brosse à mouvement vertical de monte et baisse. Cette disposition, qui rappelle la brosse de tassement des peigneuses, a pour but, en effet, de faire pénétrer plus facilement la matière dans les aiguilles et de permettre le laminage des laines courtes. Le mouvement est obtenu au moyen de plateaux-manivelles excentriques placés à la partie inférieure du gill-box.

(*Journal industriel du Nord.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. Elie NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile).

ASSURANCES CONTRE L'INCENDIE. — RISQUES SUR RÉCOLTES ET RISQUES LOCATIFS. — DIVISIBILITÉ DU CONTRAT. — APPRÉCIATION.

Lorsqu'une police d'assurances contre l'incendie contient deux natures de risques, l'un sur récoltes, l'autre pour risques locatifs, assurés par un seul et même contrat, il appartient aux juges du fait de diviser la police et de déclarer l'assuré déchu de tout droit à indemnité relativement aux récoltes, pour cause d'exagération frauduleuse, et de faire produire pourtant tout son effet au contrat quant aux risques locatifs. Une telle appréciation du contrat et de l'intention des parties est souveraine pour la Cour de cassation.

Rejet, au rapport de M. le conseiller Demangeat, et sur les conclusions contraires de M. l'avocat-général Reverchon, du pourvoi de la Compagnie *la France* contre un arrêt de la Cour d'appel de Dijon, du 12 février 1872, rendu au profit du sieur Daugoin; plaidant, Me Costa, avocat.

Audience du 28 janvier 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

COUR D'APPEL DE PARIS (1re CHAMBRE).

PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE. — OPÉRA-COMIQUE. — CARACTÈRE DE L'ŒUVRE. — INDIVISIBILITÉ. — DROIT A CHACUN DES COLLABORATEURS DE POURSUIVRE LA REPRÉSENTATION DE L'OUVRAGE OFFERT ET REÇU A UN THÉATRE.

Un opéra-comique destiné à la représentation publique constitue entre l'auteur du poème et l'auteur de la musique une propriété indivisible, à moins que des conventions particulières n'aient réservé à chacun d'eux des droits séparés.

D'un autre côté, la réception de l'œuvre par un directeur de théâtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forme, à l'encontre des divers intéressés, une obligation indivisible, dont l'effet légal est de conférer à chacun des co-stipulants le droit d'en exiger l'exécution.

En conséquence, et en l'absence de toute convention contraire, l'un des auteurs peut seul et malgré la résistance de son co-auteur, fondée, dans l'espèce, notamment sur des considérations d'actualité et d'interprètes, réclamer cette exécution et, par suite, la représentation de l'œuvre.

Mais la réception d'une pièce ne crée point, pour les auteurs, l'obligation, en obéissant aux usages des théâtres, de suivre et de guider les répétitions.

« La Cour,

« Considérant que Sauvage et Ambroise Thomas ont composé en collaboration, l'un pour le poème, l'autre pour la musique, un opéra en un acte intitulé *Gillotin et son père*, et que cet opéra, présenté par eux, a été reçu en 1859 au théâtre de l'Opéra-Comique ;

« Considérant qu'Ambroise Thomas, auteur de la musique, s'oppose, suivant ses conclusions du 19 juillet 1872, à ce que cette œuvre théâtrale, qui aurait cessé de répondre à la commune intention des parties, soit désormais représentée ;

« Que la question du procès est de savoir si, après la réception de *Gillotin et son père*, au théâtre de l'Opéra-Comique, Sauvage, l'un des deux auteurs, a le droit de faire procéder à la représentation, nonobstant l'opposition d'Ambroise Thomas, son co-auteur, et si les circonstances dans lesquelles se trouvent les parties lui ont fait perdre à cet égard son droit ;

« Considérant qu'un opéra est une œuvre qui n'a d'existence que par la connexion intime et inséparable de ses deux éléments, le poème et la musique, fondus dans une seule unité d'art, sous la double inspiration du poète et du musicien ;

« Que cette œuvre, produit de leur création commune, constitue pour eux une propriété indivisible tant qu'ils la destinent à la représentation et qu'ils ne sont pas convenus de reprendre chacun d'eux des droits séparés sur le poème et sur la partition musicale ;

« Considérant que les auteurs ayant offert à une entreprise théâtrale l'œuvre dont ils sont ainsi co-propriétaires, le contrat synallagmatique qui se forme par la réception du drame entre le directeur du théâtre et eux, engendre pour toutes les parties des droits et des obligations nettement déterminés ;

« Que, d'une part, les auteurs se sont interdit de pouvoir empêcher en aucun cas l'administration théâtrale de représenter le drame, leur droit de représentation se trouvant aliéné au profit de celle-ci ;

« Que, d'autre part, l'administration théâtrale a contracté envers eux l'obligation de représenter l'œuvre dramatique reçue ;

« Considérant que, de sa nature, cette obligation est indivisible ;

« Que l'effet d'une pareille obligation, suivant l'art. 1224 du Code civil, est de conférer à chacun des co-stipulants le droit d'en exiger l'exécution ;

« Que l'un des auteurs de l'œuvre dramatique à représenter peut donc à lui seul user du droit d'en réclamer la représentation, nonobstant la volonté contraire de l'autre auteur qui ne voudrait pas faire usage du même droit ;

« Considérant que cette solution, qui résulte de principes juridiques formels, ne satisfait pas moins à la raison et à l'équité qu'à la loi ;

« Que l'on ne comprendrait pas qu'après avoir aliéné, pour sa part, le droit de représentation dans la convention intervenue avec le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

directeur du théâtre, Ambroise Thomas pût avoir retenu une faculté quelconque d'empêcher cette représentation et que, forcé de la subir vis-à-vis du directeur du théâtre, il pût y mettre obstacle vis-à-vis de Sauvage, son co-intéressé ;

« Que ce serait là, en dernière analyse, anéantir pour son co-intéressé tout droit utile dans l'exploitation d'une œuvre scénique qui est leur co-propriété, et blesser le droit de propriété à sa source la plus directe, la plus sacrée, l'effort créateur de l'intelligence ;

« Considérant que le droit de Sauvage étant ainsi reconnu, c'est vainement qu'Ambroise Thomas prétend en abolir l'exercice à cause de circonstances qui ne seraient plus aujourd'hui celles qu'avait eu en vue leur collaboration ;

« Que rien ne prouve qu'ils aient voulu limiter la représentation de *Gillotin et son père* à un temps précis, pendant lequel ils auraient trouvé au théâtre des interprètes préférés, et que le genre traité par eux aurait flatté avec plus d'actualité le goût du public ;

« Que des conventions particulières dont on ne justifie pas eussent été nécessaires pour modifier ainsi le droit de co-propriété des auteurs sur leur œuvre et le rendre conditionnel d'inconditionnel qu'il est par sa nature ;

« Sur les conclusions de Sauvage tendant à ce qu'Ambroise Thomas soit tenu de donner immédiatement ses soins aux répétitions de l'opéra *Gillotin et son père ;*

« Considérant que la réception de la pièce ne crée point, pour les auteurs du poème et de la musique l'obligation de suivre et de guider de leurs conseils les répétitions ;

« Qu'ils tiennent simplement à cet égard des usages du théâtre un droit dont ils sont libres d'user ou de ne pas user dans l'intérêt de l'interprétation plus fidèle et plus artistique de leur drame ;

« Sur la nature des dernières conclusions posées dans l'appel incident de Sauvage ;

« Considérant que ces conclusions ne constituent point une demande nouvelle qui serait irrecevable devant la Cour aux termes de l'art. 464 du Code de procédure civile ;

« Qu'elles ne sont que la restriction de conclusions plus amples qui avaient été prises dans l'exploit d'assignation ;

« Qu'en effet, Sauvage avait primitivement conclu à ce qu'Ambroise Thomas fût tenu de donner ses soins aux répétitions de l'œuvre commune et de compléter les additions à cette œuvre jugées nécessaires ;

« Qu'il maintenait ainsi son droit de faire représenter l'opéra de *Gillotin et son père* contre le refus exprimé par Ambroise Thomas et que, soit contre celui-ci, soit contre de Leuwen, directeur de l'Opéra-Comique, autre partie citée, l'exécution du contrat formé par l'admission du drame était l'objet direct de la demande ;

« Que les conclusions qui suivaient et qui étaient relatives à des dommages-intérêts, conclusions aujourd'hui abandonnées, ne faisaient que se rattacher aux conclusions principales ;

« Qu'on n'est pas fondé d'ailleurs à prétendre qu'il se soit agi devant les premiers juges d'un opéra autre que celui qui avait été inscrit, sous le titre de *Gillotin et son père* au registre des réceptions du théâtre ;

« Que si les auteurs avaient songé à étendre leur opéra à deux actes, en donnant plus d'importance à la partition musicale, ce remaniement était resté entre eux à l'état de simple projet ; que l'œuvre à laquelle se réfère le litige, ainsi que l'explique l'exposé contenu dans l'acte d'assignation a été, devant les premiers juges comme devant la Cour, l'opéra tel qu'il avait été reçu au théâtre ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Par ces motifs :

« Met à néant le jugement dont est appel ; faisant ce que les premiers juges auraient dû faire ;

« Dit qu'Ambroise Thomas est mal fondé à s'opposer à la représentation poursuivie par Sauvage de l'opéra intitulé *Gillotin et son père*, qui est leur œuvre commune et qui a été reçu au théâtre de l'Opéra-Comique ;

« Dit qu'au cas de représentation de l'opéra, Ambroise Thomas, prévenu par Sauvage, aura, suivant sa convenance, à assister aux répétitions et à y donner ses soins ;

« Sur toutes plus amples fins et conclusions qui ne peuvent être prises hors de la présence en cause de Leuwen, directeur de l'Opéra-Comique, partie non intimée sur l'appel, met les parties hors de Cour ;

« Condamne l'appelant principal à l'amende ;

« Ordonne la restitution de l'amende consignée sur l'appel incident ;

« Dit que les dépens de première instance et d'appel, dont il sera fait masse, y compris le coût de l'arrêt, seront supportés dans la proportion des trois quarts par Ambroise Thomas et d'un quart par Sauvage. »

Audiences des 11, 15, 18 et 21 février 1873. — *Présidence* de M. Gilardin, *premier président*.

EXPLOITATION D'USINES. — ASSOCIÉ OU EMPLOYÉ. — CONTESTATIONS. — MESURES PROVISOIRES. — ÉLOIGNEMENT DE L'UNE DES PARTIES. — COMPÉTENCE DU JUGE DES RÉFÉRÉS.

En présence de contestations survenues entre un propriétaire d'usines et l'administrateur par lui choisi, notamment sur le point de savoir si ce dernier doit être considéré comme associé ou comme employé, le juge des référés est compétent pour ordonner les mesures provisoires destinées à sauvegarder les intérêts en péril, spécialement pour éloigner momentanément l'administrateur.

Le débat s'est élevé entre M. Ménier et M. Gérard.

Voici le texte de l'ordonnance de M. le président du Tribunal civil de la Seine, en date du 24 janvier 1873 :

« Nous, etc..

« Attendu que suivant conventions verbales, en date du 25 mai 1870, il a été arrêté :

« Que Gérard, pendant dix années, donnerait tout son temps et tous ses soins aux usines exploitées par Ménier, à Paris-Grenelle et Harbourg (Prusse), pour la fabrication du caoutchouc ;

« Qu'il aurait, sous la direction et suivant les prescriptions de Ménier, l'administration générale de la partie technique ;

« Qu'il aurait sous ses ordres le directeur de la fabrication, ainsi que les chimistes, qu'il devrait initier à tous les procédés en usage, ainsi qu'à toutes les découvertes nouvelles ;

« Qu'enfin il aurait droit à un traitement annuel de 18,000 fr., à 5 pour cent sur les bénéfices des affaires et à un logement dans l'usine de Grenelle ;

« Que ces conventions constituent un contrat de louage d'ouvrage et d'industrie ;

« Attendu que Ménier demande l'autorisation d'expulser Gérard de l'usine de Grenelle ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Attendu que le chef d'un établissement industriel a le droit de faire cesser à l'instant les services de son employé, sauf indemnité, s'il y a lieu, au profit de ce dernier ;

« Attendu que Gérard s'oppose à la demande de Ménier et soutient :

« Qu'il n'est point un simple ouvrier, mais un intéressé ;

« Qu'il a un engagement d'une durée déterminée ;

« Que, dans tous les cas, il n'y a pas de justes motifs de renvoi ;

« Attendu, d'une part, que l'intérêt accordé à un employé à titre de bonification ne change point sa position ;

« Qu'il ne devient point un associé ;

« Qu'il reste et demeure légalement, et quelle que soit l'importance de ses attributions, un employé, soumis aux conditions de cette situation vis-à-vis du patron auquel il a engagé ses services ;

« Attendu, d'autre part, que le patron qui congédie son employé n'est point tenu de justifier d'une cause légitime ;

« Que ce droit est absolu, et qu'il ne peut être modifié en quoi que ce soit par la durée de l'engagement ;

« Que c'est ainsi que dans des cas analogues, le maître peut résilier par sa seule volonté le marché à forfait (art. 1796 du Code civil) ;

« Que le mandant peut révoquer sa procuration quand bon lui semble (art. 2004 du Code civil), alors même qu'il s'agit d'un mandat salarié et avant l'expiration de la durée du mandat ;

» Que dans ces cas divers, tout se résout à une question d'indemnité, de dommages-intérêts à fixer ultérieurement par les juges compétents, s'ils viennent à décider que l'engagement a été rompu sans motifs valables ;

« Attendu, au surplus et surabondamment, et sans qu'il soit besoin d'apprécier tous les griefs relevés par le demandeur, qu'il est constant qu'il existe entre Ménier et Gérard de graves contestations judiciaires, qui créent nécessairement entre les parties un état d'hostilité qui ne permet pas de les laisser plus longtemps en présence ;

« Attendu qu'il y a urgence ;

« Attendu, toutefois, qu'il convient d'accorder un délai à Gérard pour quitter les lieux :

« Par ces motifs,

« Disons que Gérard sera tenu de quitter l'usine de Grenelle dans le délai de dix jours, à partir de la signification de notre présente ordonnance ;

« Disons qu'à défaut de ce faire dans ledit délai et icelui passé, il y sera contraint à la requête de Ménier, avec l'assistance du commissaire de police et de la force armée, s'il y a lieu. »

M. Ménier a interjeté de cette ordonnance un appel principal, qu'il n'a pas soutenu à l'audience, et qui visait le délai accordé pour quitter les usines.

M. Gérard en a interjeté un appel incident, sur lequel a seul porté le débat devant la Cour.

Me Grandmanche de Beaulieu, avocat, a plaidé pour M. Ménier, Me Alfred Blanche, pour M. Gérard.

Sur les conclusions de M. l'avocat-général Hémar, la Cour a statué comme suit :

« La Cour,

« Considérant qu'il existe entre les parties de graves contestations sur le point de savoir si Gérard doit être considéré comme l'associé de Ménier, ou s'il est simplement son employé, et qu'une instance est engagée devant le Tribunal ;

« Que la mésintelligence qui règne entre les parties étant de nature

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à compromettre la bonne direction de l'usine, et les sentiments d'hostilité dont elles paraissent animées l'une envers l'autre, mettant en péril des intérêts considérables, Gérard ne saurait être maintenu dans l'usine ;

« Que cette situation exigeant qu'une mesure provisoire soit ordonnée sans délai, justifie et la compétence du juge des référés à raison de l'urgence, et la décision qu'il a prise ;

« Par ces motifs,

« Met à néant l'appel principal et l'appel incident, ordonne que ce dont est appel sortira effet ;

« Dit que Gérard sera tenu de quitter l'usine dans les dix jours de la notification du présent arrêt ;

« Condamne les appelants aux amendes de leurs appels principal et incident ;

« Réserve les dépens de référé et d'appel, sur lesquels il sera statué par les juges du fond. »

Audience du 28 janvier 1873. — Présidence de M. Gilardin, *premier président.*

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre criminelle).

BREVETS D'INVENTION. — USAGE DE MACHINES CONTREFAITES. — EXCUSE DE BONNE FOI. — CONDAMNATION.

Doit être considéré comme contrefacteur, par application de l'art. 40 *de la loi du* 5 *juillet* 1844, *celui qui fait usage, pour les besoins de son commerce, d'une machine contrefaite, alors même qu'il l'aurait acquise d'un tiers.*

En pareil cas, il n'est pas recevable à invoquer l'excuse de bonne foi qui, aux termes de l'art. 41 *de la même loi, n'est admissible que pour les simples détenteurs, introducteurs ou débitants.*

Cassation, en ce sens, sur le pourvoi de M. Gougy, de deux arrêts de la Cour d'Angers, du 25 juin 1870, rendus au profit de MM. Leffroy, Poirier, Aveline et autres.

M. Barbier, conseiller rapporteur ; M. Bédarrides, avocat-général, concl. conf. ; plaidant, Me J. Bozérian, avocat.

Audience du 7 février 1873. — *Présidence* de M. Faustin-Helie.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

VENTE DE LIVRES A PRIX RÉDUITS. — CONCURRENCE.

M. Victor Palmé est éditeur des Bollandistes, et notamment des ouvrages portant les titres suivants : *Acta sanctorum, Recueil des historiens des Gaules et de la France, Gallia Christiana, Histoire littéraire de la France,* etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il a fait assigner MM. Demichelis, Mauduit et Durnerin en paiement de dommages-intérêts. Il leur reproche de lui avoir causé un préjudice considérable en annonçant la mise en vente, dans leurs magasins, d'exemplaires des ouvrages énoncés plus haut, à des prix très-inférieurs à ceux qu'il a fixés.

Il soutient que ces annonces constituent une manœuvre d'autant plus répréhensible que MM. Demichelis, Mauduit et Durnerin n'avaient ni en magasin, ni à leur disposition, dans un délai déterminé, les ouvrages en question, et que leur seul but était de nuire à sa maison.

« Attendu qu'il appert des explications et pièces produites par les défendeurs que les exemplaires desdits ouvrages passent fréquemment en vente publique ou sont directement revendus par ceux qui les possèdent ;

« Que l'importance et la multiplicité de ces opérations sont dues principalement aux combinaisons spéciales de ventes pratiquées par Palmé, qui mettent ces ouvrages entre les mains de tiers au lieu d'espèces, comme rémunération de leur concours, et en motivent ainsi bien souvent la réalisation à prix réduits ;

« Qu'enfin le demandeur lui-même a fait des ventes directes aux défendeurs avec des remises variables ;

« Attendu que ces sources diverses expliquent pour ces derniers la possibilité de livrer les ouvrages par eux annoncés ;

« Que d'ailleurs les prix portés aux catalogues sont généralement supérieurs à ceux qui se produisent dans les ventes publiques, et ne déprécient pas, dès lors, d'une façon arbitraire la valeur de ces ouvrages ;

« Attendu que, s'il est vrai qu'à un moment donné Demichelis, Mauduit et Durnerin n'aient pu représenter certains ouvrages désignés aux catalogues et annonces, comme cela résulte d'un procès-verbal d'huissier, cette circonstance s'explique par la livraison effectuée antérieurement à la constatation judiciaire et ne saurait justifier le grief invoqué ;

« Attendu qu'il ressort de tout ce qui précède que Demichelis, Mauduit et Durnerin, en se livrant aux opérations, objet du litige, n'ont fait qu'exercer leur commerce dans une forme parfaitement normale et licite ; qu'acquéreurs de bonne foi d'ouvrages divers, neufs ou anciens, ils ont le droit de les offrir en vente aux conditions qu'il leur convient d'établir ;

« Que le préjudice qui a pu en résulter pour Palmé ne saurait entraîner pour eux aucune conséquence, ni les exposer à aucune réparation vis-à-vis du demandeur, qui doit être déclaré mal fondé en ses demande, fins et conclusions ;

« Par ces motifs,

« Jugeant en premier ressort, déclare le demandeur mal fondé en ses demande, fins et conclusions, l'en déboute,

« Et le condamne, par les voies de droit, aux dépens. »

Audience du 27 janvier 1873. — *Présidence* de M. Daguin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Sur les tuyères des hauts-fourneaux. *J. Büttgenbach*. 97
Four à puddler marchant à l'air chaud. 100
Fourneau de grillage pour la désulfuration des minerais dans la fabrication de l'acide sulfurique. *R. Hasnclever*. 101
Fourneau de fusion de M. *Issem*. . 105
Argenture du verre. *R. Siemens*. . 105
Procédé pour graver sur verre et le dépolir. *P. Weiskopf*. 106
Méthode pour constater la présence de la fuchsine dans les matières alimentaires colorées avec cette substance. *G. Romei*. 106
Sur l'isopurpurine. *G. Auerbach*. . 107
Sur l'alizarine artificielle. 108
Sur les produits de la transformation de l'amidon quand on le traite par l'extrait de malt. *E. Schulze* et *Märker*. 112
Bougies d'ozokérite. 112
Nouveau gaz d'éclairage. *Quick* et *R.-P. Spire*. 113
Nouveau procédé de photo-typographie. *Lefman* et *Lourdel*. 114
Vernis au caoutchouc. 115
Recherche de l'eau dans les essences. *G. Leuchs*. 116
Procédé pour préparer un beau protoxyde de cuivre anhydre rouge cinabre. *R. Böttger*. 116

ARTS MÉCANIQUES.

Nouveau four à gaz d'éclairage. *Muller* et *Eichelbrenner*. 117
Machine à fabriquer les boulons et les rivets. *Vincent*. 120
Four à chauffer les tiges pour boulons et rivets. *Bouchacourt*. . . . 121
Régulateur de pression. 121
Régulateur *Tulpin*. 122
Machine à vapeur horizontale, à haute pression, détente variable et à condensation. *A. Duvergier*. 123
Régulateur *Schaeffer* et *Budenberg*. 123
Machine portative à poinçonner et à river les tôles. *John Mackay*. . 127
Machine à river les tôles de M. *Twedel*. 127
Broyeur universel de M. *Carr*. . . 128
Machine à vapeur à haute pression. *Tangye, Brothers* et *Holman*. . . 129
Chauffage des vagons de chemin de fer. 132
CHRONIQUE INDUSTRIELLE. — Laveuse double de M. *Schaefer*. 135
Métier à filer les fils de caret, par M. *Moigron*. 135
Perfectionnements apportés aux métiers à filer le lin, par la société *Magnier, Pouilly, Brunet* et Cie, et M. *G. Provost*. 136
Perfectionnement au gill-box. *Allart-Rousseau*. 136

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Assurances contre l'incendie. — Risques sur les récoltes et risques locatifs. — Divisibilité du contrat. — Appréciation. 137

Cour d'appel de Paris (1re chambre).

Propriété littéraire. — Opéra-Comique. — Caractère de l'œuvre. — Indivisibilité. — Droit à chacun des collaborateurs de poursuivre la représentation de l'ouvrage offert et reçu à un théâtre. 137

Cour d'appel de Paris (1re chambre).

Exploitation d'usines. — Associé ou employé. — Contestations. — Mesures provisoires. — Eloignement de l'une des parties. — Compétence du juge des référés. 140

JURIDICTION CRIMINELLE.

Cour de cassation. — Chambre criminelle.

Brevets d'invention. — Usage de machines contrefaites. — Excuse de bonne foi. — Condamnation. . . 142

JURIDICTION COMMERCIALE.

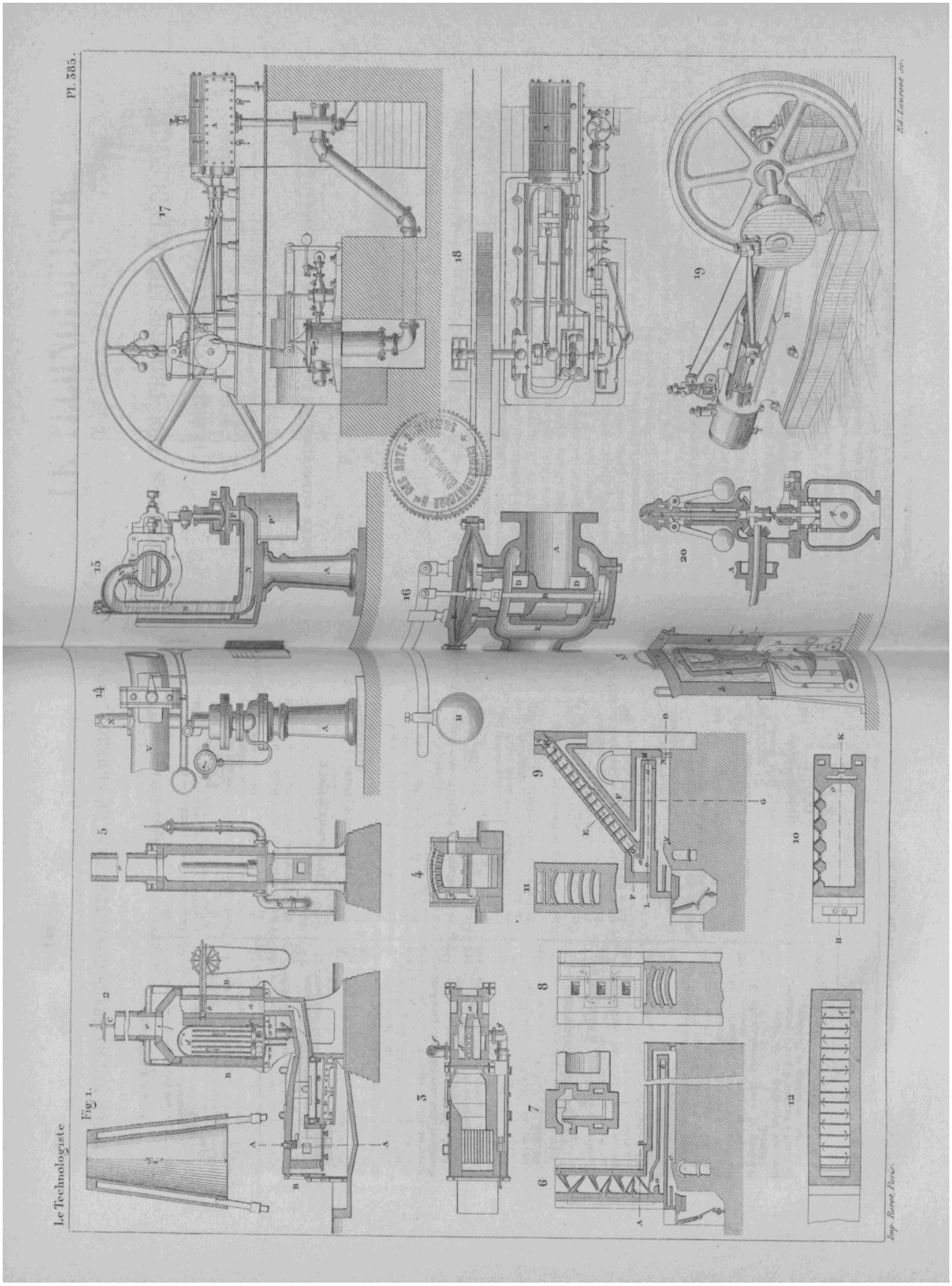
Tribunal de commerce de la Seine.

Vente de livres à prix réduits. — Concurrence licite. 143

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Sur quelques perfectionnements dans le procédé Bessemer.

Par M. A.-L. HOLLEY, ingénieur civil.

La fabrication de l'acier Bessemer qui s'est promptement propagée aux Etats-Unis y a reçu aussi quelques perfectionnements, surtout dans les appareils hydrauliques pour renverser et vider les convertisseurs et autres organes mécaniques, mais les perfectionnements ont aussi porté sur l'opération chimique elle-même et les organes dont on fait usage pour cet objet. Nous mentionnerons en particulier ici quelques changements importants dans la mise en fusion des matières premières.

Le four à réverbère a été employé, jusque dans ces derniers temps, pour fondre la charge principale, et est encore en usage pour la charge de spiegeleisen, parce que celle-ci étant peu considérable a souvent besoin d'être maintenue à l'état fluide quelque temps après qu'elle a été fondue. La flamme du four à réverbère qui lèche cette charge et joue à sa surface s'oppose à son figement. Le manganèse, métal si oxydable qui entre dans le spiegeleisen, est plus affecté par le vent du cubilot que par la flamme comparativement neutre du four à réverbère.

Dans l'ancienne forme de four à courant d'air, fig. 1, pl. 386, la flamme et l'air libre qu'elle peut contenir, empruntés à la boîte à feu A, suivent la voûte du four B et ne sont pas mis en contact direct avec le métal déposé en D; cette forme paraît donc la meilleure qu'on puisse employer pour fondre le spiegeleisen.

La figure 2 représente une forme plus récente de four où la fusion s'opère plus promptement, parce que la flamme est projetée plus directement sur le métal en D, mais elle oxyde aussi le métal plus rapidement. Ce four a d'abord été employé à fondre la charge principale, mais comme il exigeait trois heures et une tonne et demie de houille pour amener 5 tonnes de fer à l'état fondu, on n'a pas tardé à l'abandonner en Amérique et à le remplacer par le cubilot qui fond une charge de six tonnes en moins d'une heure avec une tonne de houille.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour adapter le cubilot à la fabrication Bessemer, il a fallu toutefois passer par quelques épreuves dispendieuses. On a d'abord employé le cubilot Mackensie (fig. 3) qu'on considérait comme celui le mieux adapté pour la fonderie, mais il ne peut fondre que 20 ou 30 tonnes ; d'ailleurs, le fond plat se remplissait bientôt de scories qui obstruaient les tuyères et s'échafaudaient par dessus.

Le cubilot actuel (fig. 4) peut mettre en fusion 100 tonnes en 18 ou 20 heures.

Ce cubilot de fusion est construit sur des dimensions assez grandes pour fondre tout le métal nécessaire au service pendant deux ou trois heures. La sole C est plate pour recevoir le minimum possible de combustible, car le lit de houille ne doit pas s'élever au-dessus des tuyères, quelle que soit la petite quantité de fer qu'on a à fondre dans ce four, et la fournée est terminée avant que la scorie s'accumule au point de devenir embarrassante. Mais le cubilot Bessemer (fig. 4) doit pouvoir livrer 6 tonnes par heure à la température la plus élevée possible pendant toute une journée et une nuit. Il faut donc une sole profonde ou réceptacle pour la scorie au-dessous des tuyères et un trou de coulée élevé par lequel on puisse travailler et extraire la scorie comme dans un haut-fourneau. L'aire des tuyères a besoin d'être extrêmement grande pour assurer une ample admission d'air en cas de refroidissement partiel dans un point quelconque, et la dimension, la forme et la disposition de ces tuyères doivent être telles qu'on puisse y avoir facilement accès, les nettoyer et les changer sans arrêter l'opération.

Un cubilot pour un service de 5 tonnes a un diamètre intérieur de $1^{m}.50$ et une hauteur de $4^{m}.20$; il a six tuyères ovales d'un diamètre de $12^{mm}.5$ et 20 millimètres. Les étalages C et D, si proéminents dans le cubilot Mackensie, fig. 3, sont, comme on le voit dans la figure 4, plus droits pour empêcher l'échafaudage des scories. La tuyère annulaire de Mackensie, quoique d'un grand mérite dans la pratique de la fonderie, n'est pas bien adaptée à des températures longtemps soutenues, parce qu'elle ne peut pas être nettoyée convenablement du dehors pendant le travail.

Après que la dernière charge a été coulée, le fond du cubilot Bessemer est abaissé à la manière ordinaire pour évacuer les derniers débris.

La meilleure soufflerie, celle sur laquelle on peut compter pour la pression de vent nécessaire qui n'est pas moindre de 0kil.070 par centimètre carré, est bien certainement une machine alternative légère comme les machines soufflantes pour haut-fourneau ; mais pour donner le vent nécessaire, c'est-à-dire 162 mètres cubes par minute, une machine de ce genre est d'un prix élevé ; après bien des expériences infructueuses avec des souffleries rotatives, plusieurs usines américaines ont adopté le ventilateur à grande vitesse comparativement et économique de Sturtevant, avec un succès marqué.

L'interposition de poches entre les cubilots et les convertisseurs paraît être une chose importante sous plusieurs points de vue. 1° Le cubilot ne saurait être manœuvré économiquement et régulièrement si sa sole a besoin d'être chargée avec la totalité des 5,500 kilogrammes de la charge à toutes les heures. 2° Le poids de ces charges doit être autant que possible uniforme pour provoquer l'uniformité et la régularité du vent, et pouvoir recarburer avec une proportion centésimale fixe de spiegeleisen. C'est ce qu'on ne parvient à accomplir qu'en pesant les charges entre le cubilot et le convertisseur ; les poches sont disposées à cet effet sur des appareils de pesage. 3° On verse parfois plusieurs charges dans les poches lorsque le convertisseur n'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas prêt à les recevoir ; autrement le travail du cubilot serait compromis et on perdrait une partie des produits de la journée.

On a adopté en Amérique une bonne forme de machines soufflantes pour Bessemer, qui se composent de deux machines accolées, mais indépendantes. Pour un couple de convertisseurs de 5 à 6 tonnes, ces machines fonctionnent sous une pression de 3 à 3,5 atmosphères ; elles sont à condensation avec cylindres à vapeur de $0^m.104$ et cylindre soufflant de $0^m.135$ et $0^m.50$ de course. Chaque machine parachève une charge à la pression ordinaire avec 40 révolutions.

La question de la supériorité des machines soufflantes verticales sur celles horizontales, pour les hauts-fourneaux et les usines Bessemer, est encore indécise, et la pratique semble toujours partagée sur ce sujet ; mais comme fait avéré, les pistons épais constituent des supports excellents sur le fond d'un cylindre horizontal, et leur usure est peu considérable.

Quelques motifs qu'on allègue en faveur de l'un ou de l'autre système de machines à vapeur, la tendance, en Amérique, penche vers les machines verticales, surtout à raison du peu d'espace de plancher qu'elles occupent et sous le rapport des fondations.

Les praticiens les plus habiles en fait d'acier Bessemer et de laminoirs, pensent qu'il est préférable d'employer des machines à tension modérée de vapeur et à condensation. Les machines économiques ou non, sous le rapport théorique, semblent plus favorables à la durée des chaudières et généralement à la machinerie. Assurément la condensation est économique, mais à un degré que la théorie elle-même peut à peine garantir, surtout quand il s'agit de pressions modérées. (*Engineering*, n° 372, 14 février 1873, p. 14.)

Sur les crevasses et les criques dans les grosses pièces de fonte et en particulier dans les lingots de l'acier Bessemer.

Par M. F. de Ehrenwerth, de Heft.

Il n'est pas rare de remarquer à l'extérieur sur les grosses pièces de fonte et tout particulièrement sur les lingots d'acier fondu au creuset ainsi que sur l'acier Bessemer des crevasses, des criques ou des fissures sans qu'on puisse les attribuer à quelque cause sensible extérieure.

Il convient de bien distinguer ces crevasses de celles qui proviennent des obstacles que la forme de la pièce, une portion saillante ou renflée, par exemple, provoquent dans le retrait uniforme lors du refroidissement et dont la présence est due à des causes tout à fait différentes. Tandis que ces dernières ont constamment une direction qui permet de reconnaître immédiatement les causes de la déchirure, c'est-à-dire des obstacles au retrait, de constater dans cette direction, la plupart du temps l'obstacle provenant uniquement de l'épaisseur ou du volume de la pièce, on voit en même temps qu'elles ne se présentent qu'à la surface, qu'elles ne pénètrent pas profondément dans l'intérieur de la masse, et enfin qu'elles suivent invariablement une direction normale à l'une des grandes dimensions de la pièce ou du lingot.

Dans les lingots Bessemer, et dans les grosses pièces de fonte blanche qui se rapprochent plus ou moins de la forme plate et, par conséquent, éprouvent dans deux directions des dilatations peu différentes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entre elles, j'ai observé que ces crevasses se croisent et j'ai même rencontré un cas où les grands côtés d'un bloc Bessemer plat étaient tellement sillonnés de criques et de crevasses qu'on aurait pu le comparer à une pièce en argile moulée humide, puis desséchée. Malgré cela, cet acier possédait d'excellentes qualités et il s'est laissé sans aucun accident travailler sous le marteau. En général, les criques et les gerçures sont d'autant plus nombreuses qu'on a versé la fonte ou l'acier plus chauds dans les moules ou les coquilles; que ceux-ci ont été préalablement moins chauffés, que la pièce de fonte s'est refroidie plus rapidement et aussi que la matière moulée possède naturellement moins de dilatabilité et de ténacité, que ce soit de la fonte, de l'acier ou tout autre métal.

Ces criques ou ces crevasses ont constamment une direction transversale à une ou à deux des plus grandes dimensions des lingots.

C'est suivant le degré de dilatabilité du métal ou celui du chauffage préalable du moule ou de la coquille que se règle la profondeur à laquelle la crevasse pénètre à l'intérieur de la pièce moulée. Moins la matière du lingot est dilatable, plus, toutes circonstances égales, la crevasse pénètre profondément à l'intérieur.

Il est facile d'obtenir des lingots exempts de criques, quand on moule du métal Bessemer bouillonnant, complétement décarburé ou exposé trop longtemps à l'action du vent, tant qu'il est complétement exempt de sécheresse, et qu'un moulage défectueux ne donne pas lieu à la formation de ces criques ; mais dès que la qualité de l'acier est moins bonne ou est le moins du monde attaquée de sécheresse, on voit apparaître les criques, malgré que le moulage ait eu lieu sans aucune difficulté ou circonstance fâcheuse dans des coquilles parfaitement polies et irréprochables.

Les lingots de fonte rayonnée, blanche, moulés dans des coquilles qui n'ont pas été suffisamment chauffées, sortent crevassés de celles-ci ou bien éclatent au moindre coup de marteau en montrant des surfaces de cassure plus ou moins bleuies, preuve que ces crevasses se sont formées lorsque la masse était encore assez chaude pour prendre les couleurs du recuit.

Je rappellerai à ce sujet la rupture spontanée et fréquente des gueuses et autres grosses pièces de moulage en fonte blanche et ainsi que celles si difficiles à éviter des cylindres durs en fonte non appropriée à ce service.

L'extension des criques dans la profondeur peut très-bien être observée dans les lingots Bessemer ou d'acier fondu, même quand ceux-ci paraissent à l'extérieur complétement exempts de crevasses, en les rompant après le refroidissement. La présence de ces crevasses, sur des surfaces de rupture d'ailleurs bien métalliques, se manifeste par des taches irisées d'une forme conchoïde qui se prolongent plus ou moins à partir des bords depuis quelques millimètres jusqu'à 25 et même 36 dans l'intérieur et le plus souvent dans la direction de la longueur du lingot, et dans des points fort différents, de façon, par exemple, que dans des lingots à section rectangulaire et d'une grande largeur, les fissures d'un côté se montrent plus voisines de la tête et du pied, tandis que de l'autre côté, elles apparaissent plutôt au milieu du bloc.

Maintenant, quoique ces crevasses et ces criques surviennent dans les cas énoncés ci-dessus, toujours sans cause extérieure apparente, et que leur présence ou leur origine soit entièrement différente de celle d'un retrait contrarié, on ne les en a pas moins, la plupart du temps jusqu'à ce jour, attribués au retrait ou pour mieux dire à un retrait inégal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais d'après mes observations et mes expériences, on doit chercher la cause de ces phénomènes dans une direction contraire, à savoir dans le passage de l'état fluide à l'état solide et dans la dilatation qui résulte de la prise en masse et du figement. Dès que le métal liquide, que ce soit de la fonte ou de l'acier, arrive dans le moule ou dans la coquille, la portion qui se trouve en contact avec les parois de ceux-ci se fige immédiatement, tandis que le métal à l'intérieur de la pièce reste fluide; puis lorsque plus tard, il devient à son tour solide en cette partie et, par conséquent, est soumis à une dilatation consécutive, l'écorce extérieure déjà consolidée doit nécessairement éclater lorsqu'elle est trop peu dilatable pour résister à cette extension, sans qu'il en résulte de fissure.

Il est parfaitement évident que le retrait ne peut pas occasionner une déchirure dans une pièce à peu près parallélipipède de fonte ou d'acier dans une coquille, puisque la surface extérieure de cette pièce est simplement comprimée et pressée, mais non pas sollicitée à éclater.

Les crevasses dont il s'agit sont les manifestations d'une loi dominante dans toute la nature; elles sont produites par la même force qui brise les vases dans lesquels on fait congeler l'eau et qui déterminent les craquements des glaciers et des mers de glace, le flottage de la glace sur l'eau, celui de la fonte solidifiée sur la fonte liquide.

De là découlent naturellement les mesures de précaution qu'il conviendra de prendre dans le travail, par exemple, des lingots d'acier fondu ou d'acier Bessemer pour éviter complétement la présence de ces crevasses si désagréables et si incommodes : 1° chercher la plus petite dilatation, et comme la chose n'est pas toujours praticable, la dilatation la plus uniforme possible du lingot ou de la pièce moulée suivant ses trois dimensions, ou, en d'autres termes, se rapprocher de la forme particulière de goutte ou conique des fluides qui s'écoulent goutte à goutte; 2° un refroidissement aussi lent qu'il est possible de la pièce moulée et de plus un bon chauffage préalable du moule ou de la coquille; 3° une grande élasticité, dilatabilité et ténacité des matières destinées à être moulées et choix judicieux des sortes de fontes possédant ces propriétés. (*Zeitschrift der berg. und hüttenmännischen vereines für Kärnten*, 1872.)

Moulage de l'acier par pression hydraulique.

Dans un rapport sur les progrès de l'industrie du fer et de l'acier fait depuis peu à l'*Iron and steel institut* à Londres, M. Bessemer a signalé la méthode de M. Whitworth pour couler l'acier sous une pression hydraulique comme une amélioration très-importante dans cette fabrication. M. Bessemer a fait surtout les observations suivantes :

La coulée sans soufflures de fortes masses d'acier a pendant longtemps présenté de graves difficultés, principalement parce que la haute température de l'acier fondu détermine une absorption d'une certaine quantité d'oxygène qui produit une élévation de température au moment même où la surface extérieure commence à se solidifier. Cet excès de température se dissipe ensuite, mais en laissant un acier poreux.

Une autre difficulté résulte de la structure cristalline que la masse prend pendant le refroidissement. Tant que cette masse reste à l'état cristallin, l'acier n'est pas très-cohérent et ne présente à la traction que la moitié à peine de la résistance de l'acier forgé ou laminé. Il n'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'ailleurs que très-peu élastique, se laisse à peine ployer sans casser et ne possède qu'une extensibilité très-bornée. Au contraire, s'il est soumis à une forte pression pendant son passage de l'état fluide à l'état solide, les cristaux qui autrement seraient restés à peu près isolés les uns des autres, se trouvent par l'élévation de la température et la compression qu'ils éprouvent si intimement liés et soudés que la masse prend une cohésion considérable et peut être supérieure à celle que pourrait procurer un martelage ultérieur.

Déjà en 1856, M. Bessemer avait décrit une méthode pour couler l'acier dans des moules en fer sous une pression hydraulique, et a pu ainsi faire pénétrer une tige dans le corps d'un piston encore à demi-fluide. A peu près dans le même temps, il a eu la pensée d'empêcher le dégagement du gaz de l'acier en fusion, par la résistance de l'air soumis à une forte pression, dans une capacité creuse bien close, contenant le moule de la pièce de fonte, mais des circonstances l'ont empêché de poursuivre ces recherches.

Il y a peu d'années, M. Withworth, auquel la formation des soufflures opposait des difficultés considérables dans la fabrication de ses canons d'acier, a eu de son côté la pensée de faire exercer sur l'acier encore fluide une pression hydraulique au moyen d'un piston introduit dans le moule. Ses essais ont réussi, et l'acier ainsi obtenu, désigné sous le nom de métal Withworth, ne laisse apercevoir aucune soufflure même dans les grosses pièces. L'importance d'un procédé qui permet d'obtenir par la fusion des pièces d'un métal malléable plus tenace que le fer forgé est évidente, mais l'établissement des moules de toutes formes présente encore des difficultés. Pour les pièces compliquées, par exemple, pour les essieux de locomotives, il serait très-difficile d'empêcher les déchirures dans les coudes et même impossible de répartir également la pression du piston dans les courbures du moule pendant la solidification de l'acier. Il est vrai que cette répartition n'éprouve aucune difficulté tant que le métal est fluide, mais alors la pression n'est pas encore utile. L'application du procédé présente d'ailleurs de grands obstacles sous d'autres rapports; ainsi les moules doivent posséder une force de résistance extraordinaire et n'être revêtus intérieurement que d'une couche très-mince de terre, couche qui ne doit pas toutefois être déchirée par la pression, ce qui nuirait à la forme de la pièce moulée. D'un autre côté, un moule de fonte revêtu d'une couche mince de matière qui cède sous la pression ne peut qu'être défavorable au retrait uniforme de la pièce qui doit même être ainsi exposée à des ruptures.

Toutes ces difficultés pourraient cependant être évitées si on moulait comme à l'ordinaire dans un châssis et qu'on enfermât le tout dans une très-forte enveloppe; l'ouverture par laquelle on verserait le métal liquide devrait pouvoir être aussitôt fermée par une vis. On pourrait alors, en déterminant la combustion d'un mélange de poudre d'anthracite et de salpêtre, produire graduellement une pression artificielle aussi puissante qu'on le jugerait convenable et qui agirait dans tous les sens sur la masse fondue en dispensant d'opérer la pression sur un point.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Sur l'*anbrand *ou disposition à brûler des pièces moulées en fonte de fer.*

Par M. Ed. Schott, inspecteur en chef des mines à Ilsenburg au Harz.

Un des phénomènes les plus désagréables dans le moulage du fer, surtout dans celui des objets délicats et ornés, est la présence de surfaces entièrement rudes et grossières dont le toucher ressemble à celui d'une lime, qui enlèvent à la pièce toute sa netteté, la rendent difforme et la mettent à peu près au rebut. Si on y regarde avec plus d'attention, on voit que ces surfaces rudes sont produites par un amas de granulations ou petites saillies qui couvrent la pièce par places et se trouvent sur certains renflements ou accroissements du volume. Dans les points plus épais ou plus minces, la pièce, ainsi que l'exige un moulage fait avec soin, est unie et d'un bel aspect. Le phénomène est complétement indépendant de la préparation et du travail des moules ; même lorsque ceux-ci ont été préparés avec le plus de soin, la pièce peut être granuleuse, tandis que les surfaces délicatement travaillées du moule sembleraient promettre une pièce lisse et unie. La cause du phénomène ne peut donc que résider dans la fonte de fer elle-même et uniquement dans la nature toute particulière de cette matière.

On a tenté de chercher cette cause par voie chimique, et on a trouvé, dit-on, que les granulations qui constituent les surfaces rudes sont des composés tout particuliers de fer et d'autres corps qu'on peut distinguer du fer dans lequel elles se rencontrent. Il y a bien quelque chose comme cela, mais on n'a pas encore expliqué comment ces départs se produisent et quelles sont les causes mécaniques qui peuvent y donner lieu, attendu que ce ne peut pas être une opération chimique simple.

Me permettra-t-on ici de faire connaître ma manière de voir à ce sujet ?

La fonte, à l'état fluide, n'est pas et ne peut pas être un corps homogène. Des composés suivant des lois définies de fer et de phosphore, de fer et de soufre, de fer et de carbone, de fer et de manganèse, de fer et de silicium, etc., constituent sa masse et le tout. Chacun de ces composés a un point de fusion propre et bien déterminé, et se figent les uns plus tôt, tandis que les autres appartiennent à des points de fusion plus élevés. On peut très-bien, par exemple, admettre que les composés à plus bas point sont ceux de fer et soufre, de fer et phosphore.

Lors donc que des mélanges, dont les points de fusion sont placés loin les uns des autres, constituent la fonte, il arrive qu'une portion se fige, tandis que l'autre reste encore fluide, et que cette dernière portion, lors du retrait par le refroidissement, se tamise ou s'élève à travers les pores encore rouges de feu, et par suite encore béants de la première. C'est, suivant mon opinion, cette sorte de disposition qu'on appelle en allemand *anbrand*, à laquelle, après en avoir reconnu la cause, on peut remédier dans les hauts-fourneaux par des lits de fusion autrement composés ou dans les refontes par des mélanges de fontes.

En résumé, je suis en mesure de produire des échantillons, où, par suite de différences très-grandes dans les points de fusion, il s'est formé à la surface de fortes inégalités de la grosseur d'un pois.

Pour confirmer encore ma manière de voir, je rappellerai que dans les ateliers où l'on se sert de noyaux en fer, par exemple pour le moulage des vagons, on observe souvent que la surface interne est en partie recouverte de proéminences volumineuses, souvent aplaties, qui proviennent de la même cause. La fonte qui se refroidit sur le noyau se con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tracte rapidement et encore fluide à l'intérieur, elle est poussée à travers les pores des surfaces figées. On explique encore d'autres phénomènes de la même manière. (*Berg und Hüttenmännische Zeitung*, 1872, n° 50.)

Cuivrage de la fonte, du fer et de l'acier.

Par M. O. Gaudoin.

La *Revue industrielle* a fait connaître trois procédés essentiellement pratiques propres à déposer des couches de cuivre sur la fonte, le fer et l'acier, pour lequel M. O. Gaudoin s'est fait breveter.

Premier procédé.— Voie sèche.— Lorsqu'on veut déposer une couche épaisse de cuivre, de laiton ou de bronze sur le fer ou la fonte, sans que cette couche ait besoin d'être du premier coup parfaitement régulière, comme dans le recouvrement des cylindres d'impression, des coussinets de machines, de gros robinets, etc., on fond dans un creuset de forme appropriée à la pièce la quantité de métal qu'il s'agit de déposer; puis recouvrant la surface du métal fondu d'une couche d'un fondant formé de fluorure double d'aluminium et de sodium (cryolite) et d'acide phosphorique, on introduit dans le bain la pièce à recouvrir, préalablement chauffée à la température de ce bain.

Deuxième procédé. — Précipitation par voie sèche avec ou sans l'aide d'un courant électrique. — Ce procédé est applicable aux objets façonnés et n'ayant besoin que d'une couche de cuivre peu épaisse.

On fond dans un creuset ou dans un four en carbone un mélange d'une partie de chlorure de cuivre sec et de 5 à 6 parties de cryolite, à laquelle on peut ajouter une certaine quantité de chlorure de baryum pour lui donner de la fusibilité. Le mélange étant bien fondu, on y immerge l'objet à recouvrir préalablement décapé, lequel, agissant par voie d'affinité, déplace le cuivre de sa combinaison et se recouvre d'une couche adhérente plus ou moins épaisse, selon le temps de l'immersion et la concentration du bain. L'emploi d'un courant électrique offre l'avantage de maintenir la composition du bain constante et de faciliter le dépôt.

Troisième procédé. — Voie humide. — Beaucoup de sels de cuivre, alcalins ou neutres, en dissolution dans l'eau, ont déjà été essayés sans qu'on soit arrivé à déposer sur le fer, l'acier ou la fonte une couche de cuivre épaisse, adhérente et continue. C'est que le décapage du fer et celui de la fonte n'étant pas parfait, on n'a employé que des bains qui, par leurs prpportions chimiques, étaient incapables de parfaire ce décapage. M. Gaudoin a observé que pour cuivrer le fer, l'acier et la fonte d'une manière industrielle, il fallait opérer dans une dissolution très-acide, capable de dissoudre les oxydes de fer qui échappent au décapage, sans cependant attaquer le métal sous-jacent. Une telle dissolution agit continuellement, par ses propriétés décapantes, sur les points où le cuivre ne s'est pas encore déposé, et finit par dissoudre les oxydes de fer qui s'opposaient au dépôt.

Beaucoup d'acides organiques sont propres à la préparation des bains. Les oxalates de cuivre combinés à un très-grand excès de bi ou de quadroxalate de soude avec excès d'acide, le tout dissous dans 10 à 15 fois son poids d'eau, donnent un excellent dépôt. L'emploi d'un courant électrique est nécessaire quand on veut obtenir une forte épaisseur de cuivre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mode de fabrication du chlore et de l'acide chlorhydrique.

MM. J. Hargreaves et T. Robinson ont pris en 1872 une patente en Angleterre pour une méthode propre à la préparation du chlore et de l'acide chlorhydrique. Voici un aperçu de cette méthode :

On mélange du sel marin ou du chlorure de potassium de la manière la plus intime avec de l'oxyde de chrome, ou bien de l'oxyde de manganèse ou un sel de celui-ci, et on moule ce mélange sous forme de briques. Ces briques une fois sèches sont renfermées dans une chambre qu'on chauffe à l'extérieur, en même temps qu'on y fait arriver de l'air ou de l'oxygène, quand on veut fabriquer du chlore ou bien de l'air mélangé à de la vapeur d'eau quand on veut obtenir de l'acide chlorhydrique, et le tout est porté à peu près à la chaleur rouge. L'air qu'on introduit doit naturellement être d'abord chauffé pour que la température ne s'abaisse pas trop dans les intervalles entre les briques amoncelées les unes sur les autres. Les proportions du mélange entre les chlorures alcalins et l'oxyde de chrome variant suivant les résultats qu'on veut obtenir, mais 2 à 3 parties d'oxyde pour 1 de chlorure paraissent très-avantageuses.

Au lieu de chauffer directement les briques, on peut introduire de l'air chauffé jusqu'au rouge pour les oxyder. Dans ce cas, les chambres doivent être entourées de matériaux mauvais conducteurs de la chaleur, par exemple, des briques de magnésie.

Les chromates alcalins qu'on recueille comme résidu de l'opération précédente dans la fabrication du chlore sont réduits par l'oxyde de carbone ou un carbure d'hydrogène. Dans le premier cas, on obtient un hydrate alcalin, et dans le second un carbonate.

D'après un autre procédé dû aux mêmes inventeurs, on réduit le chromate en le chauffant avec du charbon avec lequel on l'a mélangé intimement, et on laisse refroidir la masse en vase clos pour s'opposer à la revivification en chromate.

Analyse du phosphore rouge du commerce.

Par MM. R. Fresenius et E. Luck.

Le phosphore amorphe du commerce n'est pas en général entièrement pur, il renferme assez généralement des quantités plus ou moins fortes de phosphore ordinaire, et tandis que celui-ci s'oxyde peu à peu à l'air, il se forme des quantités variables d'acide phosphorique et d'acide phosphoreux qui donnent au produit du commerce une réaction acide et une nature humide.

Le dosage de ce produit de l'oxydation ne présente pas de difficulté particulière, mais il en est autrement pour éliminer et doser le phosphore ordinaire, et il a fallu pour cela une série d'expériences avant de trouver une bonne méthode pour donner tous les éléments que renferme le phosphore amorphe du commerce. Les auteurs ont entrepris des expériences de ce genre et proposé un procédé d'analyse qu'on trouve décrit en détail dans le *Zeitschrift für analytische Chemie*, année 1872, p. 63.

Dans ce procédé, on oxyde ensemble tant le phosphore rouge que le phosphore ordinaire ou jaune par l'acide azotique fumant et on dose

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par le pyrophosphate de magnésie. D'un autre côté, on débarrasse le phosphore rouge du phosphore ordinaire par le sulfure de carbone, et on en prend le poids séparément; la différence donne la proportion du phosphore ordinaire qui, pour le contrôle de l'opération, est dosé directement, en transformant par le traitement de la solution du sulfure de carbone au moyen de l'iode, etc., ce phosphore en acide phosphorique et celui-ci en pyrophosphate de magnésie.

Les auteurs ont donné l'analyse suivante d'un phosphore amorphe :

Phosphore total.	*a*, 93.37 pour 100	moyenne 93.30 pour 100	
	b, 93.24 —		
Phosphore jaune.	*a*, 0.532 —	—	0.56 —
	b, 0.580 —		
Phosphore rouge.	*a*, 92.63 —	—	92.63 —
	b, 92.63 —		
Acide phosphoreux.	*a*, 1.337 —	—	1.308 —
	b, 1.279 —		
Acide phosphorique.			0.880
Eau et impuretés.			4.622
			100.000

Méthode pour l'examen chimique des mordants de fer du commerce.

Par M. H. Vohl.

L'emploi du sulfate de fer dans la teinture en soie et en coton est actuellement très-étendu; cependant certaines substances que renferme parfois le mordant à raison de son mode de préparation, peuvent dans cet emploi intervenir d'une manière fâcheuse, et dans beaucoup de cas donner lieu à des pertes assez sensibles. Ce sont tout particulièrement les oxydes de l'azote, l'acide azoteux et l'acide azotique, ainsi que la présence du protoxyde de fer ou du chlore (acide chlorhydrique) qui peuvent compromettre le succès des opérations et celles dont il est ici question. Il est donc d'une grande importance pour l'industrie de la teinture de pouvoir s'assurer de la présence ou de l'absence de ces substances aussi bien que de déterminer leur proportion.

Pour démontrer la présence des oxydes de l'azote, c'est-à-dire des acides azoteux et azotique, etc., dans le mordant de fer et les doser quantitativement, j'ai mis en pratique la méthode suivante dont les résultats ont été très-satisfaisants.

Avant tout, il convient de s'assurer si la substance examinée renferme du chlore, et dans ce cas il faut d'abord éliminer ce chlore. On y parvient par une addition de sulfate d'argent, quand il ne s'agit pas de doser l'acide sulfurique. Le chlorure d'argent précipité est lavé avec de l'eau, reçu sur un filtre, séché à 100° et pesé. A 100 parties de chlorure d'argent correspondent 21,724 parties de chlore.

A la liqueur qui, dès l'origine, ne contenait pas de chlore, ou bien qui a été débarrassée de ce corps par la manipulation précédente, on ajoute pour y doser l'acide azoteux et l'acide azotique, de la baryte caustique (hydrate de baryte) jusqu'à ce qu'il se manifeste une forte réaction alcaline; on précipite ainsi tout le fer ainsi que l'acide sulfurique qui étaient contenus dans la liqueur. Si le précipité ne présente pas une couleur pure, brune, ou jaune-brun, on peut en conclure avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certitude qu'il y a présence du protoxyde de fer, qui alors a besoin d'être dosé dans une portion du liquide qu'on lève.

Après que le mélange a digéré à 100° pendant quelques heures et que le précipité a pris un aspect compact grenu, on le filtre et on le lave à l'eau distillée bouillante jusqu'à ce que le liquide qui filtre ne présente plus la moindre réaction qui trahisse la présence de la baryte. Ce liquide filtré et toutes les eaux de lavage sont, immédiatement ou après leur évaporation au bain-marie jusqu'à la moitié de leur volume, traités à chaud par un courant d'acide carbonique lavé, tant qu'il se forme un précipité de carbonate de baryte, puis on filtre et on lave le précipité à l'eau chaude. La liqueur filtrée, lorsque le mordant renferme surtout des acides azoteux ou azotique, contient ceux-ci sous la forme d'un sel correspondant de baryte.

Après avoir concentré la liqueur filtrée avec les eaux de lavage à un volume déterminé, par exemple 100 centim. cubes, on traite pour le dosage qualitatif 5 à 10 centim. cubes de ces liquides de la manière que voici : A une portion tarée avec soin, on additionne de la colle d'amidon et après avoir ajouté quelques gouttes d'une solution d'iodure de potassium complétement exempt d'iode et d'acide iodique, on aiguise la liqueur avec de l'acide sulfurique chimiquement pur et étendu. Dans le cas où il y a présence de l'acide azoteux, on voit se former aussitôt le précipité bleu qui caractérise l'iodure d'amidon. S'il n'y a présence que de quelques traces d'acide, la liqueur ne se colore qu'en bleu clair ou en bleu-violet clair. Si cette réaction ne se développe pas, on introduit dans le mélange du zinc métallique pur, ou dans le cas où il y a présence de l'acide azotique, il s'opère une réduction de cet acide qui, en se transformant en acide azoteux, donne lieu à la précipitation de l'iodure bleu d'amidon.

Afin de s'assurer si les deux acides sont simultanément présents, on évapore 5 ou 10 centim. cubes de la liqueur au bain-marie et jusqu'à siccité et on traite le résidu par l'alcool absolu. L'azotate de baryte est absolument insoluble dans ce dissolvant, tandis que l'azotite de cette base se dissout aisément dans l'alcool absolu.

Pour le dosage quantitatif, on prend une partie aliquote de la liqueur qui contient le sel de baryte, et on dose par une addition d'acide sulfurique toute la proportion de baryte (s'il n'y a présence que d'acide azotique), on recueille sur un filtre le sulfate de baryte qui s'est formé et on détermine son poids après des lavages et l'avoir calciné. Au moyen du sulfate de baryte obtenu, on calcule l'acide azotique qui était présent; 100 parties de sulfate de baryte correspondent à environ 46,4 d'acide azotique. Si la liqueur, indépendamment de l'acide azotique, renferme encore de l'acide azoteux, il faut faire deux dosages ; d'abord déterminer la totalité de la proportion de la baryte à l'état de sulfate de baryte, puis évaporer à siccité au bain-marie, une autre portion aliquote de la liqueur examinée, et enfin épuiser complétement le résidu par l'alcool. L'azotate de baryte qui reste alors sur le filtre, est repris par l'eau et la baryte y est dosée à l'état de sulfate. La différence entre le dosage total de la baryte et ce dernier donne la quantité de sulfate de baryte qui correspond à l'azotite de baryte. 100 parties en poids de sulfate de baryte représentent 32,6 d'acide azoteux.

Il est bien entendu qu'au dosage au poids de la baryte, on peut substituer le titrage.

Pour doser le protoxyde de fer dans le mordant, on y ajoute, après l'avoir étendu avec de l'eau distillée, du carbonate de chaux récemment précipité (on ne peut pas employer le carbonate de baryte). Cette opération se fait dans un matras qui doit être pourvu d'un conduit à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gaz à deux branches débouchant sous le mercure, afin que l'oxygène de l'air n'exerce aucune influence sur le sel de protoxyde de fer. Cette opération ne peut pas se faire à chaud, parce qu'autrement une portion du protoxyde de fer se précipiterait à l'état d'oxyde.

Dès qu'il ne se dégage plus d'acide carbonique et que la liqueur est devenue claire, on la filtre hors du contact de l'air, et on lave le précipité avec de l'eau distillée bouillie et froide. On réunit à la liqueur toutes les eaux de lavage, on y ajoute de l'acide chlorhydrique et on porte à l'ébullition avec addition de chlorate de potasse. On y verse alors une solution de sel ammoniac et on y précipite l'oxyde de fer par l'ammoniaque caustique. De la proportion de l'oxyde de fer, on conclut celle de protoxyde.

Des analyses exécutées par cette méthode ont donné dans l'examen de deux échantillons de mordant de fer :

	N° I.	N° II.
Poids spécifique + à 15° R.	1.500	1.51
Protoxyde de fer.	2.9520	pas de traces.
Acide azotique.	0.8638	0.3460
Acide azoteux.	pas de traces.	0.0110
Chlore.	pas de traces.	traces.

M. G. Lenssen a trouvé dans des mordants d'azotate de fer du commerce qui présentaient un poids spécifique normal de 1,525 la composition suivante :

	N° I.	N° II.	N° III.
Protoxyde de fer.	0.4	»	»
Acide chlorhydrique.	0.9	3.96	1.68
Acide azotique.	»	2.18	1.12

Comme ces mordants sont employés pour donner du poids à la soie, on conçoit que la présence des acides azoteux et azotique, celle de protoxyde de fer, etc., peuvent avoir une influence très-fâcheuse sur la conservation des tissus. Le protoxyde de fer attaque même la fibre du coton. (*Muster Zeitung*, n° 1, 1873, p. 2.)

Nouveau procédé pour la fabrication de l'anthracène.

Par M. F. VERSMANN.

L'anthracène ($C^{14}H^{10}$), composé chimique peu utilisé jadis, a tout à coup acquis une haute importance pour la fabrication de l'alizarine artificielle. Avant la découverte de MM. Graebe et Liebermann, en 1867, pour transformer ce corps en alizarine, il était inconnu dans le commerce. Quoi qu'il en soit, on sait que c'est un corps qu'on obtient dans la distillation du goudron de houille dont les derniers fractionnements sont employés comme un bon agent ou huile de graissage. Toutefois, les consommateurs de cet article se plaignaient auprès des distillateurs qu'il se formait dans cette huile un dépôt arénacé qu'on ne pouvait utiliser. Ce dépôt se composait principalement de paranaphtaline ou d'anthracène si recherché actuellement.

L'anthracène a été obtenu pour la première fois, en 1832, par MM. Dumas et Laurent, qui l'ont extrait des derniers produits de la distillation fractionnée des goudrons de houille. Cette substance huileuse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

étant exposée à un très-grand abaissement de température, il s'en séparait une matière cristalline qui, soumise à la presse et traitée par l'alcool et le résidu purifié, en redistillant et par de nouvelles cristallisations et la sublimation. Ce produit n'était pas encore toutefois de l'anthracène pur, ainsi que l'a démontré son point de fusion qui était très-bas (180° C.), et la formule qu'on lui attribuait $C^{15} H^{12}$, qui est 1 1/2 fois le poids moléculaire de la naphtaline, et c'est ce motif qui a fait donner par ces chimistes le nom de paranapthaline à ce nouvel hydrocarbure.

Laurent fit alors de ce composé l'objet de nouvelles recherches et en a extrait divers produits secondaires intéressants ; mais n'ayant que peu de matière à sa disposition, il n'a pas pu établir la véritable composition de cette substance à laquelle il a imposé toutefois le nom d'anthracène.

M. Fritzsche a décrit, en 1857, un hydrocarbure extrait du goudron qu'il reconnut comme étant très-voisin de l'anthracène, auquel il attribua un point de fusion plus élevé (210° à 212° C.) et qui était représenté par la formule $C^{14} H^{10}$.

En 1862, M. Anderson a publié des recherches étendues sur l'anthracène et ses dérivés, et a conservé à ce corps le nom que lui avait donné Laurent et confirmé la formule de M. Fritzsche.

Quatre années plus tard, en 1866, M. Limpricht a fait connaître un mode de préparation de l'anthracène qu'il a découvert au moyen de la décomposition du chloride de benzyle par l'eau et en vases clos, à la température de 180° C. Dans la même année, M. Berthelot a commencé ses brillantes recherches sur l'action des hautes températures sur les hydrocarbures, sur leur mode de formation, leurs propriétés et leur composition. Il a fait voir dans quelles circonstances l'action de la chaleur sur divers hydrocarbures simples pouvait donner lieu à la formation de l'anthracène, et trouvé que le toluole, de même qu'un mélange de styrole et de benzole, de benzole et d'éthylène, et enfin un mélange de styrole, de benzole et d'éthylène, lorsqu'on les fait passer à travers un tube incandescent, fournissaient de l'anthracène. Il décrivit aussi le procédé d'extraction de l'anthracène du goudron de houille, sa purification, ses propriétés, et confirma les résultats obtenus par M. Anderson.

En 1867, MM. Graebe et Liebermann ont fait connaître leurs importantes recherches sur l'anthracène, l'anthraquinone et l'alizarine artificielle, recherches qui ont été le point de départ de la fabrication industrielle de cette alizarine.

Quoique M. Berthelot eût tracé la voie pour la production artificielle de l'anthracène, il n'est pas vraisemblable que son procédé aurait pu jamais être appliqué en grand avec succès, attendu que le goudron de houille servait toujours de base à la fabrication de l'anthracène.

Dans la distillation du goudron, on reçoit à part les 10 à 15 pour 100 derniers produits de cette distillation ; on les abandonne pendant quelque temps au repos, pendant lequel il s'en sépare un précipité cristallin d'hydrocarbures solides, que par la filtration et des pressions on débarrasse de l'huile adhérente. La quantité de matière ainsi obtenue était très-faible toutefois relativement à la demande qui était faite, et aussitôt que le procédé Graebe et Liebermann s'est montré pratique et rémunérateur, d'autres chimistes ont proposé diverses méthodes pour préparer l'anthracène, méthodes toutes brevetées et patentées, mais qui ont fait promptement augmenter la demande de l'anthracène. On ne sera donc pas étonné d'apprendre qu'il y a deux ans le prix de l'anthracène qui, en Europe, était de 1,250 fr. la tonne, s'est élevé depuis à 12,500 fr. et plus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est tout naturel que les chimistes et les fabricants s'efforcent de découvrir de nouvelles sources pour cette précieuse substance. Maintenant on fait usage de la poix du résidu des cornues dans la distillation du goudron, poix dont on avait cru qu'on avait jusque-là extrait tout l'anthracène dans l'ancien procédé. MM. Fenner et Versmann ont découvert qu'en poursuivant l'opération à une température plus élevée, qu'on pousse jusqu'au point de la destruction complète de la poix, c'est-à-dire qu'on transforme en coke, on peut recueillir bien plus d'anthracène. Dans ce procédé patenté, on extrait l'anthracène de la poix de goudron comme opération particulière, et on combine ce procédé avec celui ordinaire de la distillation du goudron, ce qui permet d'en récolter une portion bien plus considérable qui, autrement, était perdue.

Le produit obtenu par chacune de ces méthodes est encore mélangé avec une quantité notable d'huile lourde, dont on le débarrasse par la filtration et la pression. Le gâteau ou tourteau, qui reste plus ou moins sec et verdâtre, renferme de 30 à 60 pour 100 d'authracène pur, et forme l'article commercial ordinaire dont le prix se règle sur sa richesse centésimale en substance pure.

Les impuretés qui souillent encore ce produit consistent principalement en huile lourde, en naphtaline, en chrysène, et comme les fabricants d'alizarine artificielle sont obligés de préparer un anthracène presque pur, il leur importe beaucoup de contraindre les distillateurs de goudron à leur livrer un produit de la plus grande pureté possible. M. Gessert, un des premiers et des plus heureux fabricants d'alizarine, a fait, à ce propos, cette remarque : « Il est beaucoup à regretter que les distillateurs de goudron, dans la fabrication de l'anthracène brut, n'apportent pas plus d'attention dans leur travail. Le fabricant d'alizarine n'a pas à sa disposition les appareils nécessaires pour la purification d'un pareil anthracène brut, et, dans tous les cas, il perd beaucoup de temps à ce raffinage sans trouver d'emploi pour les résidus qui en proviennent. »

Les distillateurs de goudron peuvent, au contraire, utiliser toujours leurs produits secondaires avec les autres huiles, et devraient s'astreindre à bien filtrer leur anthracène, à le débarrasser par l'égouttage, et autant qu'il est possible, de l'huile, à le soumettre à une forte pression hydraulique, d'abord à froid, puis à chaud. Un anthracène brut bien pressé se laisse aisément pulvériser et tamiser, et, dans cet état de fine division, traiter par l'esprit de pétrole, dont le point d'ébullition est entre 70° et 90° C. Après ce lavage, le produit peut être de nouveau soumis à la presse.

Dans un travail conduit avec soin, on ne doit pas perdre plus de 2 pour 100 de pétrole. Les sortes différentes de houille fournissent des quantités diverses d'anthracène; en moyenne la quantité qu'on obtient de la distillation du goudron s'élève à environ 1/2 pour 100 de celui-ci, tandis que par l'emploi du procédé Fenner et Versmann, on obtient à peu près 2 pour 100 d'anthracène de la poix. Des produits secondaires d'une certaine valeur dans le travail de la poix sont les cokes très-denses et naturellement tout à fait exempts de soufre qui restent et qui sont si fermes qu'ils résistent à l'action des plus puissants soufflets, et par conséquent sont très-avantageux dans les opérations de fusion.

Le nouveau procédé pour la fabrication de l'anthracène est d'une grande importance, en ce que le rendement qu'on obtient du traitement du goudron est presque cinq fois plus considérable que celui qu'on recueillait auparavant. Il a déjà été installé en Angleterre, où il est passé dans la pratique, et M. Versmann s'occupe actuellement,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux Etats-Unis, de fonder plusieurs grands établissements pour cette fabrication.

Pour faire l'essai des anthracènes du commerce, il faut les faire bouillir dans la même quantité d'alcool; puis, après avoir laissé refroidir, jeter le tout sur un filtre, laver sur ce filtre avec l'alcool, puis sécher et peser le résidu; enfin on détermine leur point de fusion et de figement qui doit être placé à environ 210° C.

L'anthracène obtenu par le procédé décrit et purifié avec l'esprit de pétrole et l'alcool est suffisamment purifié pour les fabriques, mais il n'est pas chimiquement pur; sa purification complète est une opération assez compliquée qu'on décrira peut-être plus tard. (*American chemist*, oct. 1872, p. 121.)

Sur les mucédinées de la levure.

Par M. M. Reess.

La question des fermentations a beaucoup occupé, dans ces derniers temps, les savants de tous les pays, et on est arrivé à quelques résultats importants sur la nature des ferments et sur leur mode d'action. Les recherches les plus récentes qui se rattachent à ce sujet sont celles que le doct. May-Reess a faites sur les mucédinées qui constituent la levure, et dont voici le résumé :

M. Reess a d'abord découvert ce fait important, que, tandis que la fermentation des moûts de malt est produite par une seule et même mucédinée, à savoir le *Saccharomyces cervisiæ*, la fermentation du moût de vin est provoquée par trois ou quatre espèces qui remplissent alternativement leurs fonctions ou bien opèrent ensemble.

Le plus abondant de ces agents de fermentation du vin est le *Saccharomyces ellipsoideus*, le ferment alcoolique ordinaire du vin de M. Pasteur. Dans les liquides susceptibles de fermentation, ces cellules se multiplient par bourgeons. A basse température (+ 5° à 10° C.), cette reproduction ne marche qu'avec lenteur. Les cellules mères et les cellules sœurs se séparent avant que de nouveaux bourgeons apparaissent, et les cellules tombent au fond (fermentation basse).

A une température plus élevée, les cellules mères et les cellules sœurs se multiplient avant qu'elles se soient encore séparées. Dans cette circonstance, elles sont souvent transportées à la surface du liquide par les bulles d'acide carbonique, et constituent alors le chapeau dans la fermentation haute.

Si on cultive la levure de vin avec de la pulpe de betterave ou de carotte bouillie, il y a, avec les bourgeons des organes de la reproduction, formation de nouvelles cellules au moyen d'une division ou résolution du contenu de leur protoplasma. Les cellules enchâssées sont-elles transportées dans un moût de vin, elles se reproduisent comme précédemment. Dans les moûts de malt, la levure de vin conserve sa forme spécifique, ainsi que son volume et son mode de développement.

Une autre mucédinée, reconnue par M. Reess, est le *Saccharomyces apiculatus*. Le bourgeon de cette espèce affecte la forme d'un citron, et sa reproduction n'a lieu que dans l'articulation. Sa position est telle, que son grand axe forme un angle droit avec l'axe de la cellule mère.

Il paraîtrait que dans la fermentation du vin blanc, la fermentation principale commence avec le *Saccharomyces apiculatus*, et qu'elle se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poursuit conjointement avec le *S. ellipsoideus*. Peu à peu la première espèce disparaît, tandis que la seconde augmente, et c'est cette dernière qui, dans les fermentations secondaires, joue le rôle principal. En général, il y a encore d'autres espèces de mucédinées qui prennent part au travail de la fermentation, mais paraissent n'avoir que peu d'importance.

On a cru pendant longtemps que les germes de la levure voltigeaient dans l'atmosphère de la capacité où s'opère la fermentation, mais on est aujourd'hui forcé d'abandonner cette hypothèse. D'après M. Reess les germes du ferment se rencontrent en plus ou moins grande abondance à la surface des grains du raisin, surtout de ceux blessés ou pourris. On n'a pas rencontré de germes étrangers dans le moût de vin quand on y a fait passer de l'air par la méthode dite d'aération, la levure qui se forme dans ce cas est au contraire d'une très-grande pureté, au point qu'il semblerait que tous les germes qui ne sont pas indispensables pour une fermentation énergique restent alors inactifs et inutiles. (*American institute*, 17 mai 1872.)

Sur l'outremer bleu.

On a pu voir à la page 56 de ce volume que M. Unger avait assuré qu'il avait trouvé de l'azote dans l'analyse de l'outremer bleu et que cet azote pouvait s'y élever à 5,5 pour 100. Comme l'outremer a été depuis 20 ans analysé bien des fois sans qu'on y ait signalé cette présence, M. Morgan a, sous la direction du professeur Will, entrepris de vérifier cette assertion. Il a pour cet objet employé trois procédés que nous croyons ne pas devoir décrire ici, et dont les résultats ont été que l'outremer ne renferme pas d'azote et que la formule $Al^2 Si S^2 N^2 O^3$ donnée par M. Unger est erronée.

Blanchiment par l'ozone.

Nous lisons dans la *Revue hebdomadaire de Chimie*, 4e année, n° 6, les détails suivants:

M. David, rue Hautefeuille, opère depuis plus de dix ans le blanchiment du papier, du fil, du coton, etc., par l'ozone qu'il prépare de la manière suivante :

On met dans une bonbonne du permanganate de potasse, de l'acide sulfurique, du manganèse, etc., puis on fait passer de l'air à travers cette bonbonne; l'air qui sort de ce vase est alors dirigé dans une caisse en maçonnerie où se trouvent suspendus des papiers, des livres tout brochés, des cotons en écheveaux, en bobines, etc., mais avariés comme couleurs. Au bout de quelques heures de séjour, ces objets qui étaient jaunes, flétris, pâles et ternes, sont blancs et purs comme des marchandises de premier choix.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉLANGES PHYSICO-CHIMIQUES.

—On a proposé déjà plusieurs fois l'emploi de *l'acide molybdique dans la teinture en soie*, et M. Wagner annonce que d'après ses expériences le liquide molybdique le mieux approprié à ce service se prépare en dissolvant 20 parties de molybdate de soude et 20 parties d'hyposulfite de soude dans 250 parties d'eau, chauffant la solution jusqu'à l'ébullition et à la liqueur claire ajoutant peu à peu 6 à 8 parties d'acide chlorhydrique du degré de concentration ordinaire; cette liqueur devient aussitôt d'un beau bleu foncé.

— Pour essayer si une *bière a été colorée avec du sucre couleur* et si sa teinte brune n'est pas naturelle, M. R. Schuster agite cette bière avec une solution de tannin qui la décolore si la teinte est naturelle, tandis que celle teinte avec le sucre couleur reste colorée.

— M. Schwalbe a trouvé que le *lait de vache* auquel on ajoute par 20 grammes une goutte d'huile de moutarde ne se coagulait pas par un long repos, mais que la caséine se transformait en albumine. Si cette découverte se confirme, elle aura de l'importance dans l'industrie des toiles peintes.

— Pour rendre la *colle de gélatine imperméable*, M. Wittssein ajoute à celle ordinaire 1/50e de son poids à l'état sec de bichromate de potasse. Cette colle dont on enduit du papier et autres objets les rend imperméables à l'eau.

— Pour *enlever les taches d'encre* sur les tissus colorés qui ne permettent pas l'emploi des acides, du chlorure de chaux, etc., M. Böttger recommande une solution concentrée de pyrophosphate de soude avec lequel on lave la tache. Celle-ci ne cède pas aisément, mais il faut prendre patience. Les vieilles taches résistent longtemps, mais on attaque avec plus de succès celles récentes.

— En ajoutant à une *encre* quelconque un peu d'une solution de cyanoferrure jaune de potassium, il se forme immédiatement du bleu de Prusse dès qu'on tente d'enlever les caractères tracés avec cette encre par l'acide oxalique ou autres réactifs.

— La *créosote* vraie de goudron de hêtre est insoluble ou à peu près dans la glycérine ; l'acide carbolique au contraire s'y dissout en toute proportion. Lorsqu'on a mélangé une forte proportion d'acide carbolique à de la créosote véritable, la créosote devient elle-même soluble dans la glycérine. C'est un moyen pour distinguer ces deux substances.

— Si on mélange dans un verre à expérience 10 centimètres cubes de sulfure de carbone pur avec le même volume *d'éther sulfurique* et qu'on agite doucement, le mélange reste limpide et ne se trouble pas si l'éther

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne contient pas d'eau; mais si cet éther renferme la plus légère quantité d'eau, le liquide paraît trouble et laiteux. D'un autre côté, si on agite un morceau de quelques grammes d'hydrate de potasse avec quelques centimètres cubes d'éther, celui-ci, au bout de 24 heures environ, paraît coloré en jaune pâle, et l'hydrate de potasse a viré au jaunâtre si ledit éther contient de l'alcool.

— M. J. Schüssleder de Gössling a fait connaître une manière originale de *tremper les burins et les filières* des horlogers. Pour cela on porte ces outils à la chaleur blanche et on les applique sur un bâton de cire à cacheter où on ne les laisse qu'une seconde, puis on les change ainsi successivement de place jusqu'à ce qu'ils n'entrent plus dans la cire et sont par conséquent devenus froids. La dureté qu'on obtient ainsi est celle du diamant et avec ces outils on perce aisément les aciers trempés à l'ordinaire seulement; pour tourner et percer il faut les mouiller avec l'essence de térébenthine.

— M. W. Kirchmann a proposé un bon moyen pour simplifier la *dorure au feu du fer* et former des ornements dorés sur ce métal. Ce moyen consiste dans l'emploi de l'amalgame de sodium. On frotte simplement avec cet amalgame la surface du fer et autres métaux analogues et on les décape ainsi vivement, même quand ils sont oxydés. On porte alors promptement sur la surface amalgamée du chloride d'or en solution concentrée et on chasse le mercure sur une lampe ou sur la sole d'un fourneau. On produit ainsi une dorure égale et qui se polit fort bien. On obtient des résultats analogues avec le sel d'argent ou de platine.

— A en croire le professeur H. Schwarz, si on dissout du sucre de canne dans l'alcool de 80° centésimaux, auquel on ajoute un peu d'acide chlorhydrique, on observe que le sucre qui se dissout peu à peu se transforme au bout de quelque temps en *sucre de raisin chimiquement pur*.

— On peut *priver le sulfure de carbone de son odeur* désagréable en l'agitant avec 1 pour 100 de sublimé corrosif, laissant reposer, agitant encore et cela à plusieurs reprises pendant plusieurs jours. On distille ensuite et le liquide qu'on obtient possède une odeur bien moins repoussante. On a un résultat encore excellent en mêlant au sublimé un tiers en volume d'huile d'amande douce. Le sulfure qui distille possède alors une odeur agréable éthérée.

— En mélangeant la *levure de bière* qui contient de 7 à 11 pour 100 d'azote mais qui se décompose rapidement avec 30 pour 100 de chaux vive et 10 kilogrammes de sulfate de chaux, on obtient une poudre jaunâtre qu'on peut employer comme engrais à la manière du guano.

— On prépare une *belle couleur noire* en traitant l'acide carminique ou une décoction de cochenille par le bicarbonate de chaux. Le précipité noir est du carminate de chaux insoluble dans l'eau et l'alcool. Par un excès de chaux il se forme du carbonate basique qui est violet foncé.

— Pour produire *l'acide picrique* pour la teinture, les brasseries, etc., on fait fondre de l'acide phénique dans l'acide azotique. Cette fonte se fait par l'introduction d'une goutte par seconde à cause de la réaction énergique qui se produit. On fait cuire le tout, on décante et il se forme de très beaux cristaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Il résulte des expériences de M. C. O'Sullivan que le produit final de l'action du malt sur l'amidon, la *maltose*, est un sucre isomère au lactose qui réduit un tiers de moins d'oxyde de cuivre qu'une quantité correspondante de dextrose et qui par un traitemeut prolongé par les acides se transforme en dextrose.

— M. Gauduni a proposé de remplacer avec avantage le *borax* dans la soudure du fer par un mélange de cryolite et de chlorure de baryum.

— On parvient très bien, suivant M. C. Puscher, à *blanchir les huiles* de navette, d'œillette et de lin en mélangeant 10 kilogrammes de ces huiles avec 2 kilogrammes d'un mélange à poids égaux d'alcool à 96° centésimaux et d'acide sulfurique à 66°. Au bout de 24 à 48 heures l'huile s'est éclaircie, on la décante et la lave à l'eau chaude et on l'abandonne au repos.

— L'*essence de citron* obtenue à la manière ordinaire par voie de pression, détonne avec l'iode, tandis que celle qu'on recueille par voie de distillation ne donne pas lieu, suivant M. Schaik, à cette réaction. L'essence obtenue par distillation prend aussi bien plus lentement une couleur foncée, quand on la traite par l'acide sulfurique concentré, que celle que fournit la pression.

— Suivant M. W.-F. Donkin, on parvient aisément à *couper et à percer les bouchons de caoutchouc*, en trempant préalablement le couteau ou le poinçon dans une lessive de potasse.

— MM. Schützenberger et de Lalande *réduisent l'indigo* au moyen de l'hydrosulfite de sodium, puis à l'indigo blanc ainsi obtenu, ils ajoutent un excès de ce sel et l'épaississant convenable, et impriment les tissus avec ce mélange, puis exposent à l'air. L'excédant d'hydrosulfite de sodium produit une oxydation rapide de l'indigo.

— MM. Paul et Armand Thenard ont mis dans un récipient en verre un mélange d'acide carbonique CO^2 et de protocarbure d'hydrogène CH^2 et y ont fait passer l'effluve électrique d'une bobine de Rumkorff. Sous l'influence de l'électricité, l'absorption du gaz a commencé presque aussitôt, et elle a fini par donner naissance à un liquide incolore qui est de l'acide acétique $C^2H^2O^2$. C'est la *synthèse de l'acide acétique*.

— Dans les provinces du nord de la Russie, on fabrique actuellement de grandes quantités d'*alcool avec les mousses et les lichens* qui y poussent en abondance. Cette industrie est originaire de la Suède et est passée de là en Finlande. Plusieurs grandes distilleries ont exposé à Moscou des échantillons de cet alcool sur la qualité duquel les fabricants anglais, français et allemands sont tombés d'accord. Cette fabrication rapporte, dit-on, 100 pour 100 de bénéfice.

— M. E. Sonstadt a constaté dernièrement par trois méthodes différentes et très-délicates qu'il *existe de l'or dans l'eau de mer*. Cet or n'y est présent qu'en bien petite quantité, car il ne s'y élève pas à 6 centigrammes par 1,000 litres d'eau. C'est l'iode contenu dans cette eau qui le maintient en dissolution.

— Le *papier phénique* de M. Homburg se prépare en imprégnant du papier avec 100 grammes d'acide phénique par 10 décimètres carrés. Ce papier sert à désinfecter l'air et aussi pour emballer des viandes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fraîches. Pour opérer, on fait fondre à une douce chaleur 5 parties de stéarine, 6 de paraffine et 2 d'acide phénique, et on étend ce mélange fondu à la brosse sur le papier.

— M. Escach prépare des *allumettes chimiques sans soufre* et ne faisant pas explosion en imprégnant les bois avec une solution chaude d'un corps gras, puis composant sa pâte avec 7 parties de phosphore, 7 de gomme, 10 de nitrate de plomb, 5 de verre pilé et 10 d'eau. Ces allumettes ne sont pas hygroscopiques.

— Pour *fixer le cuir sur du métal*, Fuchs a conseillé de faire digérer 1 partie en poids de noix de galle réduite en poudre dans 8 parties d'eau distillée pendant 6 heures et de filtrer à travers une toile, puis de dissoudre 1 partie en poids de colle de gélatine dans la même quantité d'eau et d'abandonner 24 heures au repos. On enduit le cuir au pinceau avec la décoction de noix de galle, on applique la solution de colle sur le métal rendu rugueux et chauffé ; on pose le cuir dessus, on presse et on laisse sécher. Le cuir adhère avec tant de force au métal qu'on ne peut l'en détacher qu'en le déchirant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, Rédacteur.

Foyer pour brûler la sciure ou la tannée sèche.

Par M. Breval, constructeur à Paris.

Les conditions d'une bonne combustion sont malheureusement multiples, ce qui est cause qu'elles se trouvent rarement réalisées d'une manière satisfaisante dans nos foyers.

Les ingénieurs qui ont l'occasion de voir beaucoup d'usines gémissent bien souvent en voyant chez tel industriel sacrifier mal à propos des sommes considérables par une mauvaise disposition des foyers, à laquelle on pourrait remédier à peu de frais, mais à laquelle la routine et le défaut de connaissances des conditions d'une bonne combustion empêchent de toucher.

Il y a des usines où tout le bénéfice réalisable passe par la cheminée; il y en a d'autres qui brûlent un combustible venant de plusieurs centaines de kilomètres de distance, tandis que, tout à côté d'elles, un combustible tout aussi propre à la production de la quantité de calorique ou de la haute température nécessaire à son industrie, se perd faute de savoir opérer la combustion d'une manière logique.

Si on pouvait faire le calcul des sommes d'argent sacrifiées chaque année en France pour la mauvaise utilisation des combustibles, on arriverait à un chiffre fabuleux qui attirerait l'attention du gouvernement et dirigerait sa sollicitude vers ce point de l'activité industrielle, où des richesses considérables se perdent d'une manière continue au détriment de la prospérité générale et sans utilité pour personne.

Les combustibles les moins estimés sont la sciure de bois et la tannée en poussière. Presque partout on jette ces combustibles qui cependant sont des meilleurs et des plus précieux, quand ils sont convenablement utilisés. Faute de savoir s'en servir on les entasse et on les laisse pourrir. Quelquefois même, dans certaines contrées, on en empoisonne les cours d'eau, quand la place vient à manquer pour les entasser.

Les propriétaires de scieries, les moins avisés, brûlent leur sciure dans de vastes cheminées, pour en retirer un faible produit : les cendres; mais, pour ce petit résultat, ils exposent d'une manière permanente leurs établissements à l'incendie.

Foyer de générateur.

(Fig. 5, 6, 7, 8, pl. 386).

Ce foyer se compose d'une caisse rectangulaire en maçonnerie, placée en avant de la devanture du fourneau. A cet effet, on place devant la tête des bouilleurs, des registres *e* qui permettent, en les retirant, de démonter les bouchons des trous d'homme des têtes de bouilleurs. Le gros mur qui forme l'arrière du foyer s'élève d'aplomb avec la face du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

registre. On ménage dans ce mur deux ouvertures *k* pour le passage des flammes.

Au-dessus du foyer on place, à environ 30 centimètres, deux sommiers creux en fonte *d*. Ces sommiers vont longitudinalement d'une extrémité à l'autre du foyer et sont placés directement au-dessus des carneaux d'évacuation *k*. Ils ont pour but d'empêcher la matière en combustion de s'effronder au fur et à mesure qu'elle brûle.

Les barreaux de la grille ont une forme toute particulière, ils sont formés d'une lame verticale et de deux rebords inclinés à 45 degrés environ. Ces deux rebords sont évidés par de longues ouvertures destinées à donner passage à l'air qui est nécessaire à la combustion.

Le cendrier est garni de deux portes à coulisse en tôle *j*, qui permettent de le fermer entièrement ou de l'ouvrir partiellement.

Comme la grille doit présenter une grande surface, la plaque ou devanture du foyer *h* porte deux gueulards.

Le foyer se charge par le dessus du coffre. A cet effet, on ouvre la plaque supérieure en tôle *f* et on la rabat sur le devant du fourneau. Une fois le foyer chargé on ferme de nouveau le coffre et on n'a plus qu'à ouvrir ou fermer les registres pour activer ou modérer la combustion.

Les deux sommiers *d* sont en fonte ou en terre réfractaire. Ils sont faits en deux pièces s'emmanchant l'une dans l'autre, de façon que l'on peut facilement remplacer l'une d'elles une fois usée, sans être obligé de changer l'autre. Généralement la partie angulaire supérieure dure beaucoup plus longtemps que la plaque inférieure en arc de cercle qui est plus directement exposée à l'action du calorique.

A l'arrière du foyer on ménage, sur le devant du fourneau, à l'endroit même où on place la grille dans les foyers ordinaires, une chambre *o* destinée à recevoir les cendres qui passent par les carneaux *k*; l'autel formant le fond de cette chambre est suffisamment élevé pour forcer les flammes à frapper les bouilleurs. Des cloisons *m* en une seule brique sont bâties sous le cendrier et sous l'autel de la chambre *o*, de façon à pouvoir être facilement défoncées, quand on veut nettoyer le fourneau.

De semblables cloisons sont aussi établies au-dessus des sommiers, de façon à pourvoir facilement au remplacement de ces sommiers. Ces sommiers sont ouverts sur le devant du coffre et sur l'arrière, l'air qui passe par ce conduit s'échappe librement par le carneau *v*, tout de suite qu'il s'est un peu chauffé, ce qui empêche le sommier *d* de se brûler trop vite.

Ce système de foyer permet de conserver le feu, la nuit, pour le lendemain; on l'éteint seulement la veille des jours de repos; par conséquent la pression de la vapeur se maintient dans le générateur. Un peu avant la fin de la journée, le chauffeur laisse tomber la pression de moitié environ. Il remplit entièrement le coffre de tannée, ferme hermétiquement toutes les portes, laissant toutefois le registre à peine ouvert pour le dégagement de la fumée. Le matin, il n'a plus besoin d'être à son poste que quelques minutes avant l'heure du travail pour ouvrir les portes et tisonner la grille. La machine peut être mise en marche à l'instant même, car le peu de chaleur dégagée pendant la nuit a suffi pour élever la vapeur à la pression voulue.

Foyer de calorifère.

(Fig. 9, pl. 386).

Les dispositions sont à peu près les mêmes que pour les foyers de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

générateurs, seulement comme les dimensions sont plus petites on n'emploie qu'un seul sommier.

Notre dessin fig. 9 représente la coupe longitudinale du foyer de calorifère. Ainsi qu'on le voit, les produits de la combustion débouchent du foyer, par le carneau *c*, dans une cloche en fonte *a* surmontée d'une cheminée, au-dessus de laquelle on place un appareil pare-flammèches dont nous allons parler.

Le sommier *d* porte ici une plaque à charnière sur le devant. Cette plaque est garnie d'une crémaillère à crans qui permet de l'assujettir dans toutes les inclinaisons que l'on désire.

L'air froid entre dans le calorifère par de petits carneaux *m* et s'échauffe au contact de la cloche *a*. On le distribue ainsi dans le local à chauffer, au moyen de conduites et de bouches de chaleur.

Le sommier *d*, indépendant de la cloche *a*, est lui-même une source de chaleur ; car l'air qui passe dans l'intérieur de ce sommier arrive chaud dans la chambre *b* à air chaud.

Comme dans les foyers de générateurs, le fond du cendrier est garni d'une mince cloison en briques qu'il suffit de démolir pour enlever les cendres qui tombent au-dessous de la cloche *a*.

On ne saurait tout d'abord se figurer combien est vigoureux le tirage de ce foyer alimenté avec un combustible si léger et si peu consistant.

Ce tirage est tellement énergique qu'il serait pour ainsi dire impossible d'employer un pareil mode de chauffage si on ne prenait des précautions sérieuses pour empêcher les flammèches entraînées de sortir par la cheminée.

Pare-Flammèches.

Cet appareil consiste en un cylindre *m* en tôle terminé en forme d'entonnoir à sa partie inférieure.

Ce cylindre est surmonté d'un chapeau conique en tôle *n*, maintenu par quatre petits supports en fer méplat *s*, de façon à laisser à la fumée un passage annulaire suffisant.

Les flammèches, en sortant de la cheminée, viennent heurter contre ce chapeau et retombent au fond de la cloche.

Au-dessus de ce premier chapeau *n* se trouve encore un deuxième cône *p* en tôle, supporté lui-même par quatre supports fixés sur le cylindre *m*. L'extrémité de ce cône porte la cheminée d'évacuation.

Il résulte de cette disposition que les flammèches qui pourraient encore sortir par l'ouverture annulaire que laisse le cylindre *m* et le chapeau *n* viennent de nouveau frapper sur le cône *p* et sont forcées de retomber plutôt que de passer par la cheminée *q* qui se prolonge en dessous du cône *p*.

Four continu à revivifier le noir animal de M^lle^ BLAISE.

(Fig. 10, 11, 12, 13.)

Le noir animal est aujourd'hui employé dans toutes les sucreries et raffineries d'Europe et d'Amérique pour la décoloration des sirops. Il est généralement livré dans le commerce sous deux formes distinctes : en menus grains et en poudre. Le noir en grains est celui qui est employé pour décolorer le sucre ; le noir en poudre s'emploie généralement dans la fabrication des couleurs ou de l'encre d'imprimerie.

Pour faire subir aux os la première carbonisation, et pour les dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouiller des substances grasses ou charnues qu'ils contiennent, on les renferme dans des cornues en fonte placées horizontalement dans un fourneau en briques assez semblable à un fourneau à gaz.

Les produits qui se dégagent de ces cornues sont soumis à une seconde distillation qui donne des graisses purifiées propres à divers usages industriels.

Lorsque les os ont subi cette première opération, on les calcine de nouveau dans des marmites en fonte de 25 litres environ de capacité, placées les unes au-dessus des autres, comme dans un four ordinaire de potier. Les gaz qui se dégagent de chacune de ces marmites, par une ouverture que porte le couvercle, viennent se consumer dans le foyer; ce qui donne lieu nécessairement à une certaine économie de combustible.

Ces marmites sont chauffées au rouge jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de produits volatils; ce qui a lieu généralement après trente-six heures environ d'un chauffage actif. Le noir animal suffisamment calciné est alors placé dans des étouffoirs en tôle, où on le laisse refroidir.

Lorsqu'il est suffisamment refroidi, on le fait passer dans un moulin qui le concasse en menus morceaux, et ensuite, sous une meule qui le broie de nouveau.

En sortant de la meule, on passe dans une bluterie tous les produits pulvérisés. La poudre la plus fine qui passe à travers les tamis est livrée au commerce pour être employée dans les fabriques d'encre d'imprimerie. Celle qui passe dans les plus gros tamis est employée dans les fabriques de couleurs, après avoir été de nouveau pulvérisée. Les gros grains qui restent en dehors des tamis sont livrés aux fabricants et aux raffineurs de sucre, qui les placent dans leurs filtres pour décolorer les jus.

Lorsque le noir animal a séjourné quelque temps dans ces filtres, et qu'il a clarifié une certaine quantité du jus en enlevant les matières colorantes et mucilagineuses contenues dans ce jus, il a besoin, avant d'être employé de nouveau, d'être débarrassé de ces diverses substances: ce qui ne peut être obtenu qu'en le calcinant de nouveau. C'est à cette opération que l'on a donné le nom de *revivification*.

Lorsqu'on sort le noir du filtre, on le rassemble en masse dans une fosse, et on le laisse fermenter pendant quelque temps. On le lave ensuite à grande eau, et on le lessive après, avec une dissolution de potasse.

Le lavage s'effectue au moyen d'une vis sans fin, formée d'une feuille de tôle fixée autour d'un axe en fer. Cette vis, assez semblable à une vis d'Archimède, tourne dans une auge en bois garnie d'une feuille de zinc, et entraîne, dans son mouvement de rotation, le charbon animal qui tombe dans l'auge. Un filet d'eau chaude alimente continuellement cet appareil, et le noir animal, remué continuellement par la vis sans fin, se lave ainsi mécaniquement.

En sortant de cet appareil, le noir animal tombe dans une auge dans laquelle vient passer une chaîne à godets qui vient le déverser sur la sole du four à revivifier.

Le noir animal peut être revivifié pour ainsi dire indéfiniment; mais à chacune de ces opérations, la perte est de 4 à 5 pour 100 de sa valeur. La poussière qui se forme est autant que possible recueillie pour servir aux divers usages que nous avons énumérés.

Dans l'origine, les fours à revivifier le noir étaient semblables aux fours à poterie. Le noir était placé dans des marmites que l'on défournait lorsque la calcination était arrivée à un degré suffisant.

Le déchargement et le rechargement du four donnaient nécessaire-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment lieu à des intermittences dans l'opération, ce qui était très-incommode.

M. Blaise est le premier, croyons-nous, qui ait eu la pensée d'établir un four continu à revivifier le noir animal. Nos dessins (fig. 10-11-12-13) représentent son four à noir perfectionné.

Ce four a été étudié de façon à éviter toute espèce de voûte, car l'expérience a démontré que les voûtes les mieux construites, pour si bien qu'elles soient ancrées ou étayées, ne peuvent résister longtemps à l'action continuelle du feu.

Le four de M. Blaise se compose de trois parties distinctes :

1° D'une touraille A destinée à sécher le noir ;

2° D'une série de tuyaux *cuiseurs* F en terre réfractaire ;

3° D'un nombre égal de tuyaux refroidisseurs H en fonte.

La touraille A est disposée en forme de boîte dans laquelle on peut mettre le noir tout mouillé sortant du lavoir, quoiqu'il soit bien préférable pourtant de le laisser égoutter auparavant.

Cette boîte contient un grand nombre de petits tuyaux en fonte qui, pour le four n° 7, est de cent trente-huit. Ces tuyaux sont chauffés intérieurement par la chaleur perdue du four, et chauffent, par l'extérieur, le charbon animal placé dans la touraille. Le fond de la caisse est formé d'une plaque de tôle que l'on peut ouvrir à volonté. En ouvrant cette plaque, le noir contenu dans la touraille tombe directement sur le sol du four, à l'endroit des tubes cuiseurs, qui se trouvent ainsi naturellement remplis et recouverts de noir. Cette manière de sécher mécaniquement le noir permet de supprimer l'ouvrier employé continuellement, dans les autres fours, à le remuer pour le faire sécher.

Le plancher, formant le dessus du four, est en terre réfractaire. A l'endroit des tubes cuiseurs F, sont placés des manchons *u* qui forment le couronnement de ces tubes, construits eux-mêmes en terre réfractaire, et émaillés extérieurement d'un enduit qui résiste parfaitement à la plus haute température que peut atteindre le four.

Au-dessous des tubes cuiseurs, viennent se placer un nombre égal de tubes refroidisseurs H. Ces tubes sont en fonte et viennent déboucher sur une plaque de fonte J, au-dessous de laquelle se trouvent placés, en face de chaque rangée de tubes, des tiroirs en fonte *c* destinés à retirer le noir convenablement refroidi. A cet effet, des registres sont disposés au-dessus de chaque tiroir, de façon à fermer le bas des tubes refroidisseurs au moment où on retire le tiroir.

Le foyer du four est situé en M. Les flammes, en sortant du foyer, viennent chauffer les tubes cuiseurs F, et se rendent ensuite, par des carneaux L, dans la touraille A, où elles servent à sécher le noir.

L'espace N, situé au-dessous de la grille du foyer, forme le cendrier ; cet espace débouche librement sur l'un des côtés du four.

Lorsque le noir n'est pas suffisamment nettoyé, il peut arriver que les gaz qui se forment dans les tuyaux cuiseurs lui donnent une mauvaise odeur qui se communique aux sirops. Pour obvier à cet inconvénient, M. Blaise a placé, dans les tubes cuiseurs en terre réfractaire émaillée, un petit tube intérieur en fonte percé de petits trous. Ce tube débouche, à la partie supérieure, dans un tube horizontal communiquant à toute une rangée, et débouchant lui-même dans un tube horizontal placé à fleur du plancher. Ce tube qui reçoit tous les tubes transversaux communiquant à chaque rangée, conduit tous les gaz et les vapeurs qu'il reçoit dans la cheminée d'évacuation.

Cette disposition de tuyaux a non-seulement l'avantage d'enlever toutes les odeurs, mais encore celui de préserver les tuyaux de la casse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les deux fosses T placées de chaque côté du four sont destinées à recevoir le charbon revivifié que l'on retire des tiroirs.

Les tuyaux cuiseurs sont séparés des tubes refroidisseurs par une série de manchons en terre réfractaire, supportés par de solides sommiers en fonte. Il en résulte que les tubes refroidisseurs ne peuvent aucunement se chauffer, et qu'il suffit de l'air ambiant pour que le noir, que l'on retire, toutes les vingt minutes environ, ait eu le temps de se refroidir suffisamment pour être employé tout de suite.

Les avantages principaux qu'offre le four Blaise sont les suivants :

1° Economie de combustible et de main-d'œuvre ;

2° Emplacement très-restreint pour le construire ;

3° Rendement très-considérable ;

4° Facilité très-grande pour faire les réparations, car il est facile de remplacer toutes les pièces sans avoir besoin de démolir la maçonnerie.

Mlle Blaise, qui exploite aujourd'hui le brevet de son père, construit des fours de huit grosseurs différentes.

Chaque four a une hauteur de 2m.60. Il n'y a que les autres dimensions qui varient.

Le n° 1	peut revivifier en 24 heures environ. . .	35	hectolitres.
Le n° 2	— — . . .	50	
Le n° 3	— — . . .	70	
Le n° 4	— — . . .	85	
Le n° 5	— — . . .	105	
Le n° 6	— — . . .	125	
Le n° 7	— — . . .	140	
Le n° 8	— — . . .	160	

Nouveau système de chauffage des sirops en purgerie.

Par M. Vrevin, à Neuilly-Saint-Front (Aisne).

(Fig. 14-15-16.)

Pour obtenir, dans les sucreries, la cristallisation des sirops provenant des deuxième et troisième jets, on est obligé de les laisser séjourner longtemps dans de grands bacs en tôle et de les chauffer continuellement à une température de 30° à 40°.

Les moyens employés jusqu'ici consistaient généralement à chauffer, au moyen de conduites à vapeur, le local dans lequel se trouvaient placés les bacs en tôle contenant les mélasses à cristalliser.

Comme l'air chaud tend toujours à occuper les régions supérieures, et que les bacs sont toujours placés sur le sol ou dans une fosse, il en résulte une déperdition de calorique très-considérable.

D'un autre côté, il est assez difficile d'obtenir, par ce mode de chauffage, une température égale sur tous les points des bacs à chauffer. Les parties les plus voisines des conduites de vapeur sont toujours plus chaudes que les parties opposées, ce qui donne lieu à des pertes assez sensibles sur le rendement des sirops.

C'est pour remédier à tous ces inconvénients que M. Vrevin a imaginé un nouveau mode de chauffage qui permet de régler, avec la plus grande facilité, la température de l'air chaud qui entoure les bacs, et de chauffer ainsi les sirops d'une manière bien uniforme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce nouveau système de chauffage consiste à entourer d'une chemise en briques, et sur toutes leurs faces, les bacs qui servent à la cristallisation des sirops de deuxième et troisième jets. Il a pour but de distribuer et de circonscrire la chaleur sur toutes les parois des bacs, au moyen de bouches de chaleur placées au-dessous, et d'un système répartiteur en maçonnerie, établi à leur base.

A cet effet, des murs latéraux, d'une hauteur de 60 à 80 centimètres, sont disposés pour recevoir les bacs. Autour des rangées de bacs, s'élèvent naturellement, sur trois côtés, les murs de la purgerie. Sur le devant des bacs, s'élève également une cloison en briques L, de la même hauteur que ces bacs. Ceux-ci se trouvent donc entièrement enveloppés.

Les murs d'appui s'étendent dans l'espace compris entre la cloison L, et le mur d'enceinte de la purgerie qui tient lieu de cloison, de ce côté.

Sur chaque mur d'appui, et dans toute sa longueur, sont placés, bout à bout, deux rangs de briques de champ, P, P, ces briques sont espacées entre elles de 10 centimètres environ.

Entre les deux rangs de briques, c'est-à-dire au milieu du mur, se trouve placé, également de champ, un rang de tuiles V rapprochées au mortier, qui s'élève à une hauteur de 12 centimètres au-dessus des briques, et qui fait corps avec elles. Ce rang de tuiles V peut être remplacé par une feuille de tôle de même hauteur.

Chaque mur latéral supporte les extrémités de deux bacs consécutifs.

Ceci établi; les bacs B sont placés sur chaque rangée de briques, en ayant soin de laisser entre eux un espace vide pour la circulation de la chaleur. Cet espace est de 10 centimètres, mais il peut être moins grand, si on manque de place en purgerie.

Une bouche de chaleur H, est établie au-dessous et au milieu de chaque bac; elle peut être ouverte ou fermée, entièrement ou en partie, au moyen d'une soupape F, fonctionnant à l'aide d'une ficelle ou d'une chaînette dont l'extrémité sort en face du bac, dans la cloison L. La soupape s'ouvre par la tension de la ficelle, et se ferme sous l'action de son propre poids.

Le vide qui existe entre les deux bacs, aussi bien que celui compris entre les cloisons et les bacs, est fermé par le haut, à l'aide de couvercles en tôle D reposant sur le bord des bacs et fixés sur la cloison, au moyen de boulons. A la hauteur des bacs et le long des murs de la purgerie qui tiennent lieu de cloisons, sont scellées des barres en bois, à l'aide de crampons; ces barres servent à soutenir et à fixer les couvercles, comme ils le sont d'autre part sur la cloison. De plus, l'espace vide, compris entre les cloisons et les bacs, est fermé verticalement, avec quelques briques de champ X, en ligne des parois de chaque bac. Ces briques reposent sur les murs d'appui et s'élèvent jusqu'au haut des bacs.

On peut, par la manœuvre de la soupape F, et à l'aide d'un thermomètre introduit dans une petite ouverture R, pratiquée dans le couvercle, et se fermant à volonté, donner à la chaleur contenue dans l'enveloppe, le degré voulu.

On a vu qu'il était ménagé entre deux bacs, et à leur base, autant d'ouvertures qu'il y a de briques placées de champ. C'est par ces ouvertures que montera la chaleur pour se répandre entre les côtés des bacs. Or la chaleur d'un bac chauffé ne peut se perdre au-dessus du bac voisin non chauffé, puisque la rangée de tuiles V, qui sépare les deux rangées de briques, y met obstacle en s'élevant au-dessus de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

base des bacs, et qu'en vertu d'un principe bien connu, la chaleur ne peut descendre.

Le calorique se trouve donc ainsi exactement circonscrit autour du bac chauffé. C'est le but que l'on voulait atteindre : perdre le moins de chaleur possible, afin d'augmenter son action et d'économiser le combustible, et répartir cette chaleur dans les endroits seulement où elle est nécessaire.

Il restera entre les couvercles D, et le bord des bacs, et dans toute leur étendue, de légères fissures I, qui suffiront pour établir un courant de chaleur, lequel chauffera, à sa sortie de l'enveloppe, la surface des bacs, et répandra dans la purgerie une chaleur modérée.

Des ouvertures U, ou trous d'homme, sont ménagées au bas de la cloison L, et en face de chaque bac ; mais l'usage restreint de ces ouvertures, qui ne serviront qu'en cas de réparations dans l'intérieur de l'enveloppe, permet de les tenir fermées avec une épaisseur de briques placées de champ.

On voit, d'après la description qui précède, que chaque bac est chauffé dans toutes ses parties, savoir :

1° Le fond où la chaleur arrive directement, au moyen d'une bouche ouverte au-dessous de chaque bac ;

2° Les côtés où elle monte, après s'être répandue dans la chambre de fond ;

3° Les fissures, où elle s'échappe en partie en chauffant la surface.

Le même mode peut être employé pour le chauffage des citernes, en y plaçant des bacs en tôle d'après les dispositions établies ci-dessus. L'enveloppe du bac sera la citerne elle-même. On peut encore, au point de vue économique, prendre une autre disposition ; la citerne sans aucune autre préparation, ne contiendra en sirops, que les trois quarts environ de sa capacité, et un tuyau de vapeur traversant la partie supérieure, au-dessus du niveau de l'empli, répandra la chaleur nécessaire dans l'espace resté vide.

Chauffage de l'appareil par la vapeur.

On place, à cet effet, un tuyau de vapeur dans le tuyau distributeur en terre cuite qui traverse en largeur le dessous des bacs dans toute l'étendue des rangées ; ce tuyau se trouve isolé des parois intérieures du tuyau distributeur, à l'aide de supports en fer, disposés de manière à n'obstruer en aucune façon le courant de la chaleur qui s'établira vers les bouches de sortie.

Les joints du tuyau de vapeur seront placés, autant que possible, près des bouches de chaleur, ce qui permettra de s'apercevoir de la moindre fuite et d'y remédier, en enlevant au-dessus du joint et comme on le ferait d'un couvercle, la moitié d'une partie du tuyau en terre.

On a dû substituer le chauffage par la vapeur, ainsi que l'indique la description ci-incluse, au chauffage par l'air chaud. Celui-ci ne renfermant, en effet, aucune calorie de chaleur latente, il faut, pour un grand espace à chauffer, un calorifère trop considérable. D'un autre côté, certaines purgeries ne permettent pas d'établir au-dessous du niveau de leur sol (condition essentielle), l'appareil à air chaud, tandis que le chauffage par la vapeur peut s'employer partout.

Intermittences de chaud et de froid.

Un grand nombre de fabricants reconnaissent nécessaires à la cristallisation des sirops, les intermittences de chaud et de froid. Elles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont, en effet, d'une utilité incontestable ; mais, avec le mode de chauffage ordinaire, elles ne peuvent être appliquées que d'une manière incomplète. Pour cela, on se contente, lorsque les sirops sont arrivés à un certain degré de cristallisation, de suspendre entièrement le chauffage de la purgerie pendant plusieurs jours, ou même de le modérer tout simplement ; c'est ce que l'on appelle à tort, laisser reposer les sirops : ce laps de temps est, au contraire, celui du travail, car il a pour but de provoquer, sur la masse des sirops et des cristaux qu'ils contiennent, une révolution produite par une température plus basse : c'est-à-dire que cette masse, en se refroidissant, reprend sa cohésion et dispose, par le rapprochement de ses molécules, la réunion des parcelles de sucre qu'elle renferme. Ces parcelles ont alors acquis, par le fait de cette réunion, un poids plus élevé qui en hâte le dépôt, lorsque les sirops, de nouveau soumis à une haute température, leur ouvrent, en se dilatant, une voie vers la base.

Nous citons à l'appui de ce que nous venons d'avancer, une expérience faite chez M. Decromberque, fabricant de sucre, raffineur à Lens (Pas-de-Calais).

Deux bacs pleins ayant été sortis de la purgerie pour des réparations nécessaires au local, et laissés en plein air pendant plusieurs jours, on a obtenu de ces sirops, après les avoir soumis de nouveau à une température élevée, un rendement en sucre bien supérieur à celui des produits de même espèce qui n'avaient subi aucune transition.

Puisque telle est la raison qui fait pratiquer cette opération du repos, pourquoi ne pas soumettre les produits, pour un temps déterminé, à la température la plus basse possible, afin que cette réaction que l'on cherche à établir, se produise d'une manière plus complète ? C'est sans doute, parce que l'on ne peut disposer d'un chauffage énergique, et qu'il est difficile, avec le mode ordinaire, de rendre en quelques jours aux sirops la liquéfaction qu'ils auraient perdue pendant le temps de rafraîchissement.

Avec l'emploi de cet appareil, les difficultés sont tranchées : si l'on suspend le chauffage pour le rafraîchissement des sirops, le tuyau en terre, qui sert à distribuer la chaleur, sert alors à répartir un courant d'air froid ; ceci s'obtient facilement en allant, par le prolongement de ce tuyau, chercher au dehors une prise d'air froid, que l'on tamponne aussitôt que le chauffage est repris. On peut alors, et presque instantanément, entourer les bacs de 50 degrés de chaleur, et plus, s'il est nécessaire, en ouvrant le robinet du tuyau de vapeur.

De tous les systèmes de chauffage existants, aucun ne donne ce résultat.

Machine à laver les tonneaux à l'usage des brasseurs.

Par M. Pauwels, constructeur à Gand.

Nous avons eu l'occasion de voir, dans un voyage que nous venons de faire en Belgique, une machine très-ingénieuse destinée à laver les tonneaux de formes et de dimensions régulières, dont se servent les brasseurs.

Cette machine est composée de deux bâtis triangulaires assez semblables à ceux d'un treuil à engrenages. Ces deux bâtis sont bien entretoisés et portent en leur milieu un axe horizontal qui sort en porte-à-faux de chaque côté de ces deux bâtis. Un manchon d'embrayage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

double est placé sur le milieu de la longueur de cet arbre, de façon que l'on peut facilement mettre en mouvement l'une ou l'autre des deux extrémités. A cet effet, l'un des deux manchons est monté sur l'arbre lui-même et l'autre sur un fourreau. Ces deux manchons glissent sur des clavettes fixes. Cet axe et ce fourreau portent en dehors des deux bâtis une fourche clavetée à leur extrémité, cette fourche porte elle-même, sur l'un de ses côtés, un axe terminé en forme de griffe, sur lequel est monté un petit pignon d'angle qui vient engrener avec une grande roue fixée à demeure, au moyen de trois ou quatre pattes, sur chaque bâti principal de la machine. L'ouverture de la fourche est celle de la longueur des tonneaux. Sa longueur est un peu supérieure au rayon de ces derniers.

Lorsqu'on veut faire fonctionner la machine, on place donc un tonneau dans chacune de ces deux fourches, et une fois ces tonneaux assujettis, on met l'arbre en mouvement. Cet arbre fait tourner la fourche et les tonneaux dans le sens de leur longueur, et en même temps qu'ils tournent dans ce sens, le pignon monté sur l'un des côtés de la fourche, en engrenant avec la grande roue fixée sur le bâti, imprime aux tonneaux un mouvement rotatif autour de leur axe, d'où il résulte un double mouvement de rotation qui permet le lavage très-rapide des tonneaux à nettoyer. Pour débrayer l'un ou l'autre des deux tonneaux en mouvement, il suffit d'une simple manœuvre de leviers. L'enlèvement et le remplacement des tonneaux se font aussi avec la plus grande facilité.

Appareil producteur du gaz d'acide carbonique pour la fabrication des boissons gazeuses.

Par M. Hermann-Lachapelle, constructeur à Paris.

Le gaz d'acide carbonique étant la base des boissons fermentées, on l'emploie plus particulièrement dans la fabrication des boissons gazeuses (eaux de Seltz ou vins mousseux).

Il y a plusieurs procédés pour produire le gaz carbonique. Dans les grandes industries qui en emploient de grandes quantités, comme dans les sucreries par exemple, on place la craie dans des fours à chaux, et on aspire les gaz qui sortent du four, au moyen de puissantes machines connues sous le nom de *pompes d'insufflation*.

Dans les petites industries, au contraire, on dissout la craie au moyen de l'acide sulfurique dans des récipients clos, fabriqués avec du métal non sujet à être corrodé, tel que le plomb, par exemple.

L'appareil de M. Hermann-Lachapelle, représenté par le dessin ci-dessous, a été étudié pour fabriquer le gaz par ce dernier procédé.

Cet appareil se compose de deux parties distinctes : d'un cylindre à acide et d'un cylindre *décompositeur*.

Le premier, placé à la partie supérieure de l'appareil, sert à recevoir l'acide sulfurique destiné à dissoudre la chaux. Il est construit en cuivre rouge et revêtu intérieurement d'une chemise en plomb.

La distribution de l'acide, de ce récipient dans le cylindre inférieur, se fait au moyen d'une tige verticale C, portant, à sa partie inférieure, une soupape en platine. Cette tige est manœuvrée par une petite manivelle garnie d'un index qui sert à régler bien exactement l'ouverture qui laisse passer l'acide sulfurique.

Le cylindre inférieur A est destiné à recevoir la craie concassée en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

menus morceaux et préalablement étendue d'eau. A cet effet, on a ménagé deux ouvertures autoclaves *a* et *b* servant, l'une à introduire la matière, l'autre, *b*, à retirer les détritus.

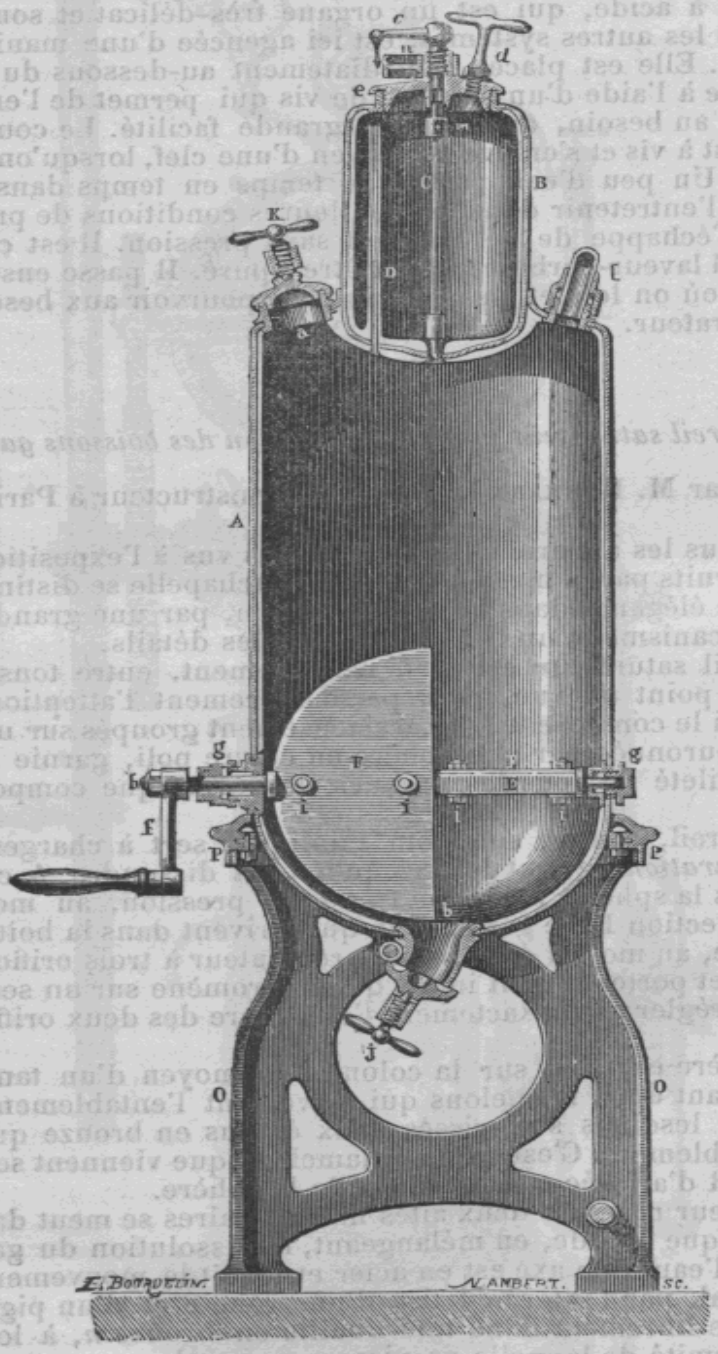


Fig. VII.

Ce système est lui-même revêtu d'une chemise intérieure en plomb. Il porte à sa partie inférieure un agitateur demi-circulaire fixé sur un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

axe E, que l'on peut facilement manœuvrer du dehors, au moyen d'une petite manivelle *f*.

Cet agitateur est destiné à produire le mélange de la craie et de l'acide sulfurique, et à aider ainsi au prompt dégagement du gaz.

La boîte à acide, qui est un organe très-délicat et souvent défectueux dans les autres systèmes, est ici agencée d'une manière très-remarquable. Elle est placée immédiatement au-dessous du décompositeur et fixée à l'aide d'un système de vis qui permet de l'enlever et de la réparer, au besoin, avec la plus grande facilité. Le couvercle *e* qui la ferme est à vis et s'enlève au moyen d'une clef, lorsqu'on veut visiter l'appareil. Un peu d'eau passée de temps en temps dans cette boîte suffit pour l'entretenir dans les meilleures conditions de propreté.

Le gaz s'échappe de cet appareil sans pression. Il est conduit dans un appareil laveur-barboteur pour être épuré. Il passe ensuite dans le gazomètre où on le met en magasin pour pourvoir aux besoins de l'appareil saturateur.

Appareil saturateur pour la fabrication des boissons gazeuses.

Par M. Hermann-Lachapelle, constructeur à Paris.

Parmi tous les appareils que nous avons vus à l'exposition de Lyon, ceux construits par la maison Hermann-Lachapelle se distinguaient par une grande élégance dans leur construction, par une grande précision dans le mécanisme et un fini parfait dans les détails.

L'appareil saturateur est bien certainement, entre tous, celui qui attire, à ce point de vue, plus particulièrement l'attention. Tous les organes qui le composent sont gracieusement groupés sur une colonne en fonte, couronnée par une sphère en cuivre poli, garnie avec beaucoup d'habileté de tous les organes de sureté que comporte l'appareil.

Cet appareil, comme son nom l'indique, sert à charger le liquide jusqu'à *saturation* de tout le gaz qu'il peut dissoudre. A cet effet, on injecte dans la sphère, avec une très forte pression, au moyen d'une pompe d'injection F, le gaz et l'eau qui arrivent dans la boîte à clapets de la pompe, au moyen d'un robinet régulateur à trois orifices. La clef de ce robinet porte un petit index qui se promène sur un secteur, permettant de régler bien exactement l'ouverture des deux orifices du gaz et de l'eau.

Cette sphère est fixée sur la colonne au moyen d'un tampon autoclave *s* portant deux mamelons qui traversent l'entablement de la colonne et sur lesquels sont vissés deux écrous en bronze qui le fixent sur cet entablement. C'est sur ces mamelons que viennent se raccorder les tuyaux R d'arrivée et *o* de sortie de la sphère.

Un agitateur muni de deux ailes mi-circulaires se meut dans le récipient sphérique et aide, en mélangeant, la dissolution du gaz et la saturation de l'eau. Son axe est en acier et reçoit le mouvement de l'arbre principal, par l'intermédiaire d'une roue *v* et d'un pignon denté X. Il tourne librement dans une douille en bronze *n*, à longue portée, à l'extrémité de laquelle se visse un manchon portant les pattes sur lesquelles viennent se boulonner les deux ailes de l'agitateur. L'étanchéité de cette douille et de l'axe de l'agitateur est obtenu au moyen d'un cuir embouti placé dans l'intérieur d'une bague en bronze qui le tient ainsi complétement à l'abri du contact de l'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au-dessus de la sphère se trouve vissée une douille en bronze portant trois orifices qui servent l'un, celui du centre, à recevoir le sifflet

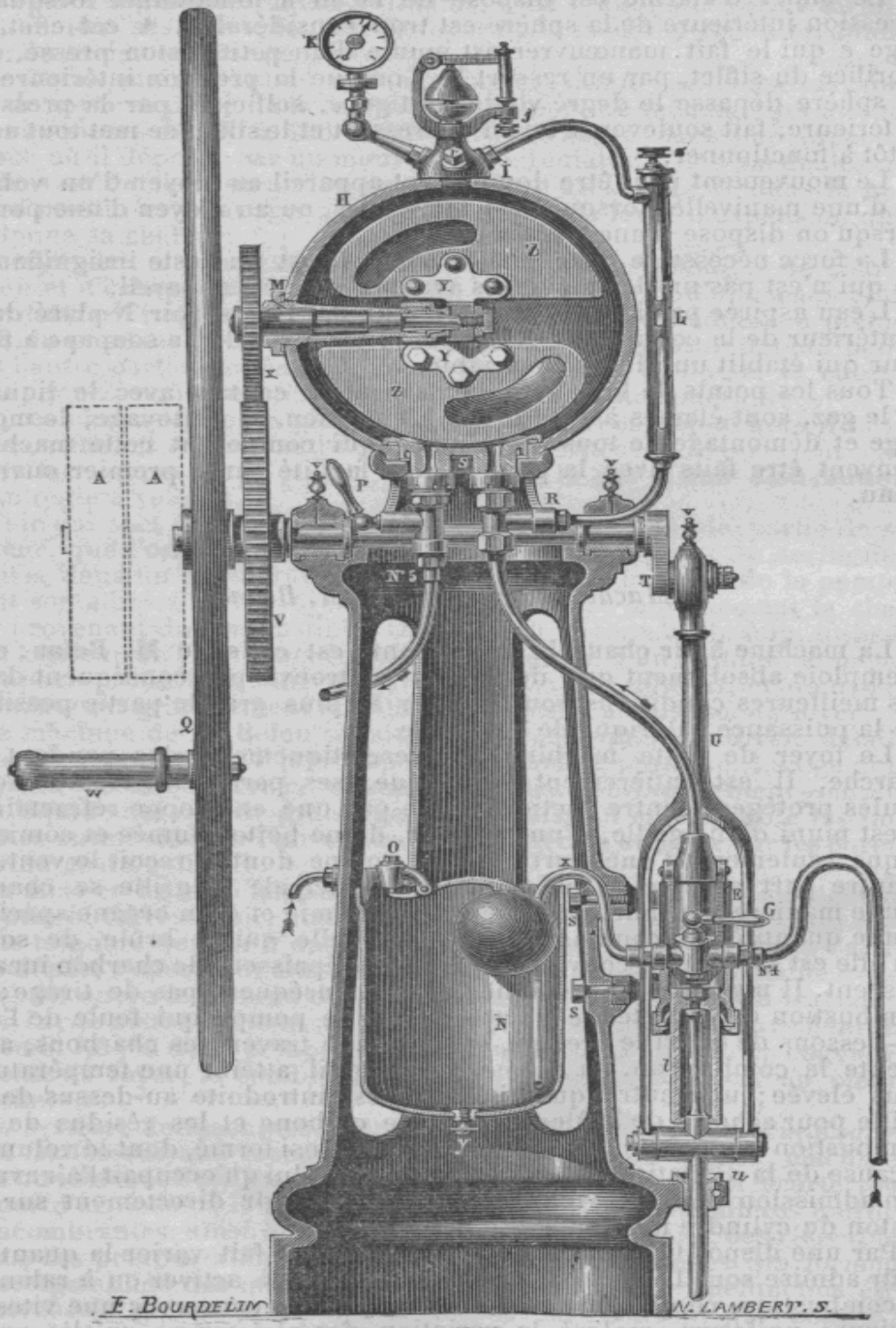


Fig. VIII.

avertisseur, l'autre, celui de gauche, le manomètre *k*, et l'autre, celui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de droite, le tuyau communiquant à la partie supérieure du tube indicateur de niveau L.

Le sifflet d'alarme est disposé de façon à fonctionner lorsque la pression intérieure de la sphère est trop considérable. A cet effet, la tige *e* qui le fait manœuvrer est munie d'un petit piston pressé, sur l'orifice du sifflet, par un ressort K. Lorsque la pression intérieure de la sphère dépasse le degré voulu, la tige *e*, sollicitée par la pression intérieure, fait soulever le levier du ressort et le sifflet se met tout aussitôt à fonctionner.

Le mouvement peut être donné à cet appareil au moyen d'un volant et d'une manivelle, lorsqu'il est mû à bras, ou au moyen d'une poulie lorsqu'on dispose d'une force motrice.

La force nécessaire pour le faire mouvoir est du reste insignifiante, ce qui n'est pas un des moindres avantages de cet appareil.

L'eau aspirée par la pompe arrive d'un petit réservoir N placé dans l'intérieur de la colonne. Ce réservoir reçoit l'eau d'une soupape à flotteur qui établit un niveau invariable.

Tous les points de la sphère en bronze, en contact avec le liquide et le gaz, sont étamés à l'étain fin. L'entretien, le nettoyage, le montage et démontage de tous les organes qui composent cette machine peuvent être faits avec la plus grande facilité par le premier ouvrier venu.

Machine à air chaud de M. Belou.

La machine à air chaud la plus récente est celle de M. Belou; elle n'emploie absolument que de l'air et se trouve par conséquent dans les meilleures conditions pour utiliser la plus grande partie possible de la puissance calorique de la houille.

Le foyer de cette machine est hermétiquement clos pendant la marche. Il est entièrement métallique, ses parois intérieures sont seules protégées contre l'action du feu par une enveloppe réfractaire; il est muni d'une grille, d'un cendrier, d'une boîte à fumée et communique seulement d'une part avec la pompe dont il reçoit le vent, et d'autre part avec le cylindre moteur principal; la grille se charge d'une manière continue, par le jeu d'une trémie et d'un organe spécial, d'une quantité de combustible égale à celle qui se brûle, de sorte qu'elle est toujours recouverte d'une même épaisseur de charbon incandescent. Il n'y a pas de cheminée et par conséquent pas de tirage; la combustion est entretenue au moyen d'une pompe qui foule de l'air au-dessous de la grille; cet air, en passant à travers les charbons, alimente la combustion, en même temps qu'il atteint une température plus élevée; une autre quantité d'air est introduite au-dessus de la grille pour achever de brûler l'oxyde de carbone et les résidus de la combustion imparfaite : le mélange gazeux ainsi formé, dont le volume, à cause de la dilatation, est bien supérieur à celui qu'occupait l'air avant son admission dans le foyer, est celui qui va agir directement sur le piston du cylindre moteur.

Par une disposition ingénieuse, le régulateur fait varier la quantité d'air admise sous la grille du foyer de manière à activer ou à ralentir la combustion, ce qui permet à la machine de conserver une vitesse toujours uniforme, malgré la variation des résistances qu'elle peut avoir à vaincre, la chaleur développée se proportionnant toujours au travail à produire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin les conditions ci-dessus détaillées, dans lesquelles le foyer est établi, sont précisément celles qui sont recommandées pour la fumivorité par l'ingénieur anglais Williams, et la pratique confirme ici admirablement ses préceptes, car le foyer de la machine Belou est fumivore, au moins en grande partie.

Revenons maintenant au mélange gazeux, dilaté par la chaleur, qui sort du foyer et passe dans le cylindre moteur. Ce mélange qui atteint la température de 300 à 400 degrés passe d'abord dans une capacité fermée où il dépose, par un mouvement circulatoire, les particules de cendres ou de charbon qu'il a pu entraîner; de là il entre dans le cylindre moteur et vient agir sur le piston avec la force d'expansion que lui donne sa chaleur.

Le cylindre moteur est muni des accessoires nécessaires de distribution et d'échappement, d'un piston, d'une bielle et d'une manivelle, pour donner l'impulsion à l'arbre du volant. L'air est admis en pleine pression pendant une partie de la course du piston, et se détend pendant l'autre partie, de manière à ne conserver à la fin de la course qu'une pression à peu près égale à la pression atmosphérique.

Après chaque coup de piston, l'air qui a servi est rejeté hors du cylindre, pendant qu'une autre quantité empruntée au foyer vient agir sur la face opposée du piston, le tout par le jeu d'une distribution qu'on règle à volonté.

L'air qui sort du cylindre possède encore une grande partie de sa chaleur, que l'on peut utiliser en la faisant passer, avant sa sortie définitive, dans un régénérateur traversé lui-même par l'air de la pompe avant son admission au foyer, ce qui économise notablement la chaleur provenant du combustible. On pourrait encore, au besoin, utiliser cette chaleur de l'air évacué, par l'évaporation d'un liquide, et mêler la vapeur produite à l'air qui arrive, qu'elle saturerait, et dont elle augmenterait gratuitement le volume avant son admission au foyer.

La machine de M. Belou se fait encore remarquer par divers détails de construction qui ont leur importance dans la pratique. La tige et le corps du piston sont creux, et cette cavité est continuellement remplie d'un liquide qui sert de graissage, et qui dissout et rassemble les impuretés entraînées par l'air en les empêchant de s'attacher sur les parois intérieures du cylindre.

La mise en train se fait au moyen d'un réservoir d'air préalablement comprimé. Ce réservoir, étant en communication avec la machine, renferme toujours de l'air à une pression suffisante, de sorte que l'arrêt et le départ s'effectuent aussi facilement que dans une machine à vapeur. On ouvre le robinet de communication, l'air se rend à travers le foyer sur le piston moteur, où sa pression détermine le mouvement du système. Le jeu de la pompe commence aussitôt : l'air qu'elle engendre se rend au foyer, la combustion s'active et la machine est en pleine marche.

Le système de machines à air chaud de M. Belou peut s'appliquer aussi facilement aux locomotives et à la navigation qu'aux machines fixes ou locomobiles. En supprimant l'emploi de l'eau, il écarte tout danger d'explosion; il rend désormais inutiles ces chaudières lourdes et encombrantes, ainsi que leurs maçonneries, ces puits, ces réservoirs d'eau, ces pompes alimentaires, ces énormes cheminées qui forment le cortége obligé des machines à vapeur. L'eau doit quelquefois être recherchée à grands frais, et son absence est souvent un obstacle à l'emploi des machines agricoles.

La nécessité de fournir à la chaudière une abondante quantité d'eau pure, oblige quelquefois les industriels à établir leurs usines dans des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

localités qui laissent à désirer au point de vue du transport ou d'une autre partie du service. La dépense faite par les compagnies de chemins de fer, pour l'eau, équivaut seule à un dixième de celle qu'exige le combustible.

Dans bien des cas, par exemple dans les chemins de fer de l'Egypte, de l'Algérie, etc., cette dépense peut prendre des proportions excessives. Enfin, dans les navires, la nécessité d'emporter d'énormes approvisionnements d'eau pure ou de distiller l'eau de la mer est encore la source de grands embarras.

L'emploi de la machine à air chaud offre un remède radical à tous ces inconvénients.

D'après ce que nous avons dit plus haut, on doit bien penser que la consommation de cette machine, en combustible, est inférieure à celle des meilleures machines à vapeur; mais la pratique seule pouvait fixer le chiffre de cette consommation.

Dans une machine-spécimen, de la force de 15 chevaux, qui fut établie à Lyon en 1858, la dépense moyenne était de 800 grammes environ par force de cheval et par heure. Une autre machine de la force de 6 chevaux a fonctionné également, en 1862, dans la papeterie de Cusset : elle consommait, en charbon, moins d'un kilogramme par cheval et par heure, ainsi que cela est relaté dans un rapport inséré au *Moniteur* du 8 août 1862; deux autres machines-spécimen, de la force de 10 à 12 chevaux, ont été installées à Paris, l'une en 1862, au garde-meuble de la couronne, l'autre, en 1864, sur la place de la Bourse; mais il n'a pas été fait d'expériences au sujet de leur consommation en combustible.

Enfin une autre machine de 80 chevaux de force est actuellement installée et fonctionne industriellement dans la papeterie de Cusset.

Des expériences ont été faites, au mois de novembre 1864, au sujet de la consommation en combustible. Nous allons en faire connaître le résultat; mais nous dirons d'abord qu'elles ont été conduites successivement par M. de Pandfert, ingénieur de la marine, M. Vallod, ingénieur de la compagnie du chemin de fer de Lyon, et MM. Waldorp et Stangs, ingénieurs au service du gouvernement hollandais.

Les expériences ont eu lieu les 17 et 18 novembre 1864. Le premier jour, la machine faisait mouvoir une pompe, qui élevait par heure 60 mètres cubes, et 5 piles à papier dites *piles hollandaises*.

La *durée des expériences* a été notée, et le *poids du charbon* introduit à chaque charge partielle sur le foyer scrupuleusement enregistré. En établissant ensuite quelle *force* la machine a produite, on a pu calculer facilement quelle était sa consommation de charbon et la force produite. Les deux ne font que l'objet d'une constatation matérielle et vont résulter du compte-rendu des opérations elles-mêmes; le troisième s'obtient, au contraire, par des calculs.

(*Journal industriel du Nord.*)

DORMAY, ingénieur.

Explosions des chaudières.

Malgré tout ce qui a été dit, nous croyons qu'on ne saurait trop souvent revenir sur ce grave sujet. Nous nous estimerions heureux si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nos commentaires pouvaient servir à éclairer quelque peu une question si diversement interprétée et encore si peu élucidée.

Nous lisons dans les *Annales des ponts-et-chaussées* plusieurs rapports relatifs à l'explosion d'une chaudière à vapeur ordinaire formée d'un corps cylindrique et de deux bouilleurs.

Cette chaudière fournissait la vapeur à une machine soufflante des mines de Firminy (Loire). Le chauffage se faisait à flammes renversées, c'est-à-dire qu'on chauffait d'abord le corps cylindrique, et puis successivement les flammes passaient au-dessous de chaque bouilleur.

L'alimentation se faisait par l'un des bouilleurs, et l'eau passait ensuite dans l'autre bouilleur et arrivait, dans le corps cylindrique, par des *cuisards* de forme ordinaire.

L'explosion de cette chaudière se fit dans le bouilleur qui recevait tout d'abord l'eau d'alimentation. Ce bouilleur se déchira obliquement, la partie antérieure se détacha et entraina avec elle l'autre bouilleur et le corps cylindrique, qui furent précipités au-dessus d'un bloc de maçonnerie qui les entourait.

Il fut pourtant parfaitement établi que tous les appareils de sûreté que portait cette chaudière étaient dans le plus parfait état, et que le niveau de l'eau était à la hauteur normale au moment où l'accident eut lieu.

La chaudière était construite depuis trois ans seulement et dans un bon état de conservation. Elle venait d'être nettoyée huit jours auparavant.

L'ingénieur chargé de faire un rapport sur les causes qui ont déterminé cette explosion, attribue l'accident au mode de communication entre les deux bouilleurs, qui était faite au moyen d'un tuyau ordinaire, et à la position horizontale de ces bouilleurs. Il pense que des poches d'air et de vapeur se sont formées dans le bouilleur qui a éclaté, et que n'ayant pu trouver une libre évacuation vers le réservoir de vapeur, elles ont isolé les tôles du contact de l'eau, et que cette vapeur venant ensuite à s'échapper, et les tôles rougies se trouvant en contact immédiat avec l'eau, par suite d'un ébranlement dans le liquide, il pense, disons-nous, que ce sont-là les causes qui ont déterminé l'explosion.

Cette assertion nous paraît un peu hasardée, et voici les motifs qui nous font être d'un avis contraire.

A Paris, avenue Parmentier, il est arrivé un pareil accident dans la maison de construction de MM. Crespin et Lapergue.

Comme à Firminy, la chaudière était en bon état, puisqu'elle était entièrement neuve. Les appareils de sûreté fonctionnaient parfaitement, et la pression, accusée par le manomètre, n'indiquait que 4 atmosphères, alors que la chaudière était timbrée à 6 kilog.

Cette chaudière était formée d'un corps cylindrique à foyer intérieur portant un faisceau tubulaire. C'était, en un mot, une chaudière tubulaire ordinaire de locomobile.

On ne pouvait donc pas admettre ici le défaut de communication des diverses parties de la chaudière avec le réservoir de vapeur, et pourtant l'explosion a eu lieu absolument dans les mêmes conditions qu'à Firminy.

Nous ne nions pas, cependant, les inconvénients qui résultent d'une communication insuffisante des bouilleurs ou des tubes réchauffeurs avec le corps cylindrique contenant le réservoir de vapeur. Nous avons été souvent, nous-même, témoin de ces inconvénients. Il nous est arrivé devoir quelquefois des tubes-réchauffeurs soumis à des trépidations terribles, et nous n'avons pu nous expliquer ces phénomènes que par une production de vapeur dans ces tubes. Cette vapeur trouvant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une grande difficulté à traverser la masse du liquide pour arriver au dôme de vapeur, ébranlait, en passant à travers ce liquide, tout ce qui l'entourait. Nous avons vu ces mêmes accidents, produits dans des bouilleurs ordinaires, disparaître complétement en multipliant le nombre de communications avec la chaudière par de nouveaux *cuisards*.

Un défaut assez grave que nous avons quelquefois remarqué dans les chaudières ayant des tubes réchauffeurs qui se communiquent par leur tête, en dehors du fourneau, consiste dans la position occupée par le trou de communication. Souvent ce trou est fait sur la tête en fonte du réchauffeur, de sorte que son origine se trouve à quelques centimètres au-dessous de la tôle supérieure. Or, si ce réchauffeur est placé à un niveau plus élevé que le corps cylindrique, comme cela arrive quelquefois, il en résulte que les 3 ou 4 centimètres qui restent au-dessus de l'origine de ce trou de communication peuvent être occupés par la vapeur, et déterminer un accident en isolant la tôle de l'eau.

A Corbie, dans le département de la Somme, il est arrivé, il y a quelques mois, un accident produit par un défaut dans le mode de communication.

On avait placé un tube réchauffeur dans un carneau situé au-dessus du corps de chaudière, et la communication avait été faite du *dessous* du réchauffeur au bouilleur inférieur. Or, il est arrivé, au bout de peu de jours de fonctionnement, que l'eau du réchauffeur s'est presque entièrement vidée dans le corps de la chaudière, et que le niveau de celle-ci étant normal, le réchauffeur était presque entièrement vide d'eau et plein de vapeur.

Comme ce réchauffeur était exposé à l'action des flammes, les tôles se sont rougies, et une explosion a eu lieu quand le niveau s'est élevé de nouveau dans ce tube réchauffeur.

Nous croyons qu'il existe une cause fréquente d'explosions à laquelle on ne songe pas assez souvent.

S'il se trouve dans les eaux d'alimentation des matières grasses, comme cela arrive quelquefois, surtout avec des eaux magnésiennes, il peut arriver que ces matières grasses, qui ne peuvent se vaporiser qu'à une température supérieure à celle de l'eau, couvrent entièrement toute la nappe d'eau au moment où l'usine est au repos et où tous les robinets de la chaudière sont fermés.

A ce moment de calme absolu, l'eau peut se chauffer à une température supérieure à celle qui correspond à la pression dans la chaudière, sans qu'elle se vaporise pour cela ; mais, si à un moment donné, on ébranle la nappe supérieure, l'eau contenue au-dessous de cette nappe, se trouvant chauffée à une température supérieure à celle de la vapeur, se vaporise avec une immense rapidité et peut produire, à ce moment, de terribles explosions.

Nous sommes porté à croire que ce peut être là la cause d'explosion de la chaudière de Firminy, et d'autres lieux où les causes sont restées inexpliquées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Voitures des tramways dans Paris.

Les voitures qui feront le service des tramways de Paris seront établies sous trois types différents.

Les unes destinées à marcher très-rapidement ne comprendront que 14 ou 16 voyageurs comme nos omnibus ordinaires.

Les autres auront 46 voyageurs et seront établies dans le genre des omnibus américains de la Compagnie générale. Les portes seront à coulisse et se fermeront à volonté. A l'intérieur il n'y aura qu'un seul compartiment, mais sur la plate-forme couverte pourront se tenir 6 voyageurs, ce sera le fumoir.

L'impériale sera recouverte en toile et munie de rideaux qui mettront les voyageurs à l'abri des intempéries. Elle pourra se démonter en peu de temps.

En été, les voitures seront munies d'un système de ventilation réglé par des tiroirs, au gré des voyageurs. En hiver, elles seront éclairées et chauffées par le gaz.

Une sonnerie permettra aux voyageurs placés dans l'intérieur d'avertir immédiatement le cocher ou le conducteur.

Gazomètre naturel dans le comté de l'Ontario (Amérique).

M. Béebe possède, aux environs de la ville de West-Bloomfield, une propriété où se trouve creusé un puits qui donne un gaz combustible produisant des flammes qui atteignent une grande hauteur.

Il y a quelques années, M. Béebe, espérant trouver du pétrole, se mit à creuser un puits de 15 centimètres de diamètre ; quand il eut atteint une profondeur de 160 mètres environ, il vit du gaz s'échapper par le trou que l'on venait de forer.

D'après l'analyse donnée par l'*American journal*, ce gaz a la composition suivante :

Gaz des marais.	82.41
Acide carbonique.	10.11
Azote.	4.31
Oxygène.	0.23
Hydrocarbures éclairants.	2.94
Total.	100.00

La densité de ce gaz est de 0,693, son écoulement est de 4 à 5 pieds par seconde, ce qui correspond à une très-faible pression. Depuis quatre ans, le débit n'a pas varié et plus de 600 millions de pieds cubes ont été débités.

Ceci semble démontrer que ce gaz ne provient pas d'un réservoir où il serait emmagasiné, mais bien que la production s'opère au fur et à mesure du débit. On peut donc présumer que son émission se continuera indéfiniment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les couches du terrain où se produit le gaz appartiennent à la formation coquillière dite de Marcellus. Partout où ce terrain coquillier affleure le sol, on lui voit émettre par places, une grande quantité de gaz combustibles.

Modifications apportées aux lampes de sûreté pour les mines.

M. le commandeur Gilmore vient d'apporter à la lampe Davy une addition intéressante qui a pour but de mettre à l'abri du danger les ouvriers qui emploient cette lampe.

Lorsque la lampe ne donne pas une clarté suffisante, il arrive quelquefois que l'ouvrier commet l'imprudence de l'ouvrir, ce qui l'expose à de terribles dangers. Pour éviter cela, le commandeur Gilmore a placé, dans l'intérieur de la lampe, un simple éteignoir, mû par la porte même de la lampe, dès l'instant qu'on ouvre celle-ci; de cette façon, il empêche l'ouvrier de commettre des imprudences.

M. le docteur Irvine, de Glasgow, a imaginé, lui, une disposition de lampe au moyen de laquelle les mineurs sont prévenus de la formation, dans les galeries, de mélanges détonnants.

Sa lampe, comme celle de Davy, ne peut communiquer le feu à ces mélanges, mais elle a sur cette dernière l'avantage de produire un sifflement qui augmente progressivement à mesure que les gaz détonnants s'accumulent dans les galeries; ce qui permet de prendre en temps opportun les précautions nécessaires pour se mettre à l'abri du danger.

La description de cette lampe est donnée d'une manière très-détaillée dans le journal anglais l'*Engineering*, du 30 août 1872.

Cette lampe pourrait être utilisée pendant les temps brumeux pour l'éclairage des signaux de chemin de fer.

Lanterne catoptrique de M. T.-A. Skelton, de Londres.

Avec les lanternes que l'on emploie pour l'éclairage au gaz, la lumière, chacun a pu le voir, est inégalement répartie en tous points, de sorte que les objets placés au milieu de la distance qui sépare deux lanternes consécutives se trouvent pour ainsi dire dans l'obscurité, alors qu'une grande partie de la lumière se perd inutilement dans les régions supérieures et pourrait, si elle était mieux utilisée, éclairer plus complétement la voie publique.

C'est pour résoudre cette importante question que M. T.-A. Skelton a imaginé sa lanterne à réflecteurs parallèles.

Cette lanterne porte, à sa partie supérieure, un réflecteur composé de petites glaces en forme de lames et disposées par échelons, comme les lames réfléchissantes des phares lenticulaires. Ces lames sont disposées de telle sorte, que tous les rayons lumineux sont dirigés vers le sol à éclairer. De cette façon, pas un seul rayon n'est perdu dans l'atmosphère, au-dessus du candélabre, qui reste ainsi dans une complète obscurité.

Cette lanterne a reçu en Angleterre quelques applications : quinze des principales villes l'ont adoptée aujourd'hui pour leur éclairage, et tout laisse croire que son usage se généralisera dans ce pays.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile).

COMPAGNIE DE TRANSPORTS MARITIMES. — PERTE DE BAGAGE ACCOMPAGNANT LE VOYAGEUR. — CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ. — VIOLATION DE L'ARTICLE 1134 DU CODE CIVIL.

Une Compagnie de transports peut valablement stipuler, dans les bulletins de passage remis par elle aux voyageurs, qu'elle n'entend pas être responsable des bagages qui n'auraient pas été enregistrés, et dont le fret n'aurait pas été payé.

Une telle clause, qui oblige le voyageur, n'a rien de contraire à l'ordre public, et le Tribunal, qui a décidé le contraire, a violé l'art. 1134 *du Code civil.*

Le contraire avait été jugé par le Tribunal civil de Boulogne-sur-Mer, par un jugement rendu sur appel, le 28 juillet 1870, pour Mme Vinniet contre M. Delattre, représentant de la *General steam packet Company*.

« La Cour,

« Vu l'art. 1134 du Code civil;

« Attendu que le Tribunal de Boulogne-sur-Mer, raisonnant dans cette hypothèse par lui admise que la remise du billet de passage par la Compagnie des Paquebots et la réception par le passager formaient contrat entre eux, a cru cependant pouvoir repousser l'application d'une des clauses stipulées au bulletin de passage, relativement à la non-responsabilité de la Compagnie, sous le prétexte que cette clause serait contraire à l'ordre public;

« Attendu que, s'il est vrai de dire que l'ordre public ne permettrait pas à une Compagnie de transports de stipuler qu'elle demeurerait affranchie de toute responsabilité, relativement aux bagages non inscrits des voyageurs, même de celle résultant d'une faute lourde ou d'un fait délictueux imputable, soit à elle-même, soit à ses agents, il n'en saurait être de même de la clause par laquelle une Compagnie avertit les voyageurs qu'elle ne sera responsable, en cas de simple perte de baga-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ges, que de ceux qui auront été enregistrés sur le registre du navire et qui auront acquitté le prix du port comme marchandise;

« Qu'une telle clause, qui met le voyageur dans cette alternative, ou de veiller lui-même à la garde de ses effets ou de se décharger de ce soin sur la Compagnie, en lui payant un prix de transport déterminé à l'avance, n'a par elle-même rien d'illicite ni de contraire à l'ordre public, et qu'en décidant le contraire, le jugement attaqué a méconnu et par suite violé l'article ci-dessus invoqué;

« Par ces motifs,

« Casse. »

Audience des 4 et 5 février 1873. — *Présidence* de M. Laborie.

COUR D'APPEL DE PARIS (3e CHAMBRE).

MARCHÉS DE SUCRE. — INVESTISSEMENT DE PARIS. — POSSIBILITÉ DE LIVRER. — CONDAMNATION DES VENDEURS. — DOMMAGES-INTÉRÊTS. — EXCEPTIONS TIRÉES DU DÉFAUT DE SOMMATIONS RÉGULIÈRES A CERTAINES ÉCHÉANCES ET DU DÉFAUT DE RETIREMENT. — REJET.

Le défaut de sommation régulière d'avoir à livrer ne saurait faire présumer de la part de l'acheteur l'abandon de son droit lorsque le vendeur a solennellement déclaré, et qu'il est de notoriété publique, qu'il ne voulait pas livrer, lorsque des sommations antérieures sont restées sans effet et qu'une instance judiciaire est engagée entre les parties à raison de la responsabilité qu'entraîne le refus de livraison.

La déchéance résultant du défaut de retirement au terme convenu ne peut être encourue par l'acheteur qu'autant que la marchandise a été à sa disposition, et le vendeur ne saurait s'en prévaloir quand il est certain qu'il a toujours refusé de livrer (art. 1657 du Code civil).

On connaît les procès soutenus par les raffineurs contre les détaillants de sucre à l'occasion des marchés à livrer conclus avant le siége. Les raffineurs ont succombé dans leur prétention de ne pas exécuter leurs engagements toutes les fois, du moins, qu'il a été justifié qu'ils avaient des quantités de marchandises qui leur permettaient de livrer.

Les décisions antérieures ne statuaient que pour les échéances d'octobre, novembre et décembre 1870. Les raffineurs ont pour les échéances de janvier, février, mars et avril 1871, cherché, malgré les principes posés par les arrêts de la Cour, à échapper à l'obligation de livrer et à la responsabilité que le défaut de livraison faisait peser sur eux.

Deux moyens ont été essayés, le premier consistait à dire aux acheteurs : Vous ne nous avez pas signifié à chaque mois que vous exigiez livraison, nous avons été en droit de croire que vous abandonniez les marchés; le second moyen était tiré du défaut de retirement de la marchandise par les acheteurs.

La Cour a repoussé sur ce point encore les prétentions des vendeurs.

« La Cour,

« Considérant qu'au mois de juin 1870, Jeanti et Prévost ont vendu à Vauthier, au prix de 128 fr. les 100 kilogrammes, cinq cents pains de sucre livrables par parties égales en chacun des mois d'octobre 1870 à avril 1871 inclusivement;

« Que les intimés Jeanti et Prévost, n'ayant pas fait les livraisons exigibles en octobre, novembre et décembre 1870, nonobstant somma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion à eux signifiée par exploit en date du 7 janvier 1871, il est intervenu un jugement en date du 7 juillet 1871, confirmé par arrêt de cette chambre du 25 juillet 1872, condamnant les intimés sans contrainte pécuniaire à opérer lesdites livraisons;

« Considérant que les intimés n'ont pas livré davantage les quantités exigibles en janvier, février, mars et avril 1871, soit deux cent quatre-vingt-sept pains, nonobstant la mise en demeure à eux signifiée le 4 juillet de la même année ;

« Que ce refus de leur part n'est fondé sur aucun motif légitime;

« Que, si l'appelant a omis de renouveler des sommations régulières à chaque échéance mensuelle de janvier, février, mars et avril 1871, on ne saurait en induire ou en faire résulter l'abandon ou la perte de ses droits ;

« Qu'en effet, la déclaration formelle et de notoriété publique faite par Jeanti et Prévost de leur résolution de ne pas exécuter leurs marchés antérieurs à l'investissement de Paris, le refus par eux opposé à la sommation précédente de l'appelant, en date du 7 janvier 1871, enfin l'instance judiciaire engagée à la suite de ce refus, ont été pour ledit appelant des motifs suffisants de s'abstenir de sommations dont l'inefficacité était certaine d'avance ;

« Considérant que, dans ces circonstances, il y a lieu de prononcer la résiliation du marché par le fait et à la charge des intimés;

« Considérant que le défaut de livraison justement reproché à Jeanti et Prévost a causé à Vauthier un préjudice dont il lui est dû réparation ;

« Que la Cour a les éléments d'appréciation suffisants pour fixer la réparation due à raison de la différence existant entre le prix du marché et les cours aux époques convenues pour les livraisons ;

« Par ces motifs,

« Infirme..., en ce que les premiers juges ont déclaré résilié, par le fait de Vauthier, le marché dont il s'agit, et en ce qu'ils ont débouté ledit sieur Vauthier de sa demande en dommages-intérêts :

« Emendant..., et statuant par décision nouvelle :

« Déclare le marché résilié par le fait et à la charge de Jeanti et Prévost pour les livraisons exigibles en janvier, février, mars et avril 1871 ;

« Condamne Jeanti et Prévost solidairement à payer à l'appelant la somme de 1,382 fr. 70 c., à titre de dommages-intérêts;

« Ordonne la restitution de l'amende, et condamne les intimés aux dépens de première instance et d'appel. »

Audience du 23 novembre 1872. — *Présidence* de M. Sallé.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR D'APPEL D'ORLÉANS (CHAMBRE CORRECTIONN.).

CONTRIBUTIONS INDIRECTES. — VINS AVARIÉS. — ADDITION D'ALCOOL. — ESPRITS ALTÉRÉS. — VINAIGRE. — CIRCULATION. — CONTRAVENTION.

Les vins avariés, additionnés d'alcool, auxquels le négociant donne à tort la qualification de vinaigre, ne peuvent être transportés, comme de véritables vinaigres, en franchise de droits.

Les lois fiscales soumettent à l'impôt l'alcool, sous quelque forme qu'il se produise.

Un négociant d'Orléans avait reçu des vins du Midi dénaturés d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certaine manière. Ces produits étaient reconnus comme impropres à la consommation dans le commerce de vins. Le négociant entendait le faire accepter par la Régie comme de simples vinaigres et les affranchir de l'impôt ordinaire applicable à l'alcool.

Cette prétention intéressait vivement le commerce d'Orléans. On sait, en effet, quelle importance y occupe la fabrication des vinaigres.

Le Tribunal et la Cour d'Orléans se sont partagés sur cette question. Nous reproduisons ici l'arrêt infirmatif de la Cour.

« La Cour,

« En droit :

« Attendu qu'il résulte de l'ensemble de nos lois fiscales que l'alcool, sous quelque forme qu'il se produise, est soumis à l'impôt et assujetti aux formalités à la circulation prescrites par la loi du 28 avril 1816 ;

« Qu'en effet, l'article 23 de cette loi, dans son deuxième paragraphe, soumet les eaux-de-vie ou esprits altérés par un mélange quelconque aux mêmes droits que les eaux-de-vie ou esprits purs, et que l'article 24 astreint le conducteur de ces boissons à l'obligation de produire les congés, acquits à caution ou passavant dont il sera porteur ;

« Qu'il en résulte la nécessité d'une déclaration préalable à l'enlèvement, conformément aux articles 6 et 10 de la même loi.

« Attendu que les expressions esprits altérés dont se sert la loi, doivent s'entendre de l'alcool considéré dans son mélange avec d'autres substances, sans qu'il ait subi dans les conditions réglementaires l'opération de la dénaturation ;

« Attendu que l'inobservation des formalités à la circulation est actuellement prévue et réprimée par l'article 1^er^ de la loi du 28 février 1872, loi qui a eu pour objet de confirmer en les étendant les prescriptions générales des lois antérieures sur la matière ;

« En fait,

« Attendu qu'il résulte des débats et des documents du procès, qu'au cours du mois d'août 1872, Coudière a acheté de Suquet, marchand et distillateur à Clermont (Hérault), vingt-sept hectolitres cinquante litres d'un liquide qualifié vinaigre et dont il connaissait la composition ;

« Qu'en effet, à la date du 25 juillet 1872, il écrivait à ce fabricant : « Vous pouvez m'envoyer une vingtaine de transports pleins de votre « mélange, vinaigre et 3/6, » et plus bas : « Veillez surtout à ce que « ce mélange soit assez acide pour voyager comme vinaigre, il faut « que la Régie l'accepte comme tel ; »

« Attendu que cinq fûts contenant ce liquide ont été transportés à la gare d'Orléans sans déclaration à la Régie ni paiement d'aucun droit de circulation ; que le 26 août Coudière a fait prendre livraison de ces fûts par son voiturier qui, en réclamant à l'octroi un passe-debout pour les conduire chez son maître, a déclaré qu'ils contenaient du vinaigre ;

« Attendu que cette déclaration a été démontrée fausse ;

« Qu'il résulte d'une expertise régulière que les liquides saisis à la requête de l'Administration sont constitués par des vins avariés fortement additionnés d'alcool ;

« Que cet agent s'y trouve dans une proportion dépassant 18 pour cent, ce qui porte à quatre cent quarante litres l'alcool contenu dans la totalité du liquide, tandis que l'acide acétique ne s'y trouve que dans la proportion de 2 pour cent ;

« Qu'il s'ensuit que ce liquide ne peut être réputé vinaigre, que les experts, du reste, l'ont ainsi déclaré ; que Coudière n'a point osé lui-même lui donner cette dénomination, et que dans son interrogatoire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devant les premiers juges, relaté aux notes d'audience, il l'a désigné sous le nom de liquide innommé ;

« Attendu qu'un tel mélange, renfermant une quantité considérable d'alcool non soumis aux formalités de la dénaturation et à qui le milieu où il se trouvait servait pour ainsi dire de véhicule, ne pouvait en aucun cas être transporté sans déclaration ;

« Qu'il importe peu que ce liquide puisse recevoir telle ou telle dénomination ;

« Qu'il puisse ou non être considéré comme boisson potable ;

« Qu'il soit ou ne soit pas susceptible d'être employé à tel ou tel usage ;

« Que, du moment qu'il est établi en fait que l'alcool y a été introduit, quel que soit le but, en quantités aussi considérables, ce mélange doit être réputé rentrer dans la catégorie des alcools altérés assujettis par la loi au droit de circulation ;

« Attendu que Coudière allègue en vain sa bonne foi et son dessein de n'employer qu'à la fabrication du vinaigre les liquides saisis, impropres, dit-il, à toute autre destination ;

« Que cette excuse, fût-elle justifiée, il n'appartient pas aux magistrats, en matière fiscale, de se prêter à des considérations de fait et d'intention auxquelles la loi est restée étrangère ;

« Par ces motifs,

« Reçoit M. le directeur des contributions indirectes appelant, etc. ;

« Déclare Coudière coupable d'avoir fait transporter et introduit dans le rayon d'octroi de la ville d'Orléans des alcools sans remplir les formalités relatives à la circulation et d'avoir ainsi contrevenu aux dispositions des articles 1er de la loi du 28 février 1872, 1, 6, 10, 23, 24 de la loi du 28 avril 1816 et 6 du règlement d'octroi de la ville d'Orléans ;

« Condamne Coudière en 1,000 fr. d'amende au profit de l'Administration des contributions indirectes, et, pour la contravention d'octroi, en 200 fr., dont moitié au profit de la ville et moitié au profit de l'Administration ;

« Ordonne la confiscation des liquides saisis, etc. »

Audience du 12 décembre 1872. — *Présidence* de M. Boullé.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

TRANSPORT D'OR. — FAUSSE DÉCLARATION SUR LA VALEUR EXPÉDIÉE. — LA COMPAGNIE DE L'EST CONTRE LA BANQUE GÉNÉRALE DE CHANGE ET DE COMMISSION. — INDEMNITÉ. — COMMUNICATION DES LIVRES.

Le 4 octobre 1872, la Banque générale de change et de commission, ayant son siége à Paris, rue du Quatre-Septembre, n° 18, a remis à la Compagnie des chemins de fer de l'Est trois caisses qu'elle a déclaré contenir 240,000 fr. en or. Le lendemain elle a fait une nouvelle remise de trois caisses, avec pareille déclaration de 240,000 fr.

La Compagnie de l'Est a fait ouvrir les caisses par M. le commissaire de surveillance administrative, et elle a fait constater que les six caisses contenaient réellement 600,000 fr. au lieu des 480,000 fr. déclarés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle a fait assigner la Banque générale de change et de commission devant le Tribunal de commerce de la Seine aux fins suivantes :

1° Paiement de 126 fr. pour complément du prix du transport sur les sommes non déclarées ;

2° Dommages-intérêts à fixer par état ;

3° Communication, ou tout au moins représentation des livres de la Banque générale de change et de commission afin d'établir le compte du préjudice résultant des fausses déclarations qui auraient pu être faites ;

4° Affiche du jugement à intervenir dans les gares de l'Est, et insertion dans divers journaux de Paris et des départements.

Le Tribunal a statué en ces termes sur les quatre chefs de demande :

« Sur les 126 fr. :

« Attendu qu'en vertu des tarifs de la Compagnie de l'Est, dûment homologués, les transports de finances sont taxés *ad valorem;*

« Attendu que la Compagnie de change et de commission, en déclarant dans ses deux bulletins d'expédition des 4 et 5 octobre une valeur, en or, de 240,000 fr. au lieu de 300,000 fr., importance réelle de chacun de ses envois, a privé la Compagnie des droits de transports sur les sommes réellement transportées et non déclarées ;

« Que la somme de 126 fr. réclamée représente exactement le prix du transport que ladite Compagnie a effectué et dont elle a été indûment privée par suite des fausses déclarations de la maison de banque expéditrice ;

« Qu'il y a lieu de condamner cette dernière au paiement de ladite somme ;

« Sur les dommages-intérêts :

« Attendu que les fausses déclarations de la Compagnie générale de change et de commission ont été faites dans le but évident de frustrer la Compagnie de l'Est des droits de transport qui lui sont légitimement dus ; qu'elles ont nécessité des instructions, troublé le service de la Compagnie et exigé des soins, des précautions et une surveillance plus minutieuse et partant plus dispendieuse ;

« Que les agissements de ladite maison de banque ont ainsi occasionné à la Compagnie de l'Est un préjudice à la réparation duquel elle a droit, mais dont l'importance réelle ne peut être fixée quant à présent ;

« Qu'il convient de condamner ladite maison envers la Compagnie de l'Est au paiement de dommages-intérêts à fixer par état ;

« Sur la communication ou la représentation des livres :

« Attendu que des documents fournis au Tribunal il appert qu'il est non-seulement présumable, mais encore certain que les deux fausses déclarations des 4 et 5 octobre, dont il vient d'être parlé, ne sont pas les seules fausses que la Compagnie générale de change et de commission ait à se reprocher ;

« Qu'en cet état, il y a lieu d'ordonner que les parties se retireront devant l'arbitre qui va être ci-après nommé, lequel se fera représenter les livres de la Compagnie générale de change et de commission pour les confronter avec les lettres de voitures, notes d'expédition et autres documents remis à la Compagnie de l'Est ;

« Et ce, afin d'établir le compte du préjudice causé à la Compagnie par les fausses déclarations, sous réserves, par la Compagnie de l'Est, de prendre, après l'établissement du compte, telles conclusions qu'il appartiendra, à fin de dommages-intérêts ;

« Sur les affiches et insertions :

« Attendu que si les Compagnies de chemins de fer doivent être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

strictement renfermées dans l'application de leurs tarifs et dans l'exécution de toutes les obligations qui leur sont imposées, c'est à la condition qu'elles toucheront l'intégralité de ce qui leur est dû et qu'elles auront toute sécurité contre le moyen frauduleux qu'on pourrait employer contre elles;

« Qu'il est de l'intérêt général que les taxes dues soient payées;

« Attendu que la publicité est la voie la plus sûre pour empêcher les fraudes qui disparaissent une fois qu'elles sont dévoilées, et pour protéger les droits des Compagnies comme ceux du public;

« Qu'il y a lieu en conséquence, de dire et ordonner que la Compagnie de l'Est sera autorisée à afficher le présent jugement dans chacune de ses gares, et le faire insérer dans deux journaux de Paris, à son choix, et dans un journal de chacun des départements traversés par ses lignes, le tout aux frais de ladite maison de banque;

« Par ces motifs,

« Jugeant en premier ressort, condamne la Compagnie générale de change et commission à payer à la Compagnie de l'Est 126 fr. avec les intérêts suivant la loi;

« La condamne, en outre, par les voies de droit, à payer à la Compagnie de l'Est des dommages-intérêts à fixer par état;

« Dit et ordonne que les parties se retireront devant le sieur Jutet, que le Tribunal nomme d'office arbitre-rapporteur, lequel se fera représenter les livres de la Compagnie générale de change et de commission, à l'effet de les confronter avec les lettres de voitures, notes d'expédition et autres documents remis à la Compagnie de l'Est par ladite maison de banque, et ce afin d'établir le compte du préjudice porté à la Compagnie par les fausses déclarations qui ont été faites, entendre les parties et les concilier, si faire se peut;

« Sous réserves par la Compagnie de l'Est de prendre, après l'établissement dudit compte, telles conclusions qu'il appartiendra à fin de dommages-intérêts;

« Autorise ladite Compagnie de l'Est à faire afficher le présent jugement dans chacune des gares de son réseau, à le faire insérer dans deux journaux de Paris, à son choix, et dans un journal de chacun des départements traversés par ses lignes, le tout aux frais de ladite maison de banque;

« Condamne la Compagnie générale de change et de commission aux dépens. »

Audience du 19 février 1873. — *Présidence* de M. Daguin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Sur quelques perfectionnements dans le procédé Bessemer. *A.-L. Holley.* 145
Sur les crevasses et les criques dans les grosses pièces de fonte et en particulier dans les lingots de l'acier Bessemer. *F. de Ehrenwerth.* 147
Moulage de l'acier par pression hydraulique. 149
Sur l'*anbrand* ou disposition à brûler des pièces en fonte de fer. *Ed. Schott.* 151
Cuivrage de la fonte, du fer et de l'acier. *O. Gaudoin.* 152
Mode de fabrication du chlore et de l'acide chlorhydrique. 153
Analyse du phosphore rouge du commerce. *R. Fresenius* et *E. Luck.* . 153
Méthode pour l'examen chimique des mordants de fer du commerce. *H. Vohl.* 154
Nouveau procédé pour la fabrication de l'anthracène. *F. Versmann.* 156
Sur les mucédinées de la levure. *M. Reess.* 159
Sur l'outremer bleu. 160
Blanchiment par l'ozone. 160
Mélanges physico-chimiques. . . . 161

ARTS MÉCANIQUES.

Foyer pour brûler la sciure ou la tannée sèche. *Breval.* 165
Four continu à revivifier le noir animal de M^lle^ *Blaise.* 167
Nouveau système de chauffage des sirops en purgerie.. *Vrevin.* . . 170
Machine à laver les tonneaux à l'usage des brasseurs. *Pauwels.* . . 173
Appareil producteur du gaz d'acide carbonique pour la fabrication des boissons. *Hermann-Lachapelle.* . 174
Appareil saturateur pour la fabrication des boissons gazeuses. *Hermann-Lachapelle.* 176
Machine à air chaud de M. *Belou.* . 178
Explosion des chaudières. 180
CHRONIQUE INDUSTRIELLE. — Voitures des tramways dans Paris. . 183

Pages.

Gazomètre naturel dans le comté de l'Ontario (Amérique). 183
Modifications apportées aux lampes de sûreté pour les mines. . . . 184
Lanterne catoptrique de M. *T.-A. Skelton.* 184

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Compagnie de transports maritimes. — Perte de bagage accompagnant le voyageur. — Clause de non-responsabilité. — Violation de l'article 1134 du code civil. 185

Cour d'appel de Paris (3^e^ chambre).

Marchés de sucre. — Investissement de Paris. — Possibilité de livrer. — Condamnation des vendeurs. — Dommages-intérêts. — Exceptions tirées du défaut de sommations régulières à certaines échéances et du défaut de retirement. — Rejet. 186

JURIDICTION CRIMINELLE.

Cour d'appel d'Orléans. — Chambre correctionnelle.

Contributions indirectes. — Vins avariés. — Addition d'alcool. — Esprits altérés. — Vinaigre. — Circulation. — Contravention. . . . 187

JURIDICTION COMMERCIALE.

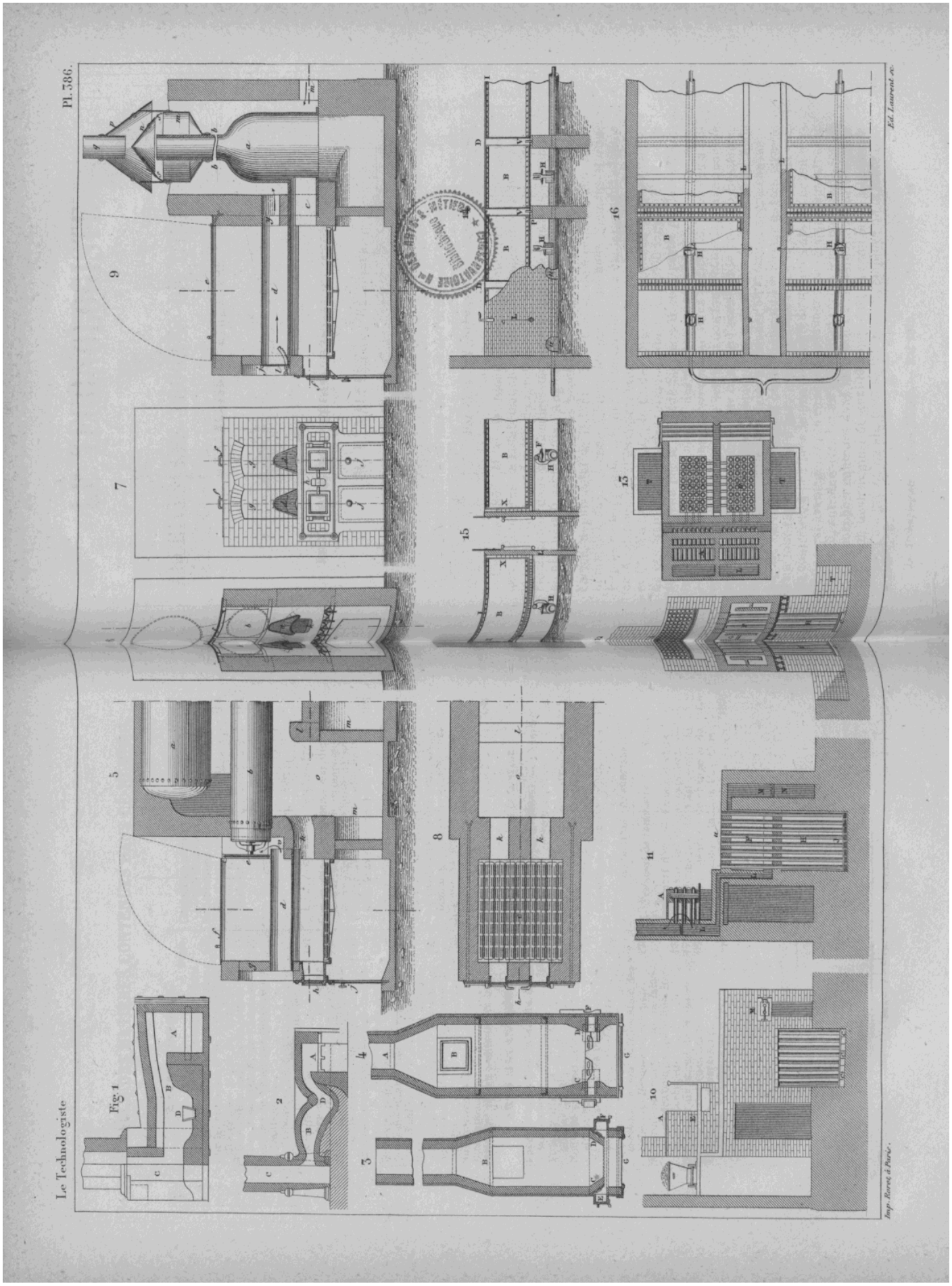
Tribunal de commerce de la Seine.

Transport d'or. — Fausse déclaration sur la valeur expédiée. — La compagnie de l'Est contre la Banque générale de change et de commission. — Indemnité. — Communication des livres. 189

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, Rédacteur.

Fabrication directe du fer et de l'acier avec le minerai.

Par M. C. W. Siemens.

Déjà, en 1868, M. C. W. Siemens avait entretenu la Société chimique de Londres de la fabrication du fer et de l'acier directement avec le minerai, par une méthode récemment perfectionnée par lui, et qui a été adoptée, dans ces derniers temps, par quelques grands établissements métallurgiques de l'Angleterre. A cette époque, M. Siemens a décrit amplement les divers procédés, alors en usage, pour fabriquer l'acier, depuis celui de la fonte au creuset jusqu'à celle au four régénérateur à gaz, et cette fabrication par la méthode Siemens-Martin. Depuis cette époque chacune de ces méthodes a été largement adoptée en Angleterre et à l'étranger, et entre autres par les sociétés Landore et C^e^, Wickers fils et C^e^, la C^e^ des forges de Dowlais, etc., le premier de ces établissements produisant au-delà de 1,000 tonnes d'acier par semaine, partie par le procédé Siemens-Martin, partie par la décarburation de la fonte au moyen des minerais de fer.

Relativement au manganèse contenu dans l'acier, M. Siemens a fait remarquer que lorsqu'on se servait d'une fonte contenant une quantité suffisante de manganèse pour faire de l'acier par le procédé Bessemer, il était inutile d'ajouter du spiegeleisen au terme de l'opération, mais seulement de la fonte liquide pour donner au métal le degré convenable de carburation. Quand on fabrique de l'acier sur la sole ouverte d'un four régénérateur à gaz, le manganèse contenu dans la fonte est, au contraire, à peu près le premier ingrédient qui s'oxyde, et son oxydation est avantageuse, en ce sens que le manganèse, qui disparaît avec la scorie, entraîne avec lui au moins une certaine proportion du soufre et du phosphore contenus dans le métal. La matière qui résulte de cette opération devient ainsi de qualité supérieure et semblable à l'acier de creuset, malgré qu'on ait, pour sa fabrication, employé de la fonte Bessemer n° 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a un très-grand nombre de procédés différents pour fabriquer le fer forgé, qui ont été ou sont encore en usage, depuis la forge catalane jusqu'au haut-fourneau à vent avec son four à puddler qui en est le complément. La quantité de combustible nécessaire, dans chaque cas, pour produire une tonne de fer forgé, varie entre les limites de dix à quatre tonnes de houille, ce dernier chiffre représentant la consommation lorsqu'on emploie les hauts-fourneaux perfectionnés et les meilleurs modèles de fours à puddler.

M. Siemens a alors passé en revue les différentes méthodes, dont il a fait l'essai, pour résoudre le problème de la production du fer et de l'acier directement avec le minerai, d'une manière qui réponde aux exigences de l'art actuel. Dans cette revue, il s'est borné à esquisser ces procédés, mais il a fait ressortir les causes des insuccès et les perfectionnements successifs qui y ont été apportés de temps à autre, et qui l'ont finalement conduit à imaginer l'appareil qui fait le sujet de cette communication.

Cet appareil consiste en un four régénérateur à gaz et tournant, dit *rotateur*, qui est garni, à l'intérieur, de briques fabriquées d'une manière spéciale avec la bauxite, matière minérale qui se compose principalement d'alumine. Ce four ayant été chauffé à une haute température, on y introduit une charge, par exemple, une tonne de minerai de fer avec les flux nécessaires, ou un mélange d'autres minerais afin de former une scorie fluide sous l'influence de la chaleur. Alors le rotateur est mis en mouvement, et une flamme intense étant dirigée à son intérieur, afin d'élever uniformément la température de la masse entière du minerai, on introduit du carbone pour opérer la désoxydation lorsque le minerai est sur le point d'entrer en fusion. A ce moment, il se manifeste une violente réaction, il se dégage librement du gaz oxyde de carbone qu'on cherche à utiliser en injectant un courant d'air à travers l'un des régénérateurs, dans le four en même temps qu'on réduit l'admission du gaz.

Dans ces conditions, on observe que le fer métallique se précipite promptement au sein du minerai fondu au-dessus duquel le laitier coule facilement, puis en imprimant un mouvement plus accéléré au rotateur, le ballage du fer s'opère. On peut alors enlever aisément les balles pour les cingler, si on veut produire du fer forgé, ou bien on peut les refondre avec du spiegeleisen, si on veut fabriquer de l'acier fondu. Une charge de 600 kilog. de fer forgé peut être ainsi fabriquée en deux heures, et le même poids d'acier en deux heures et demie, avec une consommation de 1,400 kilog. de houille par tonne de fer produit, et de 1,500 kilog. par tonne d'acier, ce qui est environ moitié de la houille requise pour produire une tonne de fonte dans le haut-fourneau.

Jusqu'au moment de sa communication, M. Siemens s'est simplement borné, dans ses opérations, au traitement des minerais purs, tels que ceux d'Afrique, d'Espagne et aux hématites; mais il a aussi essayé les minerais inférieurs, tels que celui du Cleveland et le minerai pourpre avec lesquels il a réussi à fabriquer un très-bon fer; il a même avancé qu'il pouvait fabriquer avec ces minerais une qualité de fer meilleure qu'il n'est possible de le faire par les méthodes actuellement en usage, en sacrifiant une certaine proportion de fer, attendu qu'il considère que l'acide phosphorique ne se précipite pas aussi aisément que le fer, et par conséquent qu'en arrêtant l'opération avant que la totalité du fer soit réduite, cette impureté doit passer presque entièrement dans la scorie.

La faible consommation de combustible dont il a été question paraît étonnante au premier abord, mais un examen approfondi démontre que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la quantité indiquée doit suffire amplement pour mettre en fusion et désoxyder le minerai, qui sont les deux seules opérations nécessaires dans ce procédé pour produire du fer forgé, tandis que dans les méthodes actuelles, le minerai a besoin d'être désoxydé, carburé et fondu, puis ensuite décarburé par le puddlage, toutes opérations qui exigent une forte consommation d'un combustible dispendieux, tels que du coke dur ou une bonne houille.

M. Siemens a mis sous les yeux de la société des échantillons de fer et d'acier fabriqués par son procédé qui lui ont été fournis en partie par la Cie Landore et en partie par celle Wickers et fils, échantillons qui ont paru posséder des qualités remarquables. Il a annoncé que pendant une semaine de travail à l'usine de Landore, le rendement en métal a été, en moyenne, de 57,91 pour 100 du minerai pris en charge, minerai qui était celui de Mokta qui contient 63 pour 100 de fer métallique, et qu'avec un minerai à 58 pour 100, le rendement a été de 51 pour 100 à l'usine dite *Sample steel works*, à Birmingham, qui appartient à l'auteur. (*Engineering*, n° 378, 28 mars 1873.)

Nouveau procédé pour fabriquer la soude caustique.

Par M. W. Helbig, de Heinrichshall, près Gera.

On sait que la majeure partie de la soude caustique qu'on produit dans les fabriques de soude, provient des lessives mères résultant de l'évaporation des lessives de soudes brutes. Ces eaux-mères, ainsi que les lessives caustiques qu'on prépare avec celles de soude au moyen de la chaux caustique, indépendamment de la soude caustique, du carbonate de soude, etc., et des combinaisons du cyanogène, renferment encore principalement des composés du soufre qu'il importe surtout d'éliminer pour obtenir de ces lessives un produit réellement marchand. A cet effet, on s'est servi uniquement avec quelque succès du salpêtre qu'on ajoute, et qui, à une température convenable, oxyde le sulfure de sodium et le transforme en sel de Glauber, qui ne paraît pas avoir d'influence nuisible.

Les procédés pour chasser le soufre des lessives, en se servant des oxydes métalliques, n'ont pas fourni de résultats satisfaisants dans la pratique, tant sous le rapport des produits que sous celui des prix, et, en conséquence, on a été obligé de les abandonner.

Le procédé lui-même qui consiste à insuffler, dans les premiers moments de l'évaporation des lessives, et tant que celles-ci ne sont pas encore devenues pâteuses, de l'air pour oxyder le soufre et favoriser l'évaporation, n'a pas fourni non plus de résultats heureux ; l'oxydation a marché avec une extrême lenteur et est restée incomplète.

Dans le nouveau procédé que je propose, j'ai fait faire un pas de plus à ce dernier moyen en insufflant l'air, non plus dans les lessives, mais en le faisant passer directement dans la masse pendant qu'elle est rouge de feu.

Ce procédé simple et certain se pratique ainsi qu'il suit :

Les lessives caustiques, telles qu'elles se trouvent dans les appareils en usage, c'est-à-dire dans des chaudières en fonte, sont évaporées comme d'habitude. On obtient d'abord un degré de concentration où les composés de cyanogène contenus dans les lessives se décomposent en produisant des mousses, avec dégagement d'ammoniaque et dépôt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de graphite. Puis les écumes s'affaissent et le contenu de la chaudière devient épais. Arrivé à ce point, on active le feu, on porte la masse au rouge, ce qui lui rend un peu de fluidité, on couvre la chaudière avec un couvercle en tôle portant au centre une petite cheminée, et présentant tout près un orifice pour recevoir un tube en fer qui descend jusqu'au fond de la chaudière et au travers duquel, au moyen d'une pompe, on refoule de l'air dans la masse fondue. Le graphite éliminé vient nager à la surface où on peut le puiser, ou bien on le laisse, ce qui se fait assez généralement, se brûler, parce que, par suite de sa nature cristalline, il possède peu la faculté de couvrir et ne peut pas, par exemple, servir à la fabrication des crayons.

L'oxydation des composés du soufre commence immédiatement, et on la contrôle par l'aspect au moyen d'essais qu'on lève de temps à autre. L'insufflation de l'air est si puissante que la masse bouillonne fortement, et on la poursuit jusqu'à ce que presque tout le soufre soit oxydé ou complétement oxydé, suivant qu'on veut obtenir un produit blanc pur ou bleuâtre. Pendant que le contenu de la chaudière est encore rouge, on retire le feu, on ferme le registre, on laisse s'éclaircir pendant quelques heures, et on puise la soude caustique comme à l'ordinaire.

Le tube qui introduit l'air dans la chaudière doit être en fer et à parois épaisses; il est recourbé deux fois à angle droit et suspendu, par articulation, à une chaîne qui pend dans un puits. L'une de ses branches qui plonge dans la chaudière est fermée dans le bas, et porte sur le côté quatre petites ouvertures par lesquelles l'air se distribue, l'autre courbure du tube articulé, pour en rendre la manœuvre plus facile, est pourvue d'un manchon de caoutchouc combiné avec le robinet du conduit d'air.

Les premiers essais que j'ai faits de ce moyen, au printemps de 1869, ont été tellement satisfaisants que, depuis, mon procédé a été adopté dans toutes les fabriques de soude, ce qui a diminué notablement la dépense en général du salpêtre qui, pour 100 kilog. de potasse caustique, s'élevait, dans diverses fabriques, de 2 à 10 pour 100 et même davantage. (*Polytechnisches journal*, t. 206, p. 375.)

Fabrication de l'acide oxalique pur.

Par M. H. Habedank.

Le procédé qu'on va décrire procure de la manière la plus facile et la plus prompte de l'acide oxalique pur.

L'acide oxalique brut du commerce est dissous à chaud dans la plus petite quantité possible d'alcool absolu, et les oxalates insolubles de chaux et de potasse sont séparés par le filtre. Au bout de quelques heures, la majeure partie de l'acide oxalique a cristallisé, et on peut utiliser les eaux-mères pour dissoudre de nouvelles quantités d'acide brut. Après que les cristaux qu'on a recueillis sont suffisamment égouttés, on les dissout dans l'eau bouillante distillée, et on les débarrasse ainsi de l'éther oxalique qui s'y trouvait mélangé. Telle est la manière d'obtenir un acide oxalique pur.

Les eaux-mères alcooliques peuvent servir à préparer un oxalate d'ammonium pur.

A cet effet, on les étend avec de l'eau ou avec les eaux-mères de la cristallisation de l'acide oxalique purifié, on porte à l'ébullition, et on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

neutralise par l'ammoniaque. Il se forme en abondance de l'oxamide et de l'oxamethane. En aiguisant la lessive saline par un peu d'acide oxalique, chose pour laquelle on peut faire servir les eaux mères aqueuses de l'acide oxalique pur, continuant à faire bouillir, les composés ci-dessus sont aisément détruits. On filtre, on rend la liqueur filtrée légèrement alcaline par l'ammoniaque, et on laisse cristalliser. Par des cristallisations répétées, on obtient un oxalate d'ammonium parfaitement blanc et pur. (*Zeitschrift für analytische chemie*, 1872, p. 282.)

Préparation de l'alun de chrome.

Par M. le prof. A. Lielegg.

On se sert ordinairement, pour préparer l'alun de chrome avec le chromate de potassium, après qu'on a ajouté une quantité correspondante d'acide sulfurique, et comme agent de réduction de l'alcool, de l'hydrogène sulfuré ou de l'acide sulfureux. Ce sont du moins les procédés indiqués par MM. Graham, Gottlieb, Gorup-Besanez, Rüdorff, etc. Mais, dans tous ces procédés, il est assez difficile de saisir bien nettement le terme de l'opération. Ces chimistes font également remarquer qu'il faut faire attention de ne pas porter la liqueur, soit pendant la réduction, soit dans la cristallisation ultérieure, à une température trop élevée, parce que, dans ce cas, on obtiendrait une dissolution verte qui ne cristalliserait pas.

En effet, suivant le degré de concentration de la liqueur, et au moment où l'on fait passer un courant d'acide sulfureux ainsi pendant la réduction par l'alcool, un chauffage fort ou faible doit être surveillé attentivement, si on veut que l'inconvénient signalé ne se présente pas.

Pour l'éviter, j'ai cherché à préparer l'alun de chrome par un moyen dans lequel, pendant la réduction, il n'est pas nécessaire de chauffer, et où on fait disparaître entièrement toute incertitude pour savoir si on a employé une quantité suffisante de l'agent de réduction. Comme ce procédé réussit parfaitement, que la préparation n'exige pas d'appareil spécial, et qu'il laisse peu à désirer sous le rapport de sa simplicité, j'ai cru, puisqu'à ma connaissance il n'a pas encore été décrit, contribuer utilement, en le communiquant, aux progrès de l'industrie.

La préparation de l'alun de chrome réussit de la manière la plus facile lorsqu'on réduit le bichromate de potassium au moyen de l'acide oxalique. Cet acide réduit le bichromate, en présence de l'acide sulfureux, d'une façon prompte et complète, déjà à la température ordinaire, et du moins sans chauffage bien sensible.

Pour procéder à l'opération, on commence par peser des quantités correspondantes à l'équation ci-après, le bichromate de potassium, l'acide oxalique cristallisé, et l'acide sulfurique concentré. On étend ce dernier avec la quantité d'eau nécessaire pour dissoudre le bichromate pris en charge, on verse celui-ci dans l'acide sulfurique étendu et chauffé, puis on attend qu'il y ait dissolution complète de la matière et que la liqueur soit refroidie. Cela fait, on ajoute toujours en agitant l'acide oxalique par petites portions, et on constate que la réaction a commencé par un dégagement d'acide carbonique. On abandonne la liqueur, filtrée au besoin, à l'évaporation spontanée, et on obtient des cristaux d'alun de chrome.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La décomposition, sans tenir compte des eaux-mères, marche d'après l'équation suivante :

$$K^2 Cr^2 O^7 + 3 H^2 C^2 O^4 + 4 H^2 S O^4 = K^2 Cr^2 S^4 O^{16} + 6 C O^2 + 7 H^2 O$$

Par conséquent, il faut, pour préparer 100 parties en poids d'alun de chrome, 29,5 parties de bichromate de potassium, 38 parties d'acide oxalique cristallisé, et 39 parties d'acide sulfurique concentré. (*Polytechnisches journal*, t. 207, p. 321.)

Fabrication industrielle de l'iodure de potassium avec les eaux de lessivage du kelp ou sonde brute.

Par M. E. Sonstadt.

Le procédé consiste à transformer les iodures alcalins contenus dans les lessives du kelp en iodates, à précipiter l'acide iodique par un sel soluble de baryte, à chauffer le précipité avec une solution de sulfate de potasse, au moyen de quoi on obtient une solution d'iodate de potasse; puis à évaporer à siccité cette dernière, à fondre le résidu, et faire cristalliser la solution de l'iodure de potassium fondu qu'on obtient ainsi.

La transformation des iodures alcalins des eaux-mères en iodates peut s'opérer par l'une des méthodes indiquées plus bas; mais il faut bien faire attention de précipiter en totalité, ou du moins en grande partie par une solution de chlorure de baryum, l'acide sulfurique contenu dans ces eaux, parce qu'on parvient ainsi à éliminer un peu d'acide silicique et autres impuretés présentes, et qu'il devient plus facile ensuite de traiter le produit obtenu d'iodate de baryte. Après avoir recueilli ce précipité, l'eau-mère est évaporée à siccité pour détruire toutes les matières organiques qui y sont contenues, et le résidu est fondu. Cette fonte est dissoute dans l'eau, et la liqueur qu'on obtient, après en avoir séparé les matières insolubles, en tant du moins qu'on se propose de la traiter par l'un des moyens suivants, le dernier, n° 4 excepté, est rendue alcaline par une addition d'un alcali caustique ou carbonaté, en ajoutant assez de cet alcali pour qu'il y ait, pour chaque atome d'iodure 5 atomes d'alcali caustique, ou 10 atomes de carbonate alcalin Ainsi préparée, la liqueur peut être traitée par l'une des méthodes suivantes pour transformer l'iodure qu'elle renferme en iodate :

1° On fait passer un courant de chlore à travers la liqueur jusqu'à ce que tout l'iodure soit transformé en iodate, mais pas plus longtemps;

2° On ajoute à la liqueur une solution de permanganate de potasse ou de soude jusqu'à ce qu'il en résulte une coloration rose faible, mais permanente; on sépare la partie liquide du précipité de manganèse, puis celui-ci est, avec la soude seule ou avec la soude et le salpêtre, revivifié dans un four en permanganate pour servir à une opération suivante;

3° On fait passer à travers la liqueur étendue un courant électrique. Ce procédé, dans les cas où l'on peut produire de l'électricité au moyen de machines électro-magnétiques mues par une force hydraulique, convient très-bien et est économique;

4° Dans ce procédé à l'eau-mère, purifiée comme on l'a dit ci-dessus, on ajoute un atome de chromate alcalin pour chaque atome présent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'iodure alcalin ; on évapore à siccité, puis on chauffe avec précaution, et sans porter la température au rouge, jusqu'à ce que l'iodure soit transformé en iodate.

Après qu'on a séparé l'acide iodique de la lessive mère, on peut transformer le bromure, qui reste en solution par la première ou la quatrième méthode, en bromate, et celui-ci en bromure de potassium par la méthode indiquée pour la préparation de l'iodure de potassium, Le second et le troisième procédé ne paraissent pas propres à la formation de ce sel de brome. (*Chemical news*, oct. 1872, p. 183.)

Distillation continue du pétrole, des huiles minérales, etc., à niveau constant et à condensation fractionnée.

Par M. H. Fuhst, ingénieur civil à Halle-sur-Saale.

La distillation continue du pétrole, des huiles minérales et de la paraffine à niveau constant et à condensation fractionnée, présente, sur les méthodes de distillation actuellement en usage, les avantages suivants :

1° Le rendement de chaque cucurbite ou appareil séparé, et par conséquent le rendement total en huile et en paraffine distillées et rectifiées est plus que doublé;

2° Le produit distillé éprouve moins de décomposition, et par suite le rendement s'améliore, tant sous le rapport quantitatif que sous celui de la qualité, tout en diminuant les pertes à la distillation ;

3° Le rendement s'élève, parce qu'on évite la redistillation du même produit ;

4° On économise notablement le combustible;

5° L'appareil, malgré son rendement plus fort, est moins fatigué;

6° La distillation continue fournit, par l'emploi d'appareils d'un moindre volume, à rendement quantitatif égal, de la paraffine plus dure.

Reprenons maintenant chacune de ces assertions.

I. Le rendement de l'alambic ou appareil distillatoire est plus élevé :

1° Par l'emploi du temps total donné à la distillation elle-même, tandis que jusqu'à présent l'appareil n'opérait réellement pas la moitié du temps, et que le reste de ce temps était employé en partie à puiser les produits refroidis, en partie à chômer, ou à allumer le feu ;

2° Par le maintien en pleine distillation, tandis que pendant le chauffage de l'appareil ordinaire, et par suite de l'abaissement du niveau, on ne peut pas travailler d'une manière soutenue. La cause de ce travail interrompu vient de ce que, lorsque la distillation commence, la température n'est pas assez élevée pour produire une pleine distillation; que, dans l'abaissement du niveau, la voie d'échappement, à partir de la surface de la nappe liquide jusqu'à la condensation, devient continuellement plus longue, et que le produit distillé ne peut arriver que plus lentement à la condensation. Le travail est donc d'autant plus faible que le niveau s'abaisse. Les cucurbites ne fonctionnent plus régulièrement, malgré qu'elles soient en plein exercice. Ces deux inconvénients disparaissent par la distillation à niveau constant.

II. Le niveau du liquide à distiller s'abaisse dans la distillation à chargement intermittent et unique en conformité avec les progrès de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la distillation. Il en résulte que la capacité dans laquelle s'élèvent les vapeurs augmente continuellement, et que ces vapeurs sont maintenues pendant un temps correspondant plus prolongé dans l'appareil, tandis en même temps que les parties supérieures des parois, en contact avec le feu, se trouvent, à l'intérieur, dépouillées du liquide à distiller qui les protégeait. Ces parois acquièrent donc une température qui s'élève enfin jusqu'au rouge, et les vapeurs, immédiatement après leur formation, sont obligées, avant d'arriver dans le serpentin réfrigérant, de passer sur ces parois rouges de feu. Il arrive un moment où la cucurbite, dans le voisinage de ces parois, commence à opérer comme les appareils pour la fabrication du gaz à l'huile; les vapeurs sont décomposées en gaz d'éclairage qui se dégage comme pertes distillatoires, en augmentant la proportion du coke et autres résidus sans valeur.

Cette propriété de la cucurbite de fournir des gaz et du coke, au lieu d'un produit distillé, augmente d'autant plus que le niveau s'abaisse, parce qu'il se découvre des surfaces de plus en plus étendues de parois surchauffées, et que la capacité, pour la montée des vapeurs, devient plus haute, ou, en d'autres termes, le séjour des vapeurs entre les parois surchauffées, ou le temps où elles peuvent se décomposer, deviennent de plus en plus prolongés. L'appareil fournit donc plus de gaz d'éclairage et toujours de moins en moins de produits distillés, à mesure que la distillation approche de son terme. Cet état est facile à constater par l'écoulement moindre qui a lieu dans le réfrigérant et par une odeur plus prononcée de gaz. Quant à ce qui se sépare comme coke ou ce qui est converti en gaz, c'est une perte directe sur la quantité; mais la perte est également qualitative, parce que les produits spécifiquement les plus légers sont toujours les premiers décomposés, c'est-à-dire que le produit d'un plus haut prix est perdu par cette décomposition, tandis qu'on recueille encore ceux d'une valeur moindre. On évite ces pertes par la distillation continue à niveau constant.

III. C'est un fait qu'on peut observer dans toute distillation, dans un matras en verre, qu'une partie des vapeurs, pendant qu'elles traversent la capacité de leur montée, se précipitent à l'intérieur du chapiteau de l'alambic, et en coulent de rechef dans la cucurbite sous forme liquide. Ce produit de retour, exposé à une haute température, est en partie vaporisé de nouveau et en partie décomposé; celui vaporisé est, dans les mêmes circonstances défavorables, vaporisé de rechef, et une portion vient encore couler sur les parois, et ainsi de suite. Il se développe ainsi une opération répétée d'une nature peu favorable dont l'action prend de plus en plus d'importance avec l'abaissement du niveau, et qui n'a de fin que lorsque la distillation elle-même vient à cesser. Ces vaporisations, ces décompositions successives et répétées, donnent lieu à la formation de gaz d'éclairage et de coke, ainsi qu'on l'a expliqué au paragraphe II, et par conséquent contribuent encore à un rendement moindre.

A niveau constant, on ne peut pas, il est vrai, éviter complétement la condensation sur les parois du chapiteau, mais il rend impossible la décomposition du produit qui retombe, soit en gaz, soit en coke, puisqu'il y a plus de parois portées au rouge. On prévient également ainsi un rendement inférieur.

IV. On économise notablement le combustible. Cette économie est de deux espèces. Il est évident qu'une certaine quantité de houille est nécessaire pour amener l'alambic, récemment chargé, et la maçonnerie qui l'entoure, à la température où la distillation commence. Il n'est pas moins évident qu'au terme de la distillation, il y a, par suite du refroidissement de l'appareil, une forte proportion de chaleur perdue qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est représentée par une certaine quantité de houille. Or, comme la distillation continue supprime l'allumage journalier et le refroidissement de l'appareil, on ne dépense plus de combustible pour cet allumage, et celui qui était perdu par le refroidissement est utilisé pour l'écoulement continu de l'huile. C'est ce qui constitue l'économie directe du combustible; mais il y a encore une économie indirecte bien plus importante, et qu'il faut bien prendre en considération.

De la chaleur développée, il y en a constamment, avec l'abaissement du niveau, une portion de plus en plus grande employée à chauffer les parois de la cucurbite. Les parois bonnes conductrices ne sont plus, par l'abaissement du niveau à l'intérieur, mouillées par le liquide à distiller; elles ne peuvent plus, par conséquent, transmettre la chaleur pour opérer une pleine distillation, mais doivent par suite l'abandonner à la capacité vide à l'intérieur. Il en résulte, ainsi qu'on l'a fait remarquer en II et en III, une décomposition en gaz d'éclairage et en coke. Cette portion de chaleur qui va en augmentant continuellement à mesure que le niveau s'abaisse, et qui est représentée par une quantité correspondante de combustible, ne fournit donc aucun travail productif, elle ne contribue pas à la distillation et n'est pas, du reste, une perte simple comme celles dues à l'allumage et au refroidissement de la cucurbite; mais elle applique directement la chaleur que peut produire cette quantité de combustible pour détruire les produits déjà formés pour en fabriquer du gaz et du coke.

Dans la distillation continue à niveau constant, les parois de l'appareil, frappées par le feu, sont toujours baignées, à l'intérieur, par le liquide, et pendant la distillation, la chaleur développée ne peut jamais exercer cette action de décomposition.

V. Les appareils en fonte, comme les cucurbites, n'éprouvent pas grands dommages quand on les expose à une haute température bien uniforme, où leurs particules se dilatent régulièrement; mais ils souffrent quand on les expose à des températures inégales et à des changements brusques de température. On a constaté ce fait depuis longtemps, et c'est pour cela qu'on ne pousse pas les appareils jusqu'à complet épuisement. Mais le danger principal pour la cucurbite consiste en ce que les parois, qui ne sont plus mouillées par l'abaissement du niveau, acquièrent une température plus élevée que celles que couvre encore le liquide. Or, comme le niveau change à chaque instant, il en résulte que l'état d'aggrégation des molécules de cet appareil est exposé à des changements continuels qui, en définitive, le mettent hors de service par les bombements ou les crevasses qui s'y produisent.

Dans la distillation continue, il ne survient des oscillations dans l'état d'aggrégation de la cucurbite que lorsqu'on chauffe inégalement. D'ailleurs, ces oscillations ont si peu d'importance, qu'on est en droit d'admettre que quarante-huit heures de distillation continue attaquent moins l'appareil qu'une distillation à niveau changeant. Les cucurbites peuvent donc, sans être plus endommagées, travailler, d'une manière continue, 90 quintaux métriques, tandis que celles à niveau décroissant ne travaillent, dans un unique chargement, que 17 à 18 quintaux.

VI. Dans la méthode actuelle de distillation à un seul chargement, on se sert assez généralement pour avoir une journée complète de travail de cucurbites d'une capacité de 17 à 18 quintaux en pleine charge. Or, c'est un fait avéré qu'avant tout on obtient de la paraffine, c'est-à-dire le produit d'une plus grande valeur, qui se décompose en paraffine molle et en huile dès qu'elle est soumise à l'action de la chaleur. Il en résulte qu'il est plus rationnel de distiller la paraffine par parties les plus petites possible, afin de ne pas exposer simultanément de fortes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

charges à l'action de la chaleur. Si, par exemple, on employait des cucurbites de 6 quintaux d'empli au lieu de 18, il en résulterait que ces masses pour leur distillation ne seraient soumises que le tiers du temps à l'action de la chaleur; mais alors il faudrait avoir trois fois autant d'appareils pour traiter la même quantité de paraffine qu'on l'a fait jusqu'à présent. Il en est tout autrement quand on adopte la distillation continue. La quantité de paraffine qu'on peut distiller avec une cucurbite dans un temps donné ne dépend plus de la charge d'empli de l'appareil, mais bien de la surface de chauffe de celui-ci. Deux appareils ayant même surface de chauffe, dont l'un est chargé de 18 quintaux et l'autre de 6 distillent par heure et avec une même dépense de combustible les mêmes quantités de paraffine, mais comme l'écoulement continu remplace trois appareils qui seraient nécessaires dans la distillation à charge unique, on conçoit que cette distillation suppose l'emploi de plus petits appareils, qu'elle soustrait par conséquent 2/3 de la paraffine qui distille à l'action nuisible de la chaleur, et fournit un rendement plus fort en paraffine dure sans faire déchoir le quantum de sa production.

La condensation sépare avec plus de précision les produits distillés suivant leurs poids spécifiques, et le fabricant est entièrement maître de régler cette condensation suivant les commandes qui lui sont faites relativement au poids spécifique des huiles.

Ces considérations étant bien comprises, nous passons à la description de l'appareil.

(*La suite au prochain numéro.*)

Bleu d'anthracène (1).

Par M. F. Springmühl.

M. Springmühl a entrepris depuis quelque temps des expériences pour s'assurer s'il ne serait pas possible d'obtenir une matière colorante bleue avec l'anthracène. Nous allons faire connaître ici les derniers résultats qu'il a publiés à ce sujet.

Après avoir préparé avec l'anthracène pur l'anthraquinone et avoir essayé de purifier celui-ci, M. Springmühl a obtenu un corps qui, par quelques opérations relativement simples, lui a fourni une matière bleu pur soluble dans l'eau qui par son feu surpasse la plupart des couleurs d'aniline. Il ne publiera son procédé que lorsqu'il se sera assuré des moyens de préparer en grand cette matière, mais il décrit aujourd'hui ce nouveau corps et promet de mettre sous les yeux du public des échantillons de laine et de soie teints en bleu d'anthracène, afin qu'on puisse juger de la beauté de ce nouveau produit.

Le bleu d'anthracène, que M. Springmühl est parvenu à préparer jusqu'à présent, ne s'élève qu'à 2gr.5, et il a fallu pour cela 25,000 grammes d'anthracène, quantité énorme qui élèverait le prix de cette matière, si l'on fait abstraction de l'alizarine qu'on recueille simultanément, jusqu'à 30,000 francs le kilogramme. Mais ce prix ne doit pas arrêter, parce que les mêmes circonstances se sont présentées avec toutes les autres matières colorantes artificielles préparées jusqu'ici et qu'on doit s'attendre que par des recherches chimiques sur les ma-

(1) Nous avons déjà, à la page 19, annoncé la découverte de cette nouvelle matière colorante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tériaux propres à sa préparation et sur la matière elle-même, ce prix ne tardera pas à s'abaisser.

A l'état impur, le produit préparé par M. Springmühl contenait deux matières principales : 1° un corps jaune-brun insoluble dans l'eau ; 2° le bleu soluble complétement dans l'eau, du bleu d'anthracène.

La séparation de ces deux matières n'a présenté aucune difficulté. L'auteur a épuisé avec de l'eau chaude aiguisée par une goutte d'acide sulfurique et obtenu ainsi une solution bleu intense qui a été filtrée et évaporée, tandis que le résidu a été bien lavé avec l'eau et séché. Ce dernier s'est élevé à plus de la moitié du produit total, et dans tous les cas la matière colorante qui en est résulté a été en quantité très-faible. D'ailleurs, elle n'a pas encore paru parfaitement pure et plusieurs analyses élémentaires n'ont pas fourni de résultats d'accord entre eux. On n'a pas laissé ce produit cristalliser, ce qui d'ailleurs aurait présenté des difficultés, à raison de sa faible quantité.

Le résidu s'est composé en grande partie d'anthraquinone, il a présenté tous les caractères de celui-ci et de plus il s'est laissé sublimer. Les aiguilles ainsi sublimées n'étaient pas toutefois pures et ont semblé mélangées à un autre corps. Ce résidu entrait en fusion à 270° C.

Cette circonstance d'avoir ajouté un peu d'acide sulfurique à l'eau qui a servi à extraire la matière colorante bleue, a été peut-être la cause qu'il a entraîné un peu du corps de résidu, cependant une seule goutte d'acide avait suffi pour dissoudre complétement toute la matière bleue. Après avoir fait évaporer la solution du bleu d'anthracène, on a obtenu un résidu mat peu éclatant, qui n'a pas paru pulvérulent, mais un peu aggloméré. Il n'a pas été possible d'en chasser les dernières traces d'eau au bain-marie, néanmoins on a pu pulvériser ce qui est resté dans un mortier d'agate, puis faire sécher dans le vide.

Ainsi préparé, le bleu d'anthracène se présente sous la forme d'une poudre qui paraît d'un bleu plus clair que tous les bleus d'aniline et renfermant quelques cristaux microscopiques, mais du reste matte et sans reflet métallique. Si on verse sur cette poudre de l'eau chaude et pure, elle se dissout immédiatement avec une magnifique couleur bleue, et il reste de nouveau un petit résidu insoluble dans l'eau pure. Les alcalis font passer le bleu d'anthracène à l'état de corps incolore qui reste dissous dans l'eau ; mais si on ajoute un acide, on voit apparaître de nouveau la couleur bleu intense.

Les acides minéraux les plus puissants ne détruisent pas le bleu d'anthracène et même en relèvent le ton.

L'éther et l'alcool ne le dissolvent pas ; si on verse de l'alcool sur cette poudre colorée et qu'on y ajoute une goutte d'acide, elle s'agglomère et prend un reflet vert comme le rouge d'aniline.

En général, le bleu d'anthracène paraît être très-stable, et des expériences dans lesquelles il a été soumis conjointement avec le bleu d'aniline sur soie à l'action de la lumière solaire, ont démontré qu'il y résistait mieux, car il a fallu plus de temps pour apporter des changements à la nuance de la soie au bleu d'anthracène.

La petite quantité de cette matière colorante dont M. Springmühl a pu disposer ne lui a pas encore permis d'établir ses caractères avec plus de précision, mais bientôt il espère en préparer de 10 à 15 grammes qui suffiront pour donner par de nouvelles recherches toute la précision désirable à son travail. (*Muster Zeitung*, n° 1, 1873, p. 7.) (1)

(1) On sait, par un Mémoire publié par M. W.-H. Perkin, dans le journal de la *Société chimique* de Londres, juillet 1872, que ce chimiste a trouvé que l'alizarine artificielle contient une seconde matière colorante qui colore de même les mordants, mais dont les pourpres sont plus bleus et les rouges plus écarlates. Cette matière,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur l'emploi du sulfure de carbone dans le dégraissage des laines.

Par M. JEAN, de Hall.

Quelque succès qu'on obtienne avec le sulfure de carbone que l'auteur, dans ses expériences, a employé à l'état presque pur et limpide comme l'eau, pour extraire l'huile des graines oléagineuses et autres produits analogues, il paraît, selon lui, qu'il y a bien peu d'avantage à employer cet agent dans le dégraissage des laines, du moins comparativement aux autres moyens mis en usage pour cet objet. Ce sulfure de carbone n'exerce, il est vrai, sur la lame, à la température ordinaire, c'est-à-dire de 10° à 15° C., aucune action nuisible, et lorsqu'on verse sur un échantillon de laine grasse du sulfure de carbone pur, et qu'après la dissolution de la matière grasse, on chasse l'excès du dissolvant par un courant d'air froid, la laine reste douce et ne se distingue pas de celle qui a été dégraissée au benzole; mais l'expulsion des traces du sulfure par un courant d'air froid est une opération si longue, et dans laquelle il y a une perte si considérable de l'agent de solution, qu'il n'est pas possible d'utiliser ce moyen dans la pratique.

On est donc obligé d'avoir recours à une élévation de la température et de chasser le sulfure de carbone, soit par la vapeur d'eau, soit par un courant d'air chaud; mais dès qu'on laisse agir sur la laine, encore imprégnée de sulfure de carbone, une température plus élevée, on observe que cette laine perd de sa douceur et de son élasticité; sous un courant d'air sec, les brins se frisent ou se crèpent plus qu'ils ne l'étaient auparavant, et au toucher il est très-facile de constater la différence qu'ils présentent alors. La laine, dans cette circonstance, ne perd rien de sa couleur, mais quelque temps après elle semble devenue jaune, et un échantillon dégraissé au benzole paraît sensiblement plus blanc. Il n'est pas possible d'expliquer ce changement autrement qu'en affirmant que, dans le traitement par le sulfure de carbone, la fibre de la laine a éprouvé une altération chimique qui ne résulte certainement pas de la précipitation d'un peu de soufre, car aucun agent de dissolution pour le soufre ne parvient à faire disparaître cette coloration. L'eau bouillante elle-même est insuffisante pour rendre à la laine sa couleur blanche. (*Muster-Zeitung*, 1873, n° 2.)

Nouveau produit de l'aniline.

M. Fernand Hamel a adressé à l'Académie des sciences une note sur une méthode d'extraction d'une nouvelle matière colorante qu'il a extraite de l'aniline. Sous l'action du chlorure de soufre, l'aniline donne naissance à une matière colorante rouge. En quelques minutes, la réaction a lieu et il se dépose dans le ballon où se fait l'expérience un produit rouge et solide. En traitant ensuite cette matière par l'acide acétique, on obtient après filtration une liqueur rouge qui évaporée donne un produit noir d'une teinture brillante. Ce produit est soluble

dont la composition est représentée par la formule $C^{14} H^8 O^5$, cristallise au sein de l'acide acétique glacial en groupes de petits cristaux jaunes, et diffère de la purpurine en ce que sa solution dans l'éther ne fournit pas les raies spectrales caractéristiques et ne donne pas une solution fluorescente œillet avec l'alun. Les solutions alcalines sont violettes, et elles diffèrent notablement de l'alizarine. F. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans l'acide acétique, l'éther sulfurique et l'alcool, mais on ne peut ajouter de l'eau après coup, sans quoi on détermine la précipitation d'une autre substance colorante grise.

Emploi de la glycérine dans le tissage, la teinture, l'impression et les apprêts.

Par M. H. Herrburger.

Quoique la glycérine ait reçu depuis longtemps des applications dans l'industrie, qu'elle se soit impatronisée dans quelques grandes fabriques, et qu'on ait pu constater les avantages pratiques qu'on en obtient, on trouve encore des gens qui craignent d'employer cette substance si avantageuse dans la teinture et l'impression, ou bien qui n'ont aucune connaissance de son utilité.

La glycérine est d'abord, pour les pièces de machines, surtout celles qui sont exposées à l'air ou aux changements alternatifs de la température extérieure, une des meilleures matières de graissage, attendu qu'elle ne s'épaissit ni ne se rancit pas, et surtout parce qu'elle ne se congèle pas en hiver, qu'elle maintient en tout temps le graissage des pièces frottantes, condition que ne remplissent pas les autres matières qui sèchent à l'air ou s'épaississent par les poussières qui, dans quelques fabriques, flottent constamment autour des machines, puis se sèchent, rancissent et obstruent les trous par où doit couler la matière lubréfiante, enfin entravent la marche des pièces de machines qu'on est obligé de graisser.

Quand on ne veut pas employer la glycérine pure, on peut la mélanger par moitié avec de l'huile d'olive. La glycérine n'attaque pas les métaux comme beaucoup d'huiles que, pour leur donner du poids, on sophistique avec des acides, etc.

La glycérine dissout facilement les produits du goudron, telles que toutes les préparations de l'aniline, l'alizarine, etc.

Elle a une importance particulière, dans la fabrication des peaux et le tannage, en ce qu'elle contribue à la conservation du poids naturel, qu'elle empêche les produits d'être cassants ou de chancir. Dans les tanneries elle a reçu les applications suivantes : la peau, légèrement tannée, est plongée pendant vingt-quatre heures dans de la glycérine qu'on a mélangée pour moitié avec de l'eau et marquant environ 15 degrés Baumé, puis séchée.

La glycérine n'a pas moins d'importance dans le tissage. Par son emploi, le parement n'acquiert jamais une mauvaise odeur, et l'ouvrier peut travailler, à fenêtres ouvertes et par le temps sec, sans le moindre danger, en même temps qu'il n'a pas à redouter que la chaîne devienne cassante. De plus, l'addition de la glycérine au parement empêche la chaîne de moisir et de fermenter, et prévient les taches qui en résultent. Comme parement à la glycérine, on peut faire usage de la recette que voici et qu'on garantit : 5 kilog. de dextrine gommeuse, 12 kilog. de glycérine à 28 degrés Baumé, 1 kilog. de sulfate d'alumine, 30 litres d'eau.

Ainsi qu'on l'a déjà dit, la glycérine sert à dissoudre les couleurs d'aniline et diverses autres couleurs; elle sert aussi à conserver pendant longtemps, et à entretenir à l'état moelleux, les compositions d'albumine, de caséine, les solutions de gomme dont on fait usage pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les apprêts, parce qu'elle est antiseptique et s'oppose à ce que ces matières entrent en putréfaction.

Elle est, en outre, très-avantageuse pour toutes les couleurs d'impression sur laine, parce qu'avant le vaporisage, les couleurs ainsi imprimées sont maintenues dans un état persistant d'humidité. Pour les couleurs d'impression sur coton, on l'emploie pour accélérer et favoriser l'oxydation des mordants avant la teinture topique.

On fait bouillir les cristaux des couleurs d'aniline dans 750 grammes d'alcool à 38° centésimaux pendant deux heures et au bain-marie, et on y ajoute 250 grammes de glycérine à 28 degrés Baumé, au moyen de quoi on en opère la dissolution complète. La glycérine s'oppose, quand on épaissit avec l'albumine et autres matières analogues, à la précipitation des couleurs d'aniline, attendu qu'elle est le meilleur agent de liaison des produits du goudron.

En général, on peut, pour les dissolutions des apprêts, des parements, des couleurs, des mordants, etc., employer, par litre, 48 grammes de glycérine.

La glycérine, pour la teinture, l'impression et les apprêts, n'a pas besoin d'être blanche, et elle rend, quand elle est jaune clair, les mêmes services. Alors elle est d'un prix bien moins élevé. Il n'y a qu'avec les couleurs les plus délicates, tels que l'outremer, etc., qu'il faut faire choix d'une glycérine plus limpide.

On fait, la plupart du temps, usage d'une glycérine de 26 à 28 degrés Baumé, exempte d'acide ou d'alcali, et qui ne doit pas rougir ou bleuir le papier de tournesol. Il est rare de se servir d'une glycérine à 30° Baumé.

La glycérine ne doit pas renfermer de chaux, si on veut qu'elle se combine mieux avec les couleurs. On reconnaît parfaitement qu'elle contient de la chaux lorsqu'on mélange, dans un verre à expérience, la glycérine suspecte avec moitié d'eau, et qu'on ajoute quelques gouttes d'une solution d'acide oxalique. Si la liqueur se trouble fortement, la glycérine est très-chargée de chaux, chose qu'on peut constater très-bien en abandonnant à un repos prolongé pendant lequel l'oxalate de chaux se précipite.

Quoiqu'on sophistique assez peu la glycérine, cependant bien des gens ont tenté de la falsifier. J'ai déjà eu l'occasion de soumettre à l'analyse quelques échantillons, les uns allongés avec du sucre de raisin, les autres avec du sirop ordinaire. C'est surtout lorsque la glycérine est encore à l'état brut, qu'elle n'a pas été évaporée et distillée, et où elle est encore colorée en brun, qu'une sophistication avec le sirop de fécule est très-facile et peu saisissable.

La glycérine, par l'addition du sirop, perd à peine de son degré aréométrique et conserve sa fluidité épaisse; seulement elle gagne un peu en épaisseur, et trompe un peu l'acheteur quand il s'en rapporte seulement à la fluidité sans essayer à l'aréomètre.

Dans les derniers temps on a livré dans le commerce de la glycérine dite cristallisée; mais tout le monde sait que cette substance ne cristallise pas même aux plus basses températures, et que c'est une assertion frauduleuse des fabricants. Les applications de la glycérine s'étendent encore à bien d'autres opérations industrielles; mais je n'ai pas eu l'intention de les indiquer ici, mon but a été simplement de faire connaître brièvement son emploi dans la teinture, l'impression et les apprêts, et de signaler cette matière à ceux qui n'ont pas encore été à même de l'employer, en en faisant ressortir les avantages. (*Muster Zeitung*, 1872.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Formules diverses de teinture et d'impression.

Cramoisi sur soie, *couleur d'impression*. — On mélange ensemble 3 litres d'une décoction de bois de Lima à 5° et 1 lit.25 d'acétate d'alumine à 14°, puis le lendemain on y ajoute 0kil.75 d'ammoniaque liquide et 48 heures après 0kil.50 de soude qu'on a préalablement broyée. Au bout de 24 heures, on épaissit à la gomme et on applique directement.

Noir en couverture pour fond aniliné uni sur soie. — 2 litres décoction de Campêche à 4°; 0kil.500 léiocome, 50 grammes sulfate de fer, 32 grammes sulfate de cuivre. On fait bien cuire le tout en ayant soin que la masse ne déborde. On filtre quand le tout est refroidi et le lendemain matin, on ajoute 200 grammes d'azotate de fer.

Vert de bleu de cuve sur laine. — Après l'avoir teinte en bleu à la cuve, la laine est bien égouttée, puis transportée dans un bain qu'on prépare pour 25 kilog. de laine avec une décoction de 5 kilog. de bois jaune à laquelle on ajoute 3kil.500 d'alun, 0kil.50 d'acide tartrique, 0kil.500 de sulfate de cuivre et 70 grammes d'une solution d'indigo dans l'acide sulfurique. On laisse dans ce bain environ une heure et demie.

On peut pour nuancer abandonner le sulfate d'indigo dans le bain vert, et pour le même objet diminuer ou augmenter la quantité du bois jaune, mais il faut conserver les proportions relatives du mordant d'alun, d'acide tartrique et du sulfate de cuivre.

Pour obtenir un vert foncé, on ajoute du tannin et on brunit au sulfate de fer avec un peu de sulfate de cuivre; ce dernier introduit dans le bain à l'état de dissolution.

Noir pour chiner sur laine. — On fait bien cuire ensemble 12 kilog. de décoction de Campêche à 4°, 4 kilog. d'orseille à 8°, et une décoction de quercitron aussi à 8°. On filtre et on ajoute 70 grammes acide oxalique, 0kil.750 carmin d'indigo et 1kil.500 d'azotate de fer à 48°, on filtre et la laine chinée est vaporisée une heure.

Jaune tendre virant au vert sur laine. — On dissout dans une chaudière contenant de l'eau bouillante, un peu de sulfate d'indigo, on y ajoute une décoction de 12 kilog. de bois jaune, on introduit la laine dans ce bain dont on laisse la laine se pénétrer, puis on ajoute à celui-ci 1 kilog. alun, 1 kilog. acide sulfurique et 1 kilog. acide tartrique, et enfin on manipule pendant une demi-heure. En augmentant ou diminuant la dose de l'indigo, on peut à volonté faire varier le ton.

Ponceau sur trame anglaise, *pour* 8 *paquets*. — On lave le fil à la température de 75 à 80° C. dans une chaudière où l'on a fait dissoudre 6 kilog. de soude cristallisée, puis on lave bien à l'eau courante. On monte alors une cuve avec 2 kilog. acide oxalique, 1kil.250 sel d'étain, 2 kilog. cochenille, et un quart à une demi-cuillerée à bouche de flavine; on porte à l'ébullition, on introduit le fil, on donne un bouillon d'une demi-heure, on enlève alors ce fil et on ajoute 500 grammes de cochenille, on réintègre le fil dans la chaudière et on fait bouillir une demi-heure.

Ponceau sur fil de laine peignée. — On lave 25 kilog. de fil à la température de 65 à 70° C. dans une cuve où l'on a fait dissoudre 2kil.500 de soude cristallisée et on dégorge à l'eau courante.

On fait dissoudre dans une chaudière et au bouillon 1kil.250 acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oxalique, 0 kil.750 sel d'étain et 2 kilog. cochenille, et la flavine nécessaire pour arriver à la nuance voulue. (*Muster Zeitung*, n° 1873, p. 8.)

Mordant pour planches d'acier et de cuivre.

Parmi les auteurs anciens ou modernes qui ont publié les résultats de leurs expériences sur les mordants pour acier et cuivre, il convient de distinguer M. Deleschamp qui y a consacré beaucoup d'attention et a cherché à expliquer scientifiquement les phénomènes chimiques qui se développent pendant la morsure des métaux. D'après ses résultats, non-seulement la température atmosphérique, mais encore la lumière et l'électricité, ont une influence remarquable sur cette opération ; par un temps chaud et sec, par exemple, le mordant agit avec beaucoup d'énergie, tandis que dans les temps froids et humides, il attaque le métal avec plus de lenteur et moins de précision. D'un autre côté, on fait mordre par un beau temps clair, à une température telle que celle qu'on obtient en hiver en chauffant ou par une température plus basse, les phénomènes sont tout autres que ceux à la lumière diffuse.

Un très-bon mordant indiqué en 1825 par M. Ed. Turrel est celui qu'on prépare avec 4 volumes d'acide acétique pur et concentré, 1 volume d'alcool absolu et 1 volume d'acide azotique. Après avoir mélangé l'acide acétique et l'alcool, on les laisse pendant une demi-minute réagir l'un sur l'autre et on ajoute l'acide azotique.

M. C. Barth, peintre et graveur, a recommandé comme le mordant sur acier le meilleur, le plus pur et fouillant le plus profondément celui composé avec 1 volume d'acide azotique fumant, et 5 volumes d'acide acétique qu'on agite doucement pour les mélanger. Ce mordant agit sur l'acier en une demi-minute avec autant de force que l'acide azotique ordinaire de même force le fait sur cuivre en 10 minutes. Pour les tons clairs et pour opérer plus sûrement et commodément, on y mélange un peu d'eau distillée ou de pluie.

On prépare, suivant M. R. Boettger, un excellent mordant sur cuivre, en prenant 10 parties d'acide azotique fumant (poids spécifique 1,19) qu'on étend avec 70 parties d'eau et en y ajoutant une solution préparée à chaud de 2 parties de chromate de potasse dans 20 parties d'eau. Pour mordre sur les parties légères, on étend encore ce liquide avec 100, 200, 300 et jusqu'à 400 parties d'eau. Les contours des lignes ainsi mordues observés à la loupe paraissent à parois parfaitement verticales et purs.

On a recommandé comme un moyen accessoire très-efficace, quand il s'agit de mordre sur des surfaces étendues, l'emploi d'une échelle de teintes que beaucoup de graveurs préparent eux-mêmes sur de petites bandes d'acier ou de cuivre. Une échelle de ce genre est partagée en 10 à 20 carrés, dont moitié sont chargés de hachures simples et les autres de hachures croisées. Après avoir, de 5 en 5 ou de 10 en 10 minutes, chargé l'un de ces carrés et constaté la durée et le degré de la morsure, on fait épreuve en employant de la carte à échantillonner.

Une formule, proposée par M. G. Garnier pour la zincographie, se compose de 560 grammes d'eau dans laquelle on fait bouillir 36 à 40 grammes de noix de galle concassée, réduisant au tiers, filtrant la dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coction à travers un linge, ajoutant 2 gouttes d'acide azotique et 2 à 4 gouttes d'acide chlorhydrique. Quand le travail est très-délicat, il faut étendre ce mordant qui est très-actif et ne le laisser agir sur la planche que quelques minutes. On lave ensuite avec soin à l'eau pure et on recouvre d'une solution étendue et récente de gomme arabique.

Essai des huiles grasses.

Par M. G. Glässner.

Depuis longtemps on a cherché à reconnaître la nature des huiles à l'aide de leurs propriétés organoleptiques, physiques et chimiques; mais les différentes huiles présentent entre elles une si grande ressemblance qu'on est obligé souvent d'avoir recours à des moyens délicats pour établir l'identité d'une huile, et le problème devient encore plus compliqué quand on a affaire à des mélanges d'huiles. Ce n'est pas qu'on n'ait fait de nombreuses tentatives pour établir les propriétés des huiles pures qui servent à les faire reconnaître. C'est ainsi qu'on a décrit avec soin leurs propriétés organoleptiques à l'état pur, ainsi que leurs propriétés physiques, tels que leur densité, leur degré de fluidité à des températures diverses, leur diffusibilité, leurs points de congélation, leur pouvoir réfringent, etc. Mais ce sont surtout leurs propriétés chimiques auxquelles on s'est attaché en soumettant ces fluides à l'action de nombreux agents et en observant les réactions produites. Ainsi on a fait réagir sur elles les acides sulfurique, azotique, azoteux, hypoazotique, azoto-sulfurique, chromique, phosphorique, etc.; puis les alcalis, comme potasse, soude, ammoniaque, l'alcool, diverses combinaisons de ces corps, etc., qui ont été successivement préconisés par MM. Mauméné, Fehling, Heydereich, Hauchecorne, Poutet, Boudet, Cailletet, Fauré, Roth, Wimmer, Mailho, etc.; puis est venue la méthode générale de M. Crace-Calvert, enfin celle de M. Th. Chateau, qui a appliqué, à la recherche de la nature des huiles, simultanément l'acide sulfurique, le bichlorure d'étain fumant, le pernitrate de mercure, l'acide phosphorique sirupeux, la potasse, l'ammoniaque et l'acide azotique pur.

Mais ces méthodes supposent une certaine habitude dans les manipulations chimiques que tout le monde ne possède pas. Aussi M. G. Glässner vient-il de publier une note dans laquelle il a cherché à faciliter l'examen de l'identité des huiles et présenté un tableau des réactions les plus simples et les plus élémentaires qu'on observe avec les huiles généralement répandues dans le commerce et où les manipulations sont à la portée de tout le monde; c'est à raison de cette simplicité que nous avons cru devoir reproduire ce tableau.

(*Voir le Tableau suivant, pages* 210 *et* 211).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	A LA TEMPÉRATURE ORDINAIRE.				APRÈS AVOIR BOUILLI.		
Cinq volumes d'huile sont agités soigneusement avec un volume de lessive de potasse. La masse est :	*Blanc de neige.* Huile d'amande, très-bonne huile de navette, et d'olive blanchie.	*Jaunâtre.* Huiles d'œillette, d'olive, de navette, de sésame.	*Verdâtre.* Huiles de lin, de chenevis, huiles contenant du cuivre et colorées artificiellement.	*Rose.* Huile de navette épurée.	*Brune et figée.* Huile de chenevis.	*Brun-jaune et fluide.* Huile de lin.	*Rosé.* Huile de poisson.
On verse ensemble dans un verre à expérience, avec précaution, des volumes égaux d'huile et d'acide azotique fumant; au point de contact il se forme une zône moyenne qui est :	Restreinte et *vert clair.* L'huile elle-même devient floconneuse et opaque : huile d'amandes.	*vert foncé et rose* dans la partie supérieure : huile d'œillette.	Largement développée et d'un beau *vert brunâtre* clair; huile d'olive.	*Rouge-brun.* Huile de foie de morue.	*Vert et rouge* dans la partie supérieure. Huile de lin.	*Rouge-brun* et dans le bas *verdâtre.* Huile de navette.	L'huile entière se colore après quelque temps en *rouge* huile de lin.
On ajoute à l'huile, dans un verre à expérience, de l'acide sulfurique pur. Le point de contact de l'huile et de l'acide est coloré en :	10 GOUTTES D'HUILE ET 2 GOUTTES D'ACIDE SULFURIQUE.			VOLUMES ÉGAUX D'HUILE ET D'ACIDE SULFURIQUE.			
	Beau vert avec raies brunes. Huile de navette.	*Jaune*, et en agitant *vert olive* brunâtre : huiles d'œillette, de madia.	*rouge* et bientôt des raies passant au noir se dessinent en serpentant dans le liquide; huile de poisson.	Sans sulfure de carbone. En agitant, beau *vert foncé*; huile de navette.	*Vert*, huiles de lin, de chenevis.	*Rouge.* Huile de poisson.	avec sulfure de carbone. Avec 20 fois le volume de sulfure, *violet magnifique* passant promptement au *brun*; huile de poisson.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Essai par l'élaïdine, la masse devient :	Consistance grumeleuse et *blanche*. Huiles d'olive, d'amande, de navette blanchie.	Consistance grumeleuse et *jaunâtre*, huile de navette.	Consistante et *rouge* ; huile de sésame.	Cireuse et *blanche*; huile de ricin.	Dans la masse d'élaïdine on observe des traînées d'huiles et de gouttes ; mélanges d'huiles dans lesquels il y a des huiles siccatives.	Changement nul. Huiles de lin, d'œillette, de noix.	Les essences ajoutées pour corriger l'odeur de l'huile d'olive nagent sur l'élaïdine.	
On fait bouillir avec l'oxyde de plomb et l'eau ; il en résulte un emplâtre dont la consistance est :	Ferme. Huile d'olive.	Poisseuse, huiles de navette, d'amandes, de sésame.	Poisseuse, mais séchant avec le temps ; huiles siccatives.					
Solubilité d'une partie d'huile dans l'alcool.	1 : 1 Huile de ricin.	1 : 25 Huile d'œillette.	1 : 30 Huile de chenevis.	1 : 40 Huile de lin.	1 : 60 Huile d'amandes.			
Poids spécifique des huiles.	0.913 Huile d'œillette.	0.914. Huiles d'amandes et de colza.	0.918 Huile d'olive.	0.923. Huile de sésame.	0.926 Huile de graines de soleil.	0.930 Huile de lin.	0.950 à 0.970 Huile de ricin.	

Températures en degrés centigrades auxquelles les huiles figées repassent à l'état fluide :	— 27° Huile de chenevis.	— 18° Huile de ricin.	— 16° à — 20° Huile de lin.	— 16° Huile de soleil.	— 6° Huile de navette.	— 4° Huile de colza.	— 5° Huile de sésame.	+ 2°5 Huile d'olive.	+ 6° à + 8° Huile d'axonge ou de lard.	— 20° à — 25° Huile d'amandes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la zincographie, nouvelle gravure chimique en relief.

Par MM. LEFMAN et LOURDEL.

Dans notre avant-dernier numéro (mars 1873, page 114), nous avons parlé d'un procédé de phototypographie inventé par MM. Lefman et Lourdel. Nous publions aujourd'hui la seconde partie de ce procédé, celle qui consiste à donner au zinc le relief convenable pour le rendre propre à l'impression typographique.

Cette gravure chimique a été inventée et pratiquée industriellement pour la première fois par M. Gillot, qui lui donna le nom de *gravure paniconographique ;* l'usage lui donna ensuite ceux de *gillotypie* ou de *zincographie.*

Depuis lors, de nouveaux essais ont été tentés par d'habiles chercheurs, qui ont agrandi le domaine de cette nouvelle et utile industrie en lui adjoignant la photographie et ses nombreuses applications.

C'est par la photographie que l'on obtient des réductions ou des agrandissements d'un même dessin, et par la zincographie qu'on les met de suite en relief, évitant ainsi une perte de temps considérable et de grands frais de dessin et de gravure.

Aujourd'hui cette nouvelle gravure est très-répandue, surtout pour tous les travaux courants qui n'exigent pas une très-grande finesse, malgré que nos zincographes soient parvenus à donner une assez grande pureté aux traits de leurs gravures.

Voici comment MM. Lefman et Lourdel opèrent pour obtenir leur relief sur zinc :

Les morsures, au moyen desquelles on obtient un cliché en relief, se font dans des bains acidulés, successifs et progressant en acide azotique, de 2 0/0 à 15 0/0.

Entre chaque changement de bain, il faut encrer la plaque et la chauffer assez pour que les encres, en se fondant, viennent protéger les *talus*, c'est-à-dire les flancs du relief qui, sans cette précaution, se mineraient peu à peu et finiraient par tomber.

Après sept ou huit morsures, le relief doit être suffisant. Alors on débarrasse la plaque de l'encre qui la recouvre, au moyen de la benzine; on la dégraisse avec une dissolution de potasse, on la sèche bien, puis enfin on donne ce qu'on appelle le *dernier coup*. On se sert pour cela d'une encre très-dure qu'on ne peut étendre qu'en chauffant la plaque. Ce dernier encrage demande un grand soin, car un manque d'attention peut faire perdre un travail qui aurait été bien conduit jusque-là. Ce *dernier coup* a pour objet de régulariser les talus qui, sans cela, seraient bavocheux.

On peut alors monter la plaque sur un bois d'épaisseur voulue pour atteindre la hauteur des caractères d'impression et le mettre sous presse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Machine à vapeur (genre Corliss) à détente variable par le régulateur.

Par MM. BEDE et Cie, constructeurs à Verviers (Belgique), construite par M. PAUWELS, à Gand.

Nous devons à la gracieuse obligeance de M. Pauwels-Pataer, constructeur à Gand (Belgique), la communication des dessins de cette machine qui fonctionne dans ses ateliers.

La machine que nous avons vue est telle que la construisent en ce moment M. Pauwels à Gand, et M. Bede à Verviers. Nous avons appris, depuis l'époque où nous l'avons vue fonctionner, que MM. Farcot et ses fils avaient pris, en France, un brevet en commun avec M. Bede, de Verviers, et que les modifications qui avaient été faites à la machine primitive constituaient des perfectionnements très-importants, tant au point de vue de la bonne marche de la machine, qu'à celui de la dépense de vapeur.

Le but de cette machine est, comme dans celles de Corliss et de Ingliss-Spencer, dont nous avons déjà parlé dans un de nos précédents numéros, d'obtenir la distribution de la vapeur au moyen d'un régulateur agissant, non plus sur une valve à papillon, mais bien directement sur les tiroirs de distribution disposés de façon à être mus très-rapidement, et presque sans effort, par le régulateur, et à présenter de très-larges ouvertures pour le passage de la vapeur, tout en évitant les espaces nuisibles.

Depuis longtemps déjà, on cherche à perfectionner les machines à vapeur par l'emploi de soupapes ou de tiroirs équilibrés, mus avec une grande rapidité au moyen de déclanchements obtenus de diverses façons, suivant tel ou tel autre inventeur.

Ces machines offrent généralement, à côté de nombreux avantages, l'inconvénient de présenter un grand nombre d'articulations et d'employer des pièces soumises à une usure assez prompte.

La machine de MM. Farcot et ses fils, et Bede et Ce, a été étudiée en vue d'éviter, autant que possible, tous ces inconvénients.

Notre dessin, figure 1, représente l'ensemble général de cette machine, telle que la construit en ce moment M. Pauwels, de Gand.

Elle est formée d'un bâti principal B portant à une de ses extrémités le palier C de l'arbre du volant et le cylindre à vapeur accolé à l'autre extrémité. Le couvercle de ce cylindre termine ledit bâti qui porte une partie cylindrique évidée, destinée à guider la tige du piston moteur.

Comme dans les machines Corliss et Ingliss, la distribution se fait ici par quatre tiroirs séparés, disposés comme des robinets et placés transversalement au cylindre à vapeur. Deux de ces robinets *a* et *b* placés sur le cylindre servent à l'introduction, et les deux autres *c* et *d*, placés au-dessous, à l'échappement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le régulateur R est monté au-dessus du cylindre A et commande les quatre tiroirs-robinets par une disposition toute spéciale qui est le principal mérite de ce système et que nous allons décrire.

Le régulateur est entièrement libre sur son arbre et agit sur le tiroir sans l'intermédiaire d'aucun levier, engrenage ou autre organe mécanique.

C'est en s'élevant et en s'abaissant qu'il présente par lui-même des obstacles contre lesquels viennent buter et se déclancher les pièces qui ouvrent le tiroir. Il n'y a pour cela qu'un effort insignifiant à faire, ce qui a permis de supprimer le cylindre à air employé dans les machines Corliss et Ingliss.

A cet effet, l'arbre du régulateur porte un excentrique qui fait mouvoir horizontalement un châssis sur lequel se trouvent placées deux tiges maintenues par des ressorts et venant heurter sur une saillie que porte une pièce en forme de virgule ou de croissant, placée de chaque côté du manchon relié aux boules du régulateur.

Ce manchon est relié, en outre, à deux tiges verticales, lesquelles viennent manœuvrer une traverse horizontale qui s'abaisse ou se relève en obéissant aux boules du régulateur. Cette traverse, lorsqu'elle s'élève, vient toucher contre la partie cintrée de la pièce en forme de croissant. Cette pièce oscille autour de l'axe, et l'arrêt étant soulevé, la tige horizontale se déclanche, et le ressort poussant cette tige, le tiroir de distribution qu'elle commande se trouve brusquement fermé.

C'est ainsi que, par le mouvement de la came et l'emploi des deux croissants, on obtient très-rapidement l'ouverture et la fermeture des tiroirs de distribution.

La vapeur venant de la chaudière arrive, par le robinet D, dans l'enveloppe dont le cylindre est entouré ; elle passe ensuite dans les deux tiroirs *a* et *b* qui la distribuent dans le cylindre d'où elle s'échappe par les deux tiroirs *c* et *d* en communication avec le tuyau d'émission *e*. Cette facilité de pouvoir envelopper le cylindre d'une lame de vapeur, en communication constante avec la chaudière, empêche le refroidissement du cylindre à vapeur et toute espèce de condensation de la vapeur introduite.

La machine, telle que la construit M. Farcot, n'est pas exactement disposée comme l'indique notre dessin. Les tiroirs de distribution, au lieu d'être placés sur le cylindre, sont situés sur les deux fonds, de sorte que tout l'espace nuisible est représenté par l'orifice d'entrée sur l'épaisseur de la fonte des deux fonds du cylindre.

D'un autre côté, M. Farcot a eu l'heureuse idée de remplacer les ressorts, qui maintiennent les tiges de déclanchement, par deux pistons sur lesquels agit la pression de la vapeur. Ces pistons sont renfermés dans des cylindres portant deux soupapes pressées par des ressorts qui permettent de n'employer exactement que la pression de la vapeur nécessaire pour opérer le déclanchement des pièces de la distribution.

Il résulte de ce que nous venons de dire plusieurs points importants qu'il nous paraît utile de faire remarquer.

Comme c'est l'arbre du régulateur lui-même qui manœuvre les excentriques commandant la distribution, il suffit que le régulateur s'arrête, par suite de la chute ou de la rupture de la courroie qui le commande, pour que la machine s'arrête immédiatement ; d'où il s'ensuit qu'aucune éventualité ne peut produire l'emportement de la machine.

Notre dessin indique une machine horizontale, mais on peut tout aussi bien établir, d'après ce système, des machines verticales ou inclinées. Le cylindre à vapeur porte, en outre d'une enveloppe de va-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peur, une deuxième enveloppe isolante recouverte d'une troisième enveloppe en bois. De sorte que toutes les précautions sont prises pour arriver à la moindre dépense possible de combustible.

Régulateur gyroscopique, système Brotherhood.

Ce régulateur se compose d'une sphère en fonte A formée de deux coquilles et garnie de deux tubulures qui viennent se raccorder avec le tuyau de prise de vapeur.

Notre dessin (fig. 2) fait voir la disposition générale de cet appareil en coupe longitudinale.

La coquille supérieure de la sphère est surmontée d'un support *s* venu de fonte avec elle et destiné à recevoir un arbre horizontal *a* portant la poulie de commande *b*. Cet arbre se termine par un petit pignon d'angle *c* qui transmet le mouvement à un axe vertical *d* sur lequel se trouve monté l'organe régulateur. Cet organe est formé d'un manchon B portant, monté sur deux pointes horizontales, un volant V que l'on fait tourner à une grande vitesse.

Le manchon B est disposé de façon à venir fermer le passage de la vapeur lorsque la machine marche trop vite.

Tout de suite que la machine est en mouvement, la vitesse acquise oblige le volant V à prendre une position horizontale et à soulever en même temps le manchon B qui glisse sur un tube vertical D pressé entre les deux coquilles de la sphère. Ce tube D porte des ouvertures qui viennent se raccorder avec celles percées sur le manchon, lorsque le volant est incliné et la machine au repos, mais qui se ferment entièrement lorsque ce volant est dans sa position horizontale, d'où il résulte que le manchon prend une position intermédiaire qui correspond très-exactement à la vitesse de la machine.

Ce régulateur évite l'emploi de la vanne à papillon qui accompagne généralement les régulateurs ordinaires, quel que soit d'ailleurs leur système.

Il est fondé sur le principe du régulateur à volant de M. Albaret, constructeur à Liancourt, et, comme pour celui-ci, son extrême simplicité permet de le livrer à des prix bien inférieurs à ceux des autres régulateurs.

Les inventeurs de ce régulateur le fabriquent, dans toutes les dimensions, pour des tuyaux allant de 0,012 millimètres à 0^{m}.152 de diamètre, et même au-dessus de ce diamètre quand on les commande à l'avance.

Déjà un grand nombre d'usines, en Angleterre, font usage de ce régulateur dont on paraît être généralement très-satisfait.

Chaudière tubulaire.

Par MM. Fouché et Laharpe.

Cette chaudière (fig. IX) se compose d'un corps cylindrique vertical E dans lequel se trouve logé un faisceau tubulaire compris entre deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plaques qui viennent se river sur un cylindre B placé dans l'intérieur du corps principal de la chaudière.

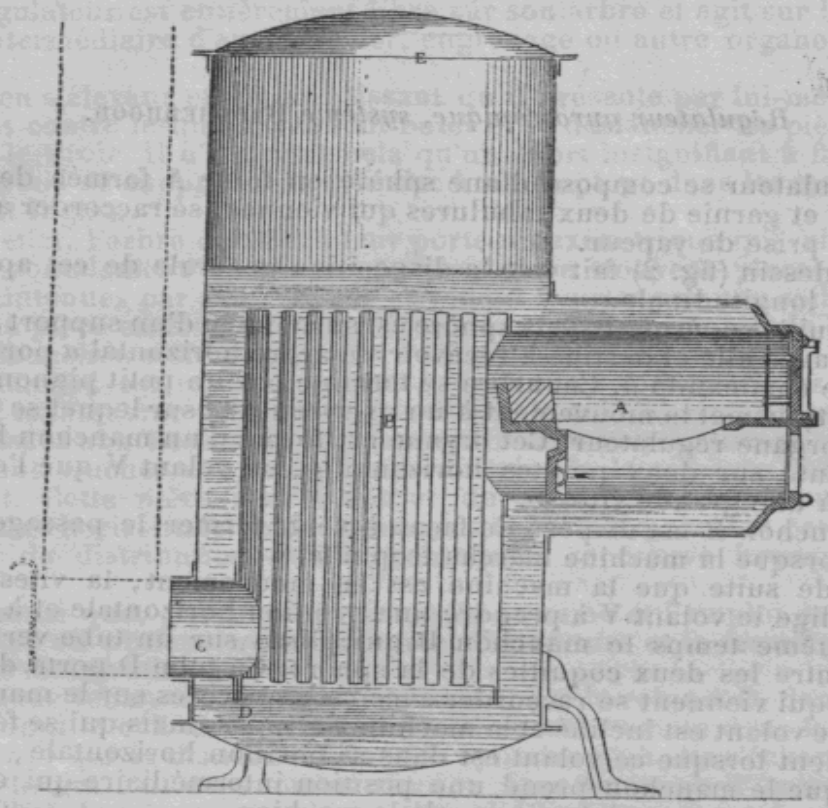


Fig. IX.

Sur ce cylindre intérieur est rivée d'équerre, une virole horizontale dans laquelle vient se loger la grille du foyer A. Ce cylindre horizontal est lui-même logé dans l'intérieur d'un autre cylindre rivé sur le corps de la chaudière, de façon que le foyer de la chaudière est complétement entouré d'une lame d'eau.

Les flammes en sortant du foyer viennent chauffer extérieurement tous les petits tubes formant faisceau. Ces tubes sont remplis d'eau intérieurement et mettent en communication l'eau qui est à la partie inférieure de la chaudière avec celle qui est à la partie supérieure.

Les gaz chauds, après avoir circulé à travers les tubes, s'échappent au dehors par une ouverture en communication avec la cheminée d'appel.

L'eau d'alimentation arrive à la partie inférieure de la chaudière, de sorte que c'est toujours là où sont les gaz les plus chauds que se trouve l'eau la plus chaude et qu'à mesure que ces gaz se refroidissent ils viennent agir sur les nappes d'eau les plus froides.

C'est là, croyons-nous, un très-bon système de chauffage, et en outre, le faisceau tubulaire étant indépendant, les réparations deviennent bien plus faciles qu'avec les générateurs tubulaires ordinaires.

Ainsi qu'on le voit par le dessin ci-dessus, la construction de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaudière est d'une grande simplicité, et si les résultats, au point de vue de la vaporisation, sont ce qu'il y a lieu de croire, nous pensons que l'on peut raisonnablement préconiser cette invention.

Manomètre à pesanteur spécifique, système RIVAL.

Tous les manomètres métalliques que l'on construit aujourd'hui sont fondés sur l'élasticité du métal. Les uns, comme ceux de M. Bourdon, reposent sur l'élasticité d'un tube métallique courbé en forme de croissant, qui s'ouvre ou se referme suivant que la pression intérieure augmente ou diminue, les autres, comme ceux de M. Ducomet, indiquent les pressions au moyen d'une capsule métallique en acier, fléchissant plus ou moins, sous l'action de la vapeur venant faire pression sur elle.

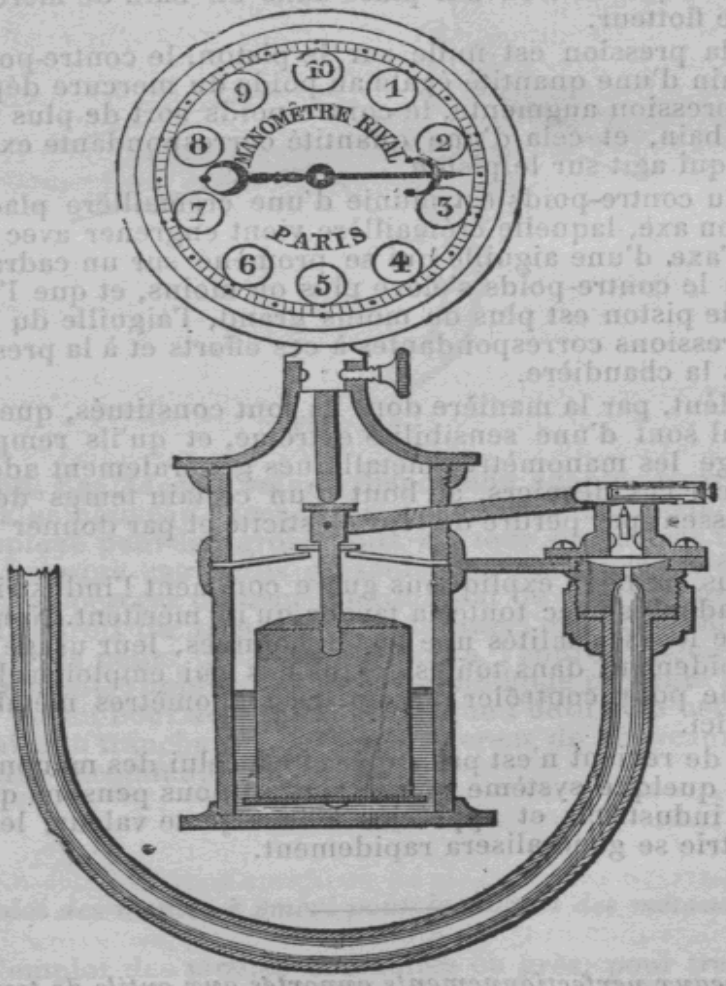


Fig. X.

Les manomètres de M. Desbordes sont fondés sur une membrane métallique qui s'infléchit sous l'action de la vapeur. Ceux de M. Casse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont formés d'un tube plissé en forme de soufflet, dont les plis s'ouvrent plus ou moins, suivant que la pression de la vapeur est plus ou moins forte.

Il est évident que tous ces manomètres ne peuvent pas donner, d'une manière rigoureuse, la pression exacte de la vapeur dans la chaudière; car l'élasticité du métal diffère suivant la façon dont il a été travaillé, la manière dont il a été attaché à la pièce rigide et suivant même la température à laquelle il est soumis.

Le manomètre de M. Rival n'offre aucun de ces inconvénients. Il est fondé sur le principe de la soupape de sûreté, et les indications qu'il donne sont d'une exactitude mathématique.

Ce manomètre se compose d'un petit piston sur lequel agit la vapeur par l'intermédiaire d'une feuille de caoutchouc. Ce petit piston est chargé d'un poids en fonte placé à l'extrémité d'un levier disposé exactement comme une soupape de sûreté. Ce poids est logé à l'intérieur d'un petit cylindre, dans lequel on place une certaine quantité de mercure, de sorte que se trouvant placé dans un bain de mercure, il fait fonctions de flotteur.

Lorsque la pression est nulle sur le piston, le contre-poids P flotte dans son bain d'une quantité égale au poids du mercure déplacé, mais lorsque la pression augmente, le contre-poids sort de plus en plus en dehors du bain, et cela d'une quantité correspondante exactement à la pression qui agit sur le piston.

La tige du contre-poids est munie d'une crémaillère placée en retraite sur son axe, laquelle crémaillère vient engrener avec un pignon monté sur l'axe d'une aiguille qui se promène sur un cadran gradué. Suivant que le contre-poids s'élève plus ou moins, et que l'effort qu'il exerce sur le piston est plus ou moins grand, l'aiguille du cadran indique les pressions correspondantes à ces efforts et à la pression de la vapeur dans la chaudière.

Il est évident, par la manière dont ils sont constitués, que les manomètres Rival sont d'une sensibilité extrême, et qu'ils remplaceraient avec avantage les manomètres métalliques généralement adoptés dans l'industrie, car ces derniers, au bout d'un certain temps de fonctionnement, finissent par perdre de leur élasticité et par donner de fausses indications.

Aussi, nous ne nous expliquons guère comment l'industrie ne les a pas encore adoptés avec toute la faveur qu'ils méritent. Nous ne doutons pas que leurs qualités une fois reconnues, leur usage ne se généralisât rapidement dans toutes les usines qui emploient la vapeur; ne fût-ce que pour contrôler les autres manomètres métalliques en usage jusqu'ici.

Leur prix de revient n'est pas supérieur à celui des manomètres métalliques de quelque système que ce soit, et nous pensons qu'une fois connus des industriels et appréciés à leur juste valeur, leur emploi dans l'industrie se généralisera rapidement.

Nouveaux perfectionnements apportés aux outils de tour.

Depuis quelques années déjà, les Anglais font usage, pour les gros travaux de tour, de griffes en fer à l'extrémité desquelles se trouve ménagée une douille percée d'un trou rond destiné à recevoir une tige

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en acier. Cette tige forme l'outil tranchant que l'on peut très-facilement passer sur la meule quand il commence de s'émousser.

Depuis peu de temps, on a apporté à cet outil un perfectionnement important qui prolonge considérablement sa durée. Ce perfectionnement consiste à percer la tige ronde en acier, formant l'outil proprement dit, d'un petit trou qui la traverse dans toute sa longueur.

Cette tige creuse est terminée en biseau à l'une de ses extrémités et porte à l'autre extrémité un taraudage intérieur dans lequel vient se visser un raccord placé à l'extrémité d'un tuyau en caoutchouc.

L'eau destinée à refroidir l'outil arrive ainsi par l'intérieur même de l'outil, au lieu de tomber sur le copeau, comme cela a lieu généralement. Cet outil se trouvant toujours rempli d'eau, on comprend tout de suite, combien est plus efficace ce nouveau moyen employé pour le refroidir.

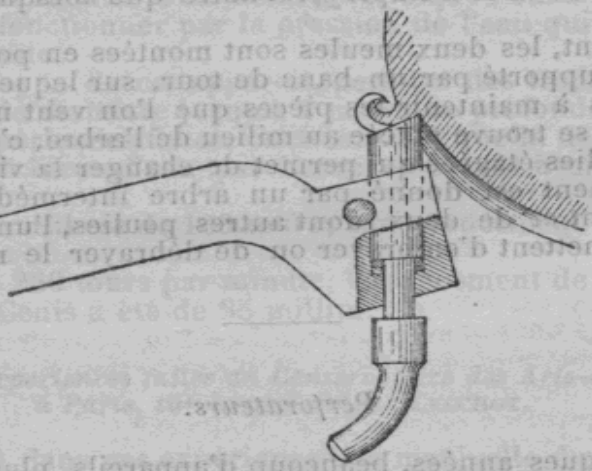


Fig. XI.

Notre dessin, fig. XI, fait voir la disposition adoptée pour les outils à *griffe*, mais ce nouveau procédé de refroidissement peut tout aussi bien être employé pour les gros outils de tour ordinaires faits d'une seule pièce. Lorsque ces outils présenteront un tranchant d'une certaine largeur, on percera un trou longitudinal de part en part que l'on bouchera à l'endroit du tranchant, mais que l'on fera communiquer avec deux ou trois petits trous débouchant à l'endroit même du tranchant. Evidemment, l'application de cette méthode présente ici des inconvénients, car au bout de peu de temps que l'outil sera usé et affûté, il faudra refaire le tranchant à la forge et percer de nouveaux trous, ce qui devient très-incommode.

Emploi des meules à émeri pour le travail des métaux.

A peine l'emploi des meules ordinaires en grès, pour travailler les métaux, commence-t-il à se répandre quelque peu en France dans les ateliers de construction, que déjà en Angleterre, ces meules en grès sont remplacées par des meules à émeri qui présentent sur ces premières des avantages importants. Au point de vue de l'économie, l'emploi de la meule à émeri, au dire des constructeurs les plus expéri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mentés, économise trois ou quatre fois son prix en limes et permet de faire le travail en trois ou quatre fois moins de temps.

Les meules à émeri que l'on emploie usuellement ont de 40 à 60 centimètres de diamètre et de 60 à 100 millim. d'épaisseur, on les fait tourner à une grande vitesse (25 à 30 mètres par seconde) et on les accouple par deux sur un même banc, de façon à en avoir une à grains doux et une autre à grains durs montées sur le même arbre. De cette façon, on peut employer la meule dure pour dégrossir, et finir le travail avec la meule douce.

La meule douce avance plus rapidement le travail que la meule dure, c'est pourquoi les ouvriers sont portés à s'en servir de préférence, mais comme d'autre part, elle s'use beaucoup plus rapidement, il y aura lieu de ne l'employer que lorsque le travail sera dégrossi. Si, par exemple, on a à polir une pièce de fonte, il faudra d'abord enlever la croûte avec la meule dure et n'employer l'autre que lorsque la croûte sera enlevée.

Généralement, les deux meules sont montées en porte-à-faux sur un axe en acier supporté par un banc de tour, sur lequel on fixe les supports destinés à maintenir les pièces que l'on veut meuler. La poulie de commande se trouve placée au milieu de l'arbre, c'est généralement un cône à poulies étagées qui permet de changer la vitesse de l'outil.

Le mouvement est donné par un arbre intermédiaire muni d'un cône également et de deux dont autres poulies, l'une folle et l'autre fixe, qui permettent d'embrayer ou de débrayer le mouvement à volonté.

Perforateurs.

Depuis quelques années, beaucoup d'appareils, plus ou moins ingénieux, ont été construits en vue de faire mécaniquement le travail, si lent et si pénible, du percement des rocs et des pierres dures. Beaucoup d'ingénieurs ont dirigé leurs recherches dans l'étude d'un appareil simple de construction et disposé de façon à abréger, autant que possible, le travail. C'est ainsi que nous avons vu déjà, à l'Exposition universelle de 1867, figurer un certain nombre d'appareils dans ce genre.

Perforateur à main de M. Jacquet.

Cet appareil, disposé pour être manœuvré à la main, nous a paru être l'expression de la plus grande simplicité. Il se compose de deux bâtis verticaux, bien reliés entre eux et munis d'une griffe à vis à la partie supérieure, et d'une pointe à la partie inférieure.

On peut, au moyen de cette griffe et de cette pointe, fixer assez solidement l'appareil dans la galerie.

L'outil perforateur, en acier, est fixé à l'extrémité d'un axe qui traverse de part en part une vis en fer creux logée sur les deux supports qui viennent en saillie sur le bâti vertical. La tête de cette vis porte un petit manchon d'embrayage dans lequel vient s'engager la douille de la manivelle, de sorte qu'il suffit d'engager les dents de la manivelle dans celles du manchon, pour obtenir à la fois un mouvement rotatif et l'avancement rectiligne de l'outil ; si, au contraire, la manivelle n'engrène pas avec le manchon de la vis, l'outil ne se meut que d'un mouvement rotatif. Suivant que la pierre est plus ou moins dure, on engrène moins ou plus souvent la manivelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perforateur à pression d'eau, par M. LESCHOT.

L'appareil de M. Leschot, de Paris, disposé pour être mû par une manivelle, se compose d'un arbre hexagonal en acier fondu de 1^{m}.45 de longueur et percé d'un bout à l'autre, d'un trou de 16 millim. de diamètre. Cet arbre porte à l'une de ses extrémités, un foret ou une fraise en acier, ou mieux encore, la bague à diamants de M. Leschot.

L'autre extrémité de l'arbre porte un piston moteur de 0^{m}.11 de diamètre, exerçant sur l'outil coupant, une pression hydraulique que l'on peut régler à volonté.

La partie de la machine formant le moteur est composée d'un cylindre horizontal boulonné sur un bâti vertical, maintenu lui-même, par le haut et par le bas, au moyen de griffes qui doivent venir s'adapter sur le sol et sous la voûte de la galerie que l'on aurait à creuser. Ce cylindre doit fonctionner par la pression de l'eau qui arrive par un tuyau en caoutchouc.

On peut, au moyen de cet appareil, perforer des trous de mines de 35 à 60 millim. de diamètre jusqu'à 1 mètre de profondeur.

D'après les expériences faites, on a constaté que la dépense de l'appareil était de 75 litres d'eau par heure employés à une pression de 8 atmosphères.

La vitesse de l'outil est de 100 tours; son avancement dans le quartz est de 14 millim.

A la vitesse de 250 tours par minute, l'avancement de l'outil dans le quartz du Mont-Cenis a été de 35 millim.

Tableau d'expériences faites au Conservatoire des Arts-et-Métiers, à Paris, sur le perforateur LESCHOT.

(On a employé dans ces expériences, la manivelle dynamométrique, n° 2, du Conservatoire, avec âme fléchissant de 0^{mm}.84 pour 1 kilog. d'effort : rayon de la manivelle 35 millim.)

NUMÉROS des diagrammes.	NOMBRE de tours par minute.	ORDONNÉES moyennes des diagrammes.	EFFORT correspondant.	TRAVAIL MOTEUR par seconde.
		millim.	kil.	kil.
1	30	16 25	14.365	15.788
2	30	17.33	15.330	16.849
3	30	17.00	15.028	16.517
4	30	17.71	15.656	17.207
5	30	18.80	16.354	17.947
Moyenne.	30	17.36	15 346	16.867

Prix de l'appareil, couronne non comprise, 1,200 à 1,500 fr.
Prix de la couronne de 36 millimètres, 100 à 130 fr.
Poids, 150 à 160 kilogrammes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perforateur à pression d'eau de M. DE LA ROCHE-TOLAY.

Le perforateur de M. de la Roche-Tolay fonctionne avec la pression d'eau. Il est formé d'une plaque de fondation sur laquelle est monté un cylindre moteur donnant le mouvement à l'axe perforateur par l'intermédiaire d'une bielle et d'un arbre coudé, sur lequel sont montés deux volants et une petite roue d'angle donnant le mouvement à un pignon, claveté sur un axe intermédiaire incliné, qui transmet le mouvement de rotation à l'axe du perforateur placé longitudinalement sur la plaque de fondation. Cet axe reçoit, en même temps, une forte pression au moyen d'un piston sur lequel agit l'eau forcée qui alimente le cylindre moteur.

Cet appareil, construit par MM. Pihet et Dahiret, a été appliqué en grand par M. Surell, ingénieur en chef des chemins de fer du Midi. A l'Exposition de Paris, M. de la Roche-Tolay a exposé un chariot comprenant huit perforateurs accouplés.

Perforateurs à air comprimé.

Parmi les inventeurs qui se sont occupés de ce genre de machines, M. Sommelier est bien certainement celui qui a tout d'abord obtenu les résultats les plus remarquables.

La machine qu'il a construite a servi au percement du tunnel du Mont-Cenis, et bien certainement les immenses services qu'elle a rendus dans l'exécution de cette œuvre gigantesque ont immortalisé à tout jamais le nom de cet inventeur. La machine de M. Sommelier a cédé aujourd'hui la place à d'autres machines d'une construction plus simple, d'un entretien moins coûteux et d'une action plus rapide. Néanmoins nous croyons que c'est à lui qu'est due l'application à ces appareils de l'air comprimé comme force motrice.

Perforateur de M. BERGSTROEM, *à Filiptad (Suède).*

Cette machine se compose de deux cylindres en fonte de diamètres inégaux et coulés d'une seule pièce. Le plus grand de ces cylindres contient le piston qui manœuvre l'outil perforateur. Le petit cylindre ne contient autre chose que l'appareil de distribution formé d'une coquille de tiroir ordinaire traversée par une tige sur laquelle sont fixés deux pistons agissant à simple effet sur ladite coquille, et la déplaçant de façon à faire arriver l'air comprimé alternativement d'un côté et d'autre du grand piston.

La tige de ces deux pistons de distribution porte une traverse à T et deux bielles en retour qui viennent s'articuler sur deux manivelles que porte un axe formant vis sans fin. Cette vis engrène avec une roue montée sur la tige du grand piston qui tourne avec ce piston dans le sens de la roue. Le piston, en même temps qu'il est doué d'un mouvement alternatif, tourne ainsi sur lui-même avec sa tige, de façon que chaque fois que l'outil tombe dans le trou à creuser, il occupe une position différente ; de sorte que la roue qui engrène avec la vis sans fin ayant vingt dents, le fleuret bat vingt coups à chaque tour complet de l'outil.

L'air comprimé est amené dans le cylindre de distribution par un tuyau en caoutchouc, il s'échappe ensuite du grand cylindre par une ouverture pratiquée dans la paroi, semblable aux échappements des machines à vapeur.

L'outil perforateur peut donner 300 à 350 coups par minute, et peut percer jusqu'à 2 mètres de profondeur, en une heure, dans du granit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perforateur de M. SACHS, *ingénieur des ateliers de Sievers.*

Ce perforateur, comme celui de M. Bergstroem, est à percussion et produit trois mouvements distincts :

1° Un mouvement de va-et-vient de l'outil ;

2° Un mouvement de rotation du fleuret dans le trou pratiqué ;

3° L'avancement graduel de l'appareil au fur et à mesure de l'avancement du travail.

Cet appareil est assez semblable à celui que nous venons de décrire. Le fleuret est aussi claveté sur la tige du piston doué d'un mouvement alternatif produit par le déplacement d'un tiroir que manœuvre une tige placée à l'arrière du piston. Ici, comme dans l'appareil Bergstroem, l'action de l'air comprimé n'est pas la même sur les deux faces du piston. Sur la face supérieure, l'air doit produire un effort de compression sur le fond du trou perforé, tandis que sur la face inférieure, il n'est plus besoin que d'exercer un effort capable de relever l'outil et de ramener le piston à fond de course.

Le mouvement de rotation de l'outil est ici obtenu au moyen d'une roue à rochet et d'un cliquet qu'un mécanisme particulier fait avancer d'une dent à chaque coup de fleuret. Cette roue est calée sur le presse-étoupes du couvercle supérieur.

Le mouvement de translation s'obtient également au moyen d'une roue à rochet calée sur un écrou en deux pièces, montée sur une des deux barres qui forment le cadre de l'outil et qui est filetée à cet effet. A chaque tour de la roue à rochet, cet écrou fait avancer tous les organes qui composent l'appareil d'une longueur égale au pas de la vis. La roue à cliquet montée sur cet écrou reçoit le mouvement de celle qui est montée sur la tige prolongée du piston.

Quand on doit remplacer l'outil, on ouvre l'écrou formé de deux pièces assemblées à charnière, et le cylindre se trouve alors dégrené et libre de reculer jusqu'à l'extrémité du cadre.

Ces perforateurs, employés à Altenwald, fonctionnent à 3 atmosphères, quoiqu'on puisse les faire fonctionner à de bien plus fortes pressions. Le diamètre du piston est de 0,066 millimètres. Sa course et celle de l'outil de 0,132. Le diamètre de la tige inférieure est de 46 millimètres, celui de la tige supérieure de 0,020 millimètres. Le nombre de coups que donnent ces appareils est de trois cents environ par heure. Les pièces qui les composent sont toutes en bronze ou en acier. Le cylindre, les presse-étoupes, le tiroir et la roue à rochet sont en bronze, tout le reste est en acier.

A chaque trente coups le piston opère une révolution. Au bout de vingt et un coups, la roue à rochet montée sur l'écrou a fait un tour et a évacué d'un pas de vis qui est de 0,065 millimètres.

L'avancement de l'outil est de 0,065 millimètres pour la pierre tendre, de 0,040 millimètres pour la roche un peu dure, et 0,027 millimètres pour la roche très-dure. Cet outil est formé de rondins d'acier terminés en taillant demi-circulaire. Suivant que la roche à perforer est plus ou moins dure, on emploie successivement un plus ou moins grand nombre de fleurets. Pour les roches très-dures, on fait usage de quatre fleurets. Le premier, qui a 0,033 millimètres de diamètre, sert jusqu'à une profondeur de 0m.30. Sa longueur est de 0,314.

Le 2e a 0.471 de largeur,	0.030 millim. de diamètre,	et perce jusqu'à	0m.45
Le 3e a 0.628	— 0.028	—	0m.66
Le 4e a 0.785	— 6.028	—	0m.75

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le poids de cet appareil n'est que de 48 kilog., alors que celui qui a été employé au Mont-Cenis pesait plus de 200 kilog.

Cette extrême légèreté permet une bien plus grande facilité dans les manœuvres, eu égard surtout à l'espace restreint et souvent encombré dans lequel on opère.

Perforateur de MM. DUBOIS *et* FRANÇOIS.

(Fig. 3.)

Notre dessin (fig. 3) représente une coupe longitudinale de cet appareil.

La figure 4 représente la vue en plan.

La figure 5 est une coupe transversale faite à l'endroit du cylindre.

La figure 6, vue en bout de l'appareil du côté de l'outil.

Ce perforateur fonctionne, au moyen de l'air comprimé, dans les mines de charbon de Marihaye. Sa longueur totale est de $2^{m}.20$, sa plus grande largeur de $0^{m}.23$, et son poids de 220 kilog.

Cet appareil se compose d'un cylindre A en bronze dans lequel se meut un piston B dont la tige porte le fleuret destiné à creuser le trou. Ce cylindre porte une boîte de distribution *c* dans laquelle se meut une coquille de tiroir D reliée à deux petits pistons de diamètre différent.

L'air forcé envoyé par une machine de compression se rend dans la chambre de distribution et exerce sa pression sur le piston *m* qui termine le tiroir. Ce piston entraîne le tiroir *t* dans son mouvement, et celui-ci démasque l'orifice du cylindre principal A. Le piston B se trouvant poussé par la force expansive de l'air comprimé, l'outil perforateur, attaché au bout de sa tige, vient frapper violemment au fond du trou que l'on veut creuser. L'autre piston *n*, fixé sur le tiroir, porte un petit orifice qui permet à l'air de passer d'un côté à l'autre de ce piston et d'établir sur ce piston un équilibre de pression. C'est alors que la pression, venant agir sur le plus petit piston *m*, entraîne le tiroir dans un sens inverse, et que le deuxième orifice du cylindre A venant à se démasquer, le piston remonte en haut de sa course et entraîne avec lui le porte-fleuret avec son fleuret.

Nous venons de voir comment s'effectue le mouvement de va-et-vient de l'outil. Nous allons examiner maintenant quels sont les moyens employés pour donner à cet outil le mouvement simultané de rotation.

Ce mouvement de rotation se fait au moyen de deux pistons *p* et *q* logés aussi dans la boîte du tiroir (voir fig. 5). Ces deux pistons reçoivent l'air comprimé qui les fait alternativement mouvoir par deux ouvertures ménagées dans les conduits de distribution. Ils communiquent à l'arbre E un mouvement circulaire alternatif qui fait agir le cliquet G commandant la roue à rochet F montée sur la tige du piston formant le porte-outil.

L'avancement de l'outil, au fur et à mesure que la profondeur du trou augmente, se règle à la main au moyen d'une petite manivelle transmettant, par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle, le mouvement de rotation à une vis H qui traverse un écrou I fixé sur le cylindre principal A. On peut, au moyen de cette vis et de cette manivelle, régler, comme on veut, la course du piston percusseur, suivant qu'il s'agit de frapper de petits coups pour préparer l'attaque, ou de grands coups, lorsqu'on est à une certaine profondeur.

On peut, au moyen de ce perforateur, creuser 40 millim. de profondeur par minute dans les grès.

Dans les schistes, on peut aller jusqu'à 15 millim. et même 20 de profondeur dans le même temps.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perforateur de M. MAC-KEAN.

Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de suivre des expériences faites avec cette machine chez MM. Varral Elwell et Middleton, constructeurs à Paris. Les machines que nous avons vues étaient construites par ces habiles constructeurs, et les expériences qui en ont été faites devant nous ont donné les meilleurs résultats.

Les avantages qui caractérisent plus particulièrement cette machine sont les suivants :

1° La possibilité de placer l'appareil dans toutes les positions. 2° Le petit nombre de pièces dont il se compose ainsi que la solidité que présentent ces pièces. 3° La possibilité de frapper un très-grand nombre de coups, qui peut aller de 500 à 1,000 par minute, à cause du petit nombre de pièces en mouvement.

Notre dessin (fig. 7) représente la coupe longitudinale de l'appareil.

La figure 8, la vue en plan.

La figure 9 indique une coupe transversale faite suivant la ligne YY.

La figure 10 est une coupe transversale faite suivant X X.

Et la figure 11, une autre coupe transversale suivant ZZ.

Cette machine, telle qu'on la construit aujourd'hui, est le résultat de nombreux perfectionnements indiqués par la pratique.

Elle se compose d'une boîte cylindrique principale A renfermant le cylindre moteur B, ainsi que le tiroir de distribution C et tous les organes qui servent à le manœuvrer. Cette boîte est supportée par un cadre rectangulaire formé par une vis et une tige creuse J et deux traverses de tête *o* et *h*.

Le tiroir est disposé comme une clef de robinet cylindrique. Cette clef *d* est creuse et percée d'un orifice d'échappement *d'* qui s'étend sur presque toute sa longueur.

Elle manœuvre dans un fourreau en bronze *f* parfaitement ajusté contre l'épaisseur du cylindre B, lequel fourreau porte deux orifices *e* et *e'* (voir fig. 10) qui communiquent à deux conduits situés d'un côté et d'autre de la partie ajustée. Ces deux conduits sont en communication, l'un avec la partie inférieure et l'autre avec la partie supérieure du cylindre moteur. C'est au moyen des deux orifices d'introduction *e* et *e'* et de l'orifice *d'* d'échappement que se fait la distribution.

A cet effet, la clef de distribution se trouve assemblée, au moyen d'une rainure pratiquée dans le sens du diamètre, à une tige en acier *q* munie de deux griffes *l* et *l'* terminées en forme de cliquet par deux saillies obliques qui viennent se placer dans des creux *k* également obliques que porte la tige *g* du piston principal *s*. Ces griffes, en glissant dans les creux *k* de la tige *g*, impriment à l'axe *q* du tiroir de distribution un petit mouvement rotatif qui place les orifices de distribution *e e'* et *d* alternativement en communication avec les deux faces du piston moteur.

On peut remarquer que les deux tiges *g* et *g'* du piston moteur ne sont pas d'égal diamètre, cela est fait pour que la surface d'action ne soit pas la même dans les deux sens; car, en effet, lorsque la pression s'exerce sur le foret, elle doit être plus grande que lorsqu'elle a pour but seulement de relever l'outil.

Les saillies *k* que porte la tige *g* du piston *f*, en même temps qu'elles servent à manœuvrer le tiroir de distribution, servent aussi à faire mouvoir l'outil d'un mouvement rotatif. A cet effet, la boîte A formant bâti porte intérieurement une plaque *m* pressée sur les saillies *k* au moyen d'un ressort. Cette plaque porte des rainures inclinées *m'* qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

viennent s'engager dans lesdites saillies. L'inclinaison de ces rainures et de ces saillies imprime un mouvement de rotation à la tige du piston et à l'outil perforateur *h*' qui se trouve emmanché à l'extrémité de cette tige.

Le mouvement de translation, destiné à faire avancer l'outil au fur et à mesure de l'avancement du travail, est produit par la vis *n* allant d'un bout à l'autre de l'appareil. Cette vis peut être mue à la main, en plaçant une manivelle à l'une de ses extrémités, terminée à cet effet par une partie carrée, ou bien automatiquement au moyen d'un levier *t* qui vient s'engager dans la griffe *l*'. Ce levier *t* est muni d'une clavette fixe qui glisse dans la rainure *n*' creusée le long de la vis *n*. Cette vis est maintenue par plusieurs supports *o*, a_2, a_3, a_4 et *h*.

Notre dessin, fig. 12, nous fait voir l'ensemble général de l'outil et la manière dont il est installé sur son affût, quand il s'agit simplement de percer des trous verticaux dans un sol horizontal.

L'air comprimé arrive dans la boîte de distribution par un tuyau *t* et se dégage de l'appareil par le tuyau *t*'.

L'affût est formé d'une traverse carrée H terminée à deux extrémités par une partie cylindrique. Sur chacune de ces parties vient se placer un sommier A portant un moyeu alésé au diamètre de ces parties sur lesquelles il vient se fixer au moyen d'une vis de pression, ces deux sommiers portent à chacune de leurs extrémités un mamelon dans lequel vient se loger une pointe en acier que l'on fixe par une vis de pression. Au moyen de ces quatre pointes que l'on peut tenir plus ou moins hautes suivant les sinuosités du terrain, on peut placer l'appareil verticalement et creuser le trou de mine sans aucun autre engin. Le perforateur est fixé sur cet affût au moyen d'un manchon F formant collier, fixé lui-même sur la traverse horizontale H de l'affût, au moyen de deux vis de pression.

M. Mac-Kean établit des chariots qui permettent de creuser dans une galerie de mine ou dans un tunnel des trous dans tous les sens et dans toutes les directions. Ces chariots sont montés sur quatre roues qui roulent sur une voie ferrée.

Lorsqu'on perce des trous à ciel ouvert, on fait fonctionner l'appareil au moyen de la vapeur, mais lorsqu'on perce des galeries, il faut de toute nécessité employer l'air comprimé.

Pompe de compression établie aux mines de Sulzbach-Altenwald pour l'alimentation des perforateurs.

Ces pompes de compression sont établies d'après le système Sommeiller. Elles sont composées de deux cylindres horizontaux A et B placés suivant le même axe longitudinal. Ces cylindres formant corps de pompe sont surmontés d'une boîte à clapets d'une forme toute particulière. Les deux pistons plongeurs sont montés sur une même tige T et glissent librement dans les deux corps de pompe ayant un plus grand diamètre. Pour éviter l'espace nuisible et l'échauffement, les deux corps de pompe A et B sont remplis d'eau, de sorte que le piston n'agit pas directement sur l'air, mais bien sur un matelas d'eau qui se trouve interposé.

Notre dessin, fig. 13, fait voir la description de ces pompes de compression.

Au-dessus des deux corps de pompe se trouvent la soupape d'aspi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ration E et celle de refoulement R. Ces deux soupapes sont en caoutchouc et placées l'une à proximité de l'autre dans la même boîte. Celle d'aspiration est formée d'une petite longueur de tube et vient se placer sur une partie cylindrique que porte le siége D terminé par une base conique.

La soupape de refoulement est formée d'une plaque annulaire placée tout autour d'un cylindre E, communiquant intérieurement avec l'atmosphère. C'est par l'intérieur de ce cylindre que l'air arrive dans le corps de pompe. L'évacuation de l'air comprimé se fait par la partie annulaire qui reste tout autour du cylindre E et qui est en communication avec les deux boîtes à soupapes, par un tube horizontal *t*. Ce tube porte au milieu de sa longueur une tubulure sur laquelle vient se boulonner le tuyau de conduite qui amène l'air dans les appareils perforateurs.

Voici comment fonctionne cette pompe :

Lorsque le plongeur sort du corps de pompe, la colonne d'eau emmagasinée dans le corps de pompe baisse son niveau. Le vide tend alors à se produire au-dessus de la nappe d'eau et l'air extérieur qui arrive par l'intérieur du cylindre force la soupape d'aspiration à s'ouvrir et pénètre dans le corps de pompe. Lorsque, au contraire, le piston-plongeur rentre dans le corps de pompe, l'eau, en s'élevant dans la boîte à soupape, comprime l'air qui se trouve au-dessus; cet air forcé ferme la soupape d'aspiration E et soulève la soupape de refoulement R. D'où il résulte que le plongeur aspire dans un des deux corps de pompe pendant qu'il refoule dans l'autre corps.

L'air, qui est refoulé par la pompe, entraîne incontestablement une certaine quantité d'eau avec lui. A cet effet, on a disposé un petit tuyau G muni d'un robinet qui amène continuellement de l'eau pour remplacer celle qui a été entraînée.

L'eau entraînée est recueillie dans une *poche à eau* en communication avec un *appareil extracteur* qui renvoie l'eau dans le réservoir d'où elle provient.

La pression de l'air, en sortant de cette machine, est de 3 atmosphères. On pourrait bien obtenir une pression plus considérable, mais il pourrait alors arriver de congeler l'eau de la pompe avec la grande détente que cet air éprouverait.

Le mouvement de cette pompe est donné par une machine à vapeur à haute pression, pouvant développer une force de 170 chevaux, au moyen d'un piston de 0,628 de diamètre, d'une course de $1^{m}.10$ et d'une vitesse de 50 tours par minute. Actuellement cette machine marche à 25 tours et à 2 atmosphères de pression. Elle ne développe que 50 chevaux de force environ.

Cette machine commande deux roues d'engrenage par l'intermédiaire de deux pignons montés sur son arbre de couche. Ces deux roues portent chacune un bouton de manivelle sur lequel vient s'articuler une bielle, articulée d'autre part sur un des deux boutons que porte une frette placée au milieu de la longueur du piston plongeur.

L'air comprimé se rend, en sortant de la pompe, dans trois grands réservoirs formés par de vieilles chaudières dont la capacité représente environ 20 mètres cubes, capacité correspondante à la dépense de une heure environ. Le diamètre du piston-plongeur est de 0,393, la course étant de 1,255 ; le volume injecté à chaque coup de piston est de $1^{m3}.304,5$, soit, à chaque tour de la machine, $0^{m3}.609$ à la pression de 1 atmosphère. Pour obtenir dans ces réservoirs une pression de 3 atmosphères, il faudra y envoyer $66^{m3}.960a$, ce qui s'obtient avec 113 tours 1/4 de l'arbre des pompes de compression.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Portes d'écluse en fer établies au port de Boulogne.

Par M. Sylvain Périssé.

Nous relevons dans un mémoire très-intéressant, publié par la *Société des ingénieurs civils*, sur une étude de portes d'écluse à la mer, par M. Sylvain Périssé, les détails suivants relatifs aux portes d'écluse établies par cet habile ingénieur dans le port de Boulogne en 1866-1867.

Les portes d'écluses maritimes, construites en tôle et en fers à T, ont, sur les portes en bois, le double avantage d'être moins pesantes et beaucoup plus rigides en même temps. Ce n'est pourtant que depuis peu d'années que l'administration française s'est décidée à tenter l'emploi du fer pour les portes d'écluses de fortes dimensions.

Dans le port de Boulogne, les portes d'écluse que l'on avait à établir devaient pouvoir être manœuvrées avec toutes les hauteurs de la mer, de plus elles étaient directement exposées au *ressac*, qui, par certains vents, est très-considérable dans ce port de mer. Il fallait donc, pour atteindre ce résultat, faire les portes aussi légères que possible, et les garnir en même temps de galets de roulement pour rendre la manœuvre plus facile.

D'un autre côté, comme ces portes en tôles sont à compartiments creux, il suffit de remplir d'eau ces compartiments pour rendre ces portes plus pesantes et moins sensibles aux effets du *ressac*.

L'ouverture de ces portes entre bajoyers est de 21 mètres et la pointe du busc est à $0^{m}.50$ en contre-bas des plus basses mers.

La hauteur des vantaux est de $9^{m}.60$. Cette hauteur dépasse celle des plus hautes mers d'équinoxe de 0,16 environ.

Chaque vantail est formé d'un caisson en tôle fermé sur toutes ses faces. La face intérieure est plane, tandis que la face extérieure est cintrée suivant un arc de cercle de 44,58 millimètres de rayon. Les deux parois verticales, formant fermeture, sont garnies de fourrures en bois de façon à rendre plus facile, par leur compressibilité, l'étanchéité des points où le vantail vient s'appuyer sur la maçonnerie ou sur le vantail opposé. Pour la même raison, une semelle en bois se trouve appliquée sur le bas de la porte de façon à venir s'appliquer sur le busc en pierre de taille.

Indépendamment des deux parois inférieure et supérieure, chaque vantail porte neuf autres cloisons horizontales en tôle formant ainsi dix compartiments de capacité à peu près égale. Ces onze lames de tôle destinées à entretoiser horizontalement les deux parois principales de chaque vantail, sont reliées entre elles par cinq fortes armatures verticales constituant de véritables poutrelles.

Chaque vantail est divisé, sur sa hauteur, en trois chambres horizontales bien étanches.

La chambre inférieure comprend quatre compartiments, et a $3^{m}.75$ de hauteur. C'est une *chambre à air*.

La chambre intermédiaire comprend trois compartiments, et a $2^{m}.85$ de hauteur. Elle sert à recevoir *de l'air et de l'eau* en même temps.

La chambre supérieure comprend trois compartiments, et a 3 mètres de hauteur. C'est la *chambre à eau*.

Voici les dimensions principales du vantail :

Hauteur mesurée d'axe en axe des entretoises extrêmes.	$9^{m}.60$
— des 10 compartiments inférieurs d'axe en axe des tôles. . .	$0^{m}.90$
— du compartiment supérieur.	$1^{m}.10$
Longueur du vantail, partie métallique.	$12^{m}.80$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Epaisseur et rayon de la fourrure demi-circulaire du chardonnet.	$0^m.25$
— — de la fourrure trapézoïdale.	$0^m.18$
Longueur totale du vantail.	$12^m.23$
La saillie du busc sur le radier est de.	$0^m.35$
La flèche de l'arc qui forme ce busc est le 1/5 de la corde, soit. .	$4^m.20$

Détails de construction.

Entretoise inférieure. — L'entretoise inférieure est en forme de double T, elle est formée d'une poutre ayant 0,924 de hauteur au milieu de sa longueur, 0,510 à chaque extrémité, les plates-bandes sont formées par quatre cornières de $\frac{100 \times 100}{14}$. La tôle formant l'âme de la poutre est de 16 millim. d'épaisseur.

La section normale de la poutre-entretoise se trouve interrompue à la place des galets de roulement, mais on a eu le soin de renforcer le vantail à cet endroit par de solides goussets offrant toute la rigidité désirable.

Entretoises horizontales intermédiaires. — Elles sont formées d'une poutre en forme de double T ayant 0,88 de hauteur au milieu et 0,49 à chaque extrémité. La section de ces poutres est composée d'une âme de 10 millim. d'épaisseur et de plates-bandes formées d'une semelle de 170/10 et de quatre cornières de $\frac{80 \times 80}{13}$. Toutes ces entretoises portent trois trous d'homme qui permettent d'établir la communication entre tous les compartiments.

Entretoise supérieure. — Elle est formée d'une âme de 16 millim. d'épaisseur et de deux cornières de $\frac{100 \times 100}{14}$. Sa largeur est suffisante pour couvrir les tôles du bordage.

Fermetures-poteaux. — Elles sont formées d'une tôle de $0^m.500/16$, garnie intérieurement de deux cornières de $\frac{100 \times 100}{13}$. Celle placée du côté du tourillon porte en outre extérieurement une cornière de $\frac{120 \times 80}{13}$ qui vient s'appliquer sur la fourrure en bois.

Celle placée au contraire du côté de la fermeture des deux vantaux porte intérieurement un fer à simple T ayant la même section.

Armatures verticales. — Les armatures verticales reliant et entretoisant entre elles toutes les entretoises horizontales sont formées de quatre cornières de $\frac{100 \times 100}{14}$ forgées à retour d'équerre, de façon à reporter les joints sur l'axe neutre. Ces cornières sont réunies par quatre goussets triangulaires de 10 millim. d'épaisseur.

Pour relier ensemble toutes ces armatures verticales, on les a réunies, une fois mises en place, par deux semelles extérieures de 210/15 régnant sur toute la longueur du vantail, et, en outre, par deux fourrures d'égale largeur et de 10 millimètres d'épaisseur, placées entre les plates-bandes et les couvre-joints horizontaux de 10 millimètres d'épaisseur.

Tôles des bordages. — L'épaisseur de ces tôles varie de 2 millimètres en 2 millimètres à chaque compartiment. Les épaisseurs sont successivement, en partant du bas, de 16 millimètres, 14, 12, 10 et 8 millimètres. Les joints des bordages ont été recouverts par des semelles de 170/10,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placées au droit des entretoises horizontales. Du côté du poteau busqué, les tôles se prolongent de 0,18 de côté d'amont, et de 0,06 du côté d'aval, de façon à embrasser la fourrure en bois.

Rivetage. — Les rivets extérieurs des armatures verticales sont de 22 millimètres de diamètre, tous les autres sont de 20 millimètres de grosseur. Leur écartement normal est 70 à 75 millimètres. Le rivetage a été fait au moyen de wareins spéciaux construits aussi légèrement que possible, et d'une longueur capable de se loger dans l'épaisseur du vantail.

Il suffisait tout simplement d'un demi-tour de vis pour serrer fortement la tête du rivet à écraser. Ces wareins étaient construits en fer creux de 90 millimètres de diamètre. Ils portaient une pointe à une de leurs extrémités, et à l'autre extrémité un écrou fixe dans lequel tournait une vis de 30 millimètres de diamètre à trois filets. La tête de vis portait la bouterolle en acier formant *tas*.

Cheminées. — Ainsi que nous l'avons déjà dit, chaque vantail porte deux cheminées donnant accès, l'une à la chambre à air, l'autre à la chambre intermédiaire à air et à eau. Ces cheminées sont oblongues, leur section est formée de deux demi-cercles de 0,35 de diamètre, réunis par une partie rectangulaire de $0^{m}.25$. Deux rangées de poignées en fer permettent un accès facile dans l'intérieur des compartiments.

Crapaudine. — La crapaudine est formée d'une forte pièce de fer forgé portant une patte de même largeur que le vantail, et $1^{m}.60$ de longueur (voir fig. 14 et 15). Elle est solidement rivée sur l'entretoise inférieure du vantail. Elle porte un mamelon de 0,350 de diamètre, alésé à 220 millimètres, et garni intérieurement d'un grain en acier trempé présentant une surface concave du côté du pivot. La partie de cette crapaudine qui se trouve en porte-à-faux sur l'entretoise inférieure du vantail, vient reposer sur une équerre très-solide en fer forgé, rivée sur le poteau vertical sur une hauteur de $1^{m}.80$ environ.

Pour donner plus de solidité à l'ensemble du système qui doit supporter tout le poids du vantail, on a réuni l'entretoise inférieure, et le poteau vertical par un large gousset qui relie ensemble la patte de la crapaudine et l'équerre en fer forgé destinée à la soutenir.

Pivot. — Le pivot est fait en acier fondu, et formé d'un goujon de 0,20 centimètres de hauteur sur $0^{m}.20$ de diamètre, venu en saillie sur une semelle à trois branches que l'on encastre et que l'on scelle à demeure dans la pierre. Ce pivot laisse un centimètre de jeu tout autour de lui dans la crapaudine alésée à 22 centimètres. Ce jeu est nécessaire à cause des obstacles et des déformations auxquels sont exposés les deux vantaux.

La crapaudine et le pivot sont *excentrés* par rapport à l'arc de cercle du chardonnet. Ceci est fait pour qu'aussitôt après l'ouverture, les surfaces de contact aillent en s'éloignant l'une de l'autre, et ne donnent plus lieu à aucun frottement.

Tourillon supérieur. — Ce tourillon est fait en fer forgé et affecte la forme de la crapaudine. Il est fixé sur le vantail absolument de la même façon que cette crapaudine. Son diamètre est de $0^{m}.30$. Ce tourillon est maintenu par un collier en fer forgé, fixé lui-même sur la maçonnerie au moyen de deux solides tirants en fer de 0,10 centimètres de côté, $4^{m}.45$, et 3,45 de longueur. Ces tirants sont bien ancrés dans la maçonnerie au moyen de renflements et de goujons placés de mètre en mètre sur leur longueur.

Galet de roulement. — Le galet de roulement a $0^{m}.650$ de diamètre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et 0,200 millim. de largeur (voir fig. 16). Il est placé dans une retraite que porte le vantail à sa partie inférieure. Ce galet est conique, suivant une ligne droite partant du point d'appui du pivot. Son axe est assez long (1m.51). Il est dirigé de façon à ce que son prolongement passe par la verticale correspondante au centre de gravité du vantail. Les portées, à l'endroit des coussinets, sont de 0,120 millim. du côté intérieur, et 0,150 du côté extérieur. L'un des deux supports de cet axe, celui qui a la plus grosse portée, est mobile et réglé par un arbre vertical de 100 millim. de diamètre, fileté à son extrémité supérieure. La partie filetée vient s'engager dans un écrou logé entre deux traverses horizontales que porte un bâti en fer fixé sur le vantail.

Cet arbre est logé dans un tube en fer creux qui traverse avec le vantail dans toute sa hauteur. L'étanchéité de tous les tronçons de ce tube est obtenue au moyen de rondelles en caoutchouc et de manchons en fer ayant un *pas à droite* et un *pas à gauche*.

Chemin de roulement. — Le chemin de roulement est formé de huit segments en fonte de 1,55 de longueur.

Ces segments sont réunis entre eux par des éclisses fixées au moyen de quatre boulons en bronze. La largeur du chemin est de 0,23. La semelle, qui forme la base de ces segments, a 0,45 de largeur. Elle est encastrée dans la maçonnerie de toute son épaisseur, et scellée dans le radier avec tous les soins possibles.

Passerelle supérieure. — A 1m.35 au-dessus des vantaux, on a établi une passerelle avec un garde-corps à montants articulés qui permettent de la rabattre ou de la relever à bras d'homme.

A cet effet, sur chaque montant du garde-corps, on a fait venir de forge un mantonnet qui vient s'appliquer sur le plancher. Les barreaux, munis de ce mantonnet, peuvent tourner autour d'un axe *a*. Ils sont placés entre deux oreilles percées d'un trou dans lequel il suffit de placer une broche pour rendre rigide le garde-corps relevé. Quand on veut le rabattre, il suffit d'enlever cette broche et de le faire tourner autour de l'axe *a*. (Voir fig. 17.)

Organes de manœuvre. — Les chaînes de manœuvre sont amarrées sur des manettes forgées avec du fer rond de 40 millim. Ces manettes sont mobiles autour d'un axe vertical solidement relié à l'entretoise horizontale par des oreilles en tôle et des cornières.

Elles sont placées à l'extrémité des vantaux et au milieu de leur hauteur (voir fig. 18 et 19).

Les chaînes de manœuvre sont commandées par deux treuils à double engrenage et à double manivelle, avec tambours à deux diamètres, l'un de 0,40 pour l'ouverture, et l'autre de 0,78 pour la fermeture.

Chaque vantail porte quatre taquets en tôle destinés à recevoir la buttée des portes-valets. Ces taquets ont 0m.320 centim. de hauteur, et sont formés de trois tôles horizontales reliées entre elles par une tôle verticale et quatre rangs de cornières. Les deux tôles horizontales extrêmes sont en saillie, sur la tôle intermédiaire, de toute la largeur des cornières ; de sorte que ces pièces métalliques forment une rainure dans laquelle vient s'encastrer une fourrure en bois formant talon, destinée à recevoir la butée des portes-valets.

Montage et mise en place. — Le montage des deux vantaux a été fait sur place. Chaque vantail a été placé sur des semelles en bois formant double coin et maintenant l'ensemble du travail de 0,10 centim. plus élevé que sa position définitive.

Pour que le travail de rivetage fût plus commode, chaque vantail

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

était monté à 2 mètres de distance des chardonnets, mais dans la direction du pivot, de façon que, pour remettre les vantaux à leur place définitive, une fois achevés, il était nécessaire de les pousser horizontalement d'une longueur de 2 mètres, et de les abaisser ensuite de 0,10 pour faire rentrer le pivot dans la crapaudine. Comme aucune secousse ne devait se produire pendant ce travail de translation et de descente, on a employé deux petits chariots disposés comme l'indique le dessin, fig. .

Chacun de ces chariots est composé d'un rouleau en fer de 0,10 de diamètre, supporté par deux paliers bien entretoisés entre eux par de solides fers à simple T et de bonnes équerres en fer, mais ayant leur face inférieure inclinée à 21° avec l'horizontale.

Le rouleau en fer est muni, vers l'une de ses extrémités, d'une embase formant saillie qui vient se placer dans une rainure que porte l'une des semelles sur lesquelles repose le vantail. Cette embase sert de guide au vantail dans son mouvement de translation.

Ainsi que l'indique le dessin ci-dessus, les deux paliers en fonte reposent sur deux coins en fonte également, inclinés, eux aussi, à 21 degrés, mais ayant une longueur deux fois plus grande que celle des paliers.

Il suffit d'écarter progressivement ces deux coins, au moyen d'une vis et d'écrous de rappel, pour faire descendre insensiblement le vantail à la position qu'il doit occuper.

Une fois donc que l'on a monté le travail sur des semelles en bois, on place les deux chariots et on décoince les semelles. Lorsque le vantail repose sur les deux chariots, on opère la translation horizontale au moyen de crics ou de treuils. Une fois fini le déplacement horizontalement, on desserre les deux coins en fonte du chariot. L'ensemble du travail descend ainsi progressivement jusqu'à ce que le pivot arrive au fond de la crapaudine. On arrête alors le vantail au moyen du collier qui retient le tourillon, et on peut tout à son aise décaler complétement les deux chariots et s'en servir pour le bordage de l'autre vantail.

(*A suivre.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. Elie NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile).

CONCESSION DE MINE. — DÉCHÉANCE. — COMPÉTENCE ADMINISTRATIVE. — FRANCE ET SAVOIE. — ANNEXION. — LÉGISLATION FRANÇAISE ET SARDE. — FAITS DE NON EXPLOITATION. — CONSTATATION ET APPRÉCIATION. — INCOMPÉTENCE. — CASSATION.

Il appartient exclusivement à l'autorité administrative de prononcer, contre le concessionnaire d'une mine, la déchéance de sa concession, pour cause d'inexécution des conditions, soit antérieurement, soit postérieurement à la mise en exploitation.

En conséquence, la déchéance d'une concession, faite dans l'origine par le gouvernement français et régie par les lois sardes, depuis l'annexion à la Sardaigne du territoire concédé par les traités de 1815 jusqu'au retour de ce territoire à la France par l'annexion de 1860, ne peut être prononcée que par l'autorité administrative française, si elle ne l'a été antérieurement par l'autorité sarde.

Il en est ainsi, alors même que la déchéance de plein droit résulterait des lois sardes pour les faits de non exploitation reprochés au concessionnaire, la constatation et l'appréciation de ces faits appartenant exclusivement à l'autorité administrative française depuis l'annexion.

Par suite, doit être cassé, comme excédant les limites de la compétence judiciaire et empiétant sur les attributions de l'autorité administrative, l'arrêt qui, faisant ces constatation et appréciation, déclare le concessionnaire déchu de son droit.

Sur le pourvoi en cassation formé contre un arrêt de la Cour de Chambéry, du 1er juin 1870, par la Compagnie générale des asphaltes, la Cour de cassation, chambre civile, après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Massé et les plaidoiries de Mes Bosviel et Bozérian, avocats, a rendu, conformément aux conclusions de M. l'avocat général Charrins, l'arrêt suivant :

« La Cour,

« Sur le deuxième moyen :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Vu les art. 49 de la loi du 21 avril 1810, 6 et 10 de la loi du 27 avril 1838 :

« Attendu qu'il résulte des dispositions de ces articles que dans tous les cas où une mine est réputée abandonnée ou cesse d'être exploitée par le concessionnaire, c'est à l'autorité administrative qu'il appartient de prononcer la déchéance ou le retrait de la concession ;

« Attendu que l'exception de déchéance opposée à la demande de la Compagnie des asphaltes ayant été proposée au cours d'une instance régie par la loi française sous l'empire de laquelle elle a été introduite, c'est par la loi française que la compétence doit être réglée, encore bien que cette exception soit fondée sur des faits qui se seraient accomplis sous l'empire de la législation sarde, et qu'il puisse être nécessaire, pour la juger, de faire application des lois qui régissaient la Savoie, pendant que ce pays a été séparé de la France ;

« Attendu qu'en admettant qu'aux termes de la loi sarde la déchéance puisse avoir lieu de plein droit, il n'appartiendrait pas moins à l'autorité administrative seule de constater les faits desquels devront résulter cette déchéance, et de la déclarer ;

« Qu'il suit de là qu'en déclarant que la Compagnie générale des asphaltes avait encouru la déchéance de la concession dont elle se prévalait, et en prononçant cette déchéance au lieu de surseoir au jugement du fond, jusqu'à la décision de l'autorité compétente de la question préjudicielle de déchéance, la Cour d'appel de Chambéry a excédé les limites de sa compétence et violé les dispositions de lois ci-dessus visées.

« Casse. »

Audience du 17 mars 1873. — *Présidence* de M. Devienne, *premier président*.

COUR D'APPEL DE PARIS (2e CHAMBRE).

DOMMAGES-INTÉRÊTS. — ATELIERS. — TRÉPIDATION. — BRUIT. — QUARTIER INDUSTRIEL. — REJET DE LA DEMANDE.

Dans les villes industrielles, la destination de certains quartiers à l'établissement des usines impose entre voisins l'obligation de supporter les inconvénients qui sont la conséquence nécessaire de la destination même de ces quartiers.

Cette règle doit surtout être appliquée quand la partie qui réclame est venue se fixer dans le quartier lorsqu'il était déjà consacré à l'exploitation des usines.

M. Lestaudier se plaint des inconvénients graves qui résultent pour lui du voisinage des ateliers de MM. Pierrard, Parpaite et fils. Malgré la rue qui sépare de l'usine ses deux maisons, le bruit et la trépidation sont si intolérants que Mme Lestaudier, malade, a été obligée de quitter son domicile. Assignation est donnée devant le tribunal de Reims tendant à la suppression des ateliers et des moteurs, sinon à des dommages-interêts.

Un rapport d'experts, préalablement ordonné, constate certains inconvénients, mais conclut au rejet de la demande.

Le Tribunal de Reims a rendu, le 19 janvier 1872, le jugement suivant :

« Le Tribunal,

« Attendu que sur la demande de Lestaudier, propriétaire de deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maisons contiguës, portant les numéros 7 et 9, situées à Reims, rue Coquebert, en face des ateliers de Pierrard, une expertise a été ordonnée par jugement du 23 juin 1870 ;

« Attendu que du rapport des experts il résulte que les planchers du rez-de-chaussée desdites maisons éprouvent un frémissement aussitôt que le travail commence dans les ateliers de Pierrard ;

« Que les tremblements produits sont vifs, rapides, saccadés et assez énergiques pour produire sous la plante des pieds un état que l'on peut comparer à un fourmillement ;

« Attendu que du même rapport il résulte, en outre, qu'à ces inconvénients s'ajoute celui d'un bruit sourd et continu ;

« Attendu que cet ensemble d'inconvénients est tel que, sur les conseils du médecin, ainsi que le constate un certificat du docteur Gaillet en date du 21 mai 1870, la dame Lestaudier, pour éviter l'accroissement de la maladie dont elle était atteinte, a dû abandonner sa maison ;

« Attendu que les faits ainsi constatés se manifestant dans ces conditions, c'est-à-dire eu égard non à d'autres ateliers, mais à des maisons bourgeoisement habitées, dépassent la tolérance que se doivent les voisins même dans une ville industrielle et portent atteinte à la paisible jouissance d'un droit de propriété de Lestaudier, et constituent à son profit une juste cause de dommages-intérêts ;

« Attendu que, sans qu'il y ait lieu de rechercher si l'ébranlement est communiqué par le terme aux couches supérieures du sol, ou s'il se propage latéralement par l'emploi d'un arbre moteur avec transmission par engrenage, les travaux indiqués pour faire cesser le trouble nécessiteraient de grands frais et seraient d'un résultat douteux ;

« Que d'autre part, les inconvénients signalés par le rapport et constatés par le présent jugement ne sont pas de nature à faire prononcer la suppression du moteur ou des ateliers de Pierrard ;

« Attendu, toutefois, que dans l'avenir, par des modifications apportées aux immeubles des demandeurs ou des défendeurs, ou même à leur usage ou à leur destination, les causes présentes du dommage peuvent s'atténuer ou s'éteindre ;

« Que la créance de dommages-intérêts ne doit être aujourd'hui fixée qu'eu égard à la situation actuelle et respective des deux immeubles ;

« Par ces motifs,

« Déclare Lestaudier bien fondé en sa demande, et les défendeurs mal fondés en leur demande reconventionnelle ;

« Fixe à 250 fr. la réparation annuelle due par les défendeurs pour le dommage causé, soit 125 fr. pour chacune des deux maisons de Lestaudier ;

« Réserve les droits des parties au cours des modifications de leurs immeubles ;

« Condamne Pierrard père et fils à payer à Lestaudier la somme de 250 fr. pour le temps couru depuis le 11 mars 1870, jour de la demande, jusqu'au 11 mars 1871 ;

« Condamne les défendeurs aux dépens. »

Appel principal a été interjeté par MM. Pierrard, Parpaite et fils, appel incident par M. Lestaudier. La Cour, après avoir entendu Me PARIS (du barreau de Reims), avocat des industriels, et Me DELACOURTIE, avocat de M. Lestaudier, a rendu l'arrêt qui suit :

« La Cour,

« Sur l'appel principal :

« Considérant que dans les villes industrielles la destination de certains quartiers à l'établissement des usines qui les enrichissent impose

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entre voisins l'obligation plus étroite de supporter certains inconvénients qui sont les conséquences nécessaires de la destination même de ces quartiers ;

« Que ces principes sont plus particulièrement applicables lorsque la partie qui réclame est venue se fixer dans lesdits quartiers alors que déjà ils étaient consacrés à l'exploitation des diverses industries ;

« Considérant que les experts commis par les premiers juges, faisant application de ces principes à l'espèce, ont, avec raison, en présence des circonstances de la cause, émis l'avis que les appelants n'ont pas, dans l'exercice de leur industrie, dépassé les limites de cette tolérance, qui doit exister entre voisins dans la position donnée et qu'il n'y avait pas lieu de condamner les susdits appelants à des dommages-intérêts à raison d'un préjudice qui n'était pas tel que l'intimé fût fondé à s'en plaindre et qu'il est juste d'adopter l'avis des experts ;

« Considérant, en ce qui touche les dommages-intérêts réclamés par Pierrard, Parpaite et fils, que ces derniers ne justifient d'aucun préjudice souffert ;

« Qu'il n'y a lieu de faire droit à leur demande ;

« Sur l'appel incident de Lestaudier :

« Considérant que cet appel est maintenant sans objet ;

« Par ces motifs,

« Met les appellations et ce dont est appel à néant ;

« Statuant à nouveau, déclare Lestaudier mal fondé dans ses demandes, fins et conclusions, l'en déboute ;

« Dit n'y avoir lieu d'accorder des dommages-intérêts à Pierrard, Parpaite et fils, les déboute de leur demande, ordonne la restitution de l'amende consignée ; sur l'appel principal, condamne Lestaudier en l'amende de son appel et en tous les dépens de première instance et d'appel, y compris les frais d'expertise.

Audience du 6 mars 1873. — *Présidence* de M. Berthelin.

TRIBUNAL CIVIL DE PÉRIGUEUX (1re CHAMBRE).

EXTRACTION DE PIERRES PAR GALERIES SOUTERRAINES. — ENCLAVE DU SOUS-SOL.

L'art. 682 *du Code civil ne dispose pas que le droit à la servitude de passage en cas d'enclave puisse s'exercer sur toutes les couches d'un héritage voisin, en faveur de toutes les couches d'un autre héritage ; le passage n'est accordé que sur la surface et pour une exploitation qui doit se faire ou aboutir à la surface du sol.*

Près Périgueux se trouvent les collines de Chancelade, célèbres aux environs par la pierre qu'elles fournissent ; l'extraction s'opère par galeries souterraines qu'exploitent diverses personnes. L'un d'eux, Chaigneau, a à exploiter le sous-sol d'une parcelle de terrain attenante à la voie publique, dans la partie superficielle, mais n'ayant de communication directe dans sa partie souterraine que par la galerie d'un autre propriétaire. Chaigneau demandait à utiliser la galerie de ce voisin en invoquant les dispositions de l'art. 682 du Code civil. Y avait-il enclave ?

Un expert désigné déclara dans son rapport que l'extraction pouvait se faire : 1° par un puits qui permettrait de monter les matériaux à la surface du sol non enclavé, méthode il est vrai plus coûteuse ; 2° en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

continuant d'autres galeries appartenant au même Chaigneau, lesquelles galeries viendraient dans leur prolongement aboutir au sous-sol de la parcelle de terrain litigieuse. Ces deux moyens, d'après le rapport, rendraient l'exploitation plus difficile, moins productive, mais il en résulte qu'il n'y a pas impossibilité absolue.

Le Tribunal a rendu le jugement suivant :

. . . . . .

« Attendu que d'après le texte et l'esprit de l'art. 682 du Code civil, le droit de passage, en cas d'enclave, n'est accordé que sur la surface du fonds voisin, et pour une exploitation qui doit se faire ou aboutir à la surface du sol ;

« Que cet article ne dispose pas que le droit à la servitude s'applique à toutes les couches d'un héritage sur toutes les couches d'un héritage voisin ;

« Que les servitudes sont de droit étroit, et que ce serait les étendre d'un cas à un autre, que d'admettre au profit d'un des éléments constitutifs du sol, une faveur qui n'est accordée qu'à son intégrité ;

« Qu'il en doit être d'autant plus ainsi que lorsque le législateur, à propos des mines, a voulu créer deux catégories de propriétés distinctes, celles souterraines et celles superficielles, auxquelles s'appliqueraient séparément les dispositions du Code civil, il a cru nécessaire de faire une loi nouvelle, celle du 21 avril 1810 ;

« Que les carrières n'ont pas été assimilées aux mines, et qu'encore une fois, à l'occasion des dispositions spéciales de la loi de 1810, il est vrai de dire que l'exception confirme la règle ;

« Que certainement il est conforme aux saines idées de progrès de ne pas frapper d'interdit l'exploitation des carrières qui constituent une partie de la richesse nationale, mais que les juges courraient le risque d'empiéter sur le domaine du législateur, s'ils basaient leurs décisions sur ces considérations d'un ordre purement économique ;

« Que leur mission consiste à appliquer la loi ;

« Que la loi prescrit de n'accorder le passage en cas d'enclave que pour cause d'une nécessité absolue ;

« Que la seule faculté qui rentre dans leur pouvoir, afin de tempérer des résultats qui souvent deviendraient excessifs, en face des nécessités de la pratique, c'est d'apprécier les circonstances d'où résulte dans chaque espèce l'impossibilité pour un fonds d'aboutir à la voie publique ;

« Attendu, à ce point de vue, que les renseignements puisés dans les documents du procès apprennent que les carrières exploitées par Chaigneau sont celles indiquées sur le plan par la couleur rose et par la couleur terre de Sienne ;

« Que par la continuité des gîtes, elles forment un tout compacte... ;

« Qu'il résulte particulièrement du rapport de l'expert que l'on peut arriver à ladite carrière :

« 1° En creusant un puits dans la propriété superficielle qui la recouvre ;

« 2° En passant par les galeries pratiquées dans les carrières couleur terre de Sienne ;

« Que, dans le premier cas, le prix de revient qui se trouverait augmenté de 2 à 4 fr. par mètre cube, laisserait encore un bénéfice de 2 à 3 fr. pour la même quantité ;

« Que, dans le deuxième cas, en prolongeant les galeries des carrières couleur terre de Sienne, jusqu'à la jonction de celles couleur rose, on avancerait par une suite naturelle de l'exploitation, et l'opération de Chaigneau continuerait à être fructueuse, les produits étant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partout de même qualité et la parité existant entre les pierres extraites des divers bancs de rocher ;

« Attendu, en conséquence, que Chaigneau ne justifie nullement que la nature et les besoins de son exploitation rendent nécessaire l'exercice d'une servitude active de passage dans la galerie du voisin, ni que de la carrière dont s'agit il y ait impossibilité d'accès à la voie publique, sans dépenses extrêmes hors de proportion avec l'affaire par lui entreprise ;

« Que les circonstances et constatations qui viennent d'être relevées sont, au contraire, favorables à l'hypothèse inverse ;

« Qu'ainsi l'appréciation des faits concorde avec les raisons tirées du droit pour faire rejeter comme mal fondé le chef de demande de reconnaissance de servitude soumis au Tribunal ;

« Sur le chef de demande relatif aux dommages-intérêts, etc. :

« Par ces motifs,

« Déclare Chaigneau mal fondé et le condamne aux dépens. »

Audience du 25 avril 1873. — *Présidence* de M. Saintespès-Lescot.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE ROUEN.

SOCIÉTÉS D'ASSURANCES CONTRE LES ACCIDENTS DU TRAVAIL. — ÉTENDUE DE LEUR RESPONSABILITÉ.

Une Société d'assurances contre les accidents du travail est tenue, non-seulement de rembourser à l'assuré le montant de la réparation civile à laquelle il a été condamné envers l'ouvrier victime d'un accident, mais encore de l'indemniser des sommes qu'il a payées pour secours donnés à cet ouvrier ou pour frais occasionnés par son décès.

Ainsi jugé par le Tribunal de commerce de Rouen dans les termes suivants :

« Attendu que Lenormand et Baudu ne contestent pas la somme de 678 fr. 34 c., dont le payement leur est demandé par la Compagnie la Sauvegarde des Travailleurs, mais qu'ils prétendent compenser ladite somme jusqu'à due concurrence avec celle de 926 fr. 30 c., dont ils se disent créanciers, pour dépenses supportées par eux par suite d'un sinistre dont cette Compagnie aurait pour obligation de les sauvegarder ;

« Qu'ils forment donc contre elle une demande reconventionnelle en paiement de la différence existant à leur profit entre ces deux sommes ;

« Attendu que la Compagnie demanderesse oppose à leur prétention qu'aux termes de ses statuts elle ne garantit que les responsabilités civiles reconnues légalement imputables à ses assurés ;

« Qu'ayant déjà remboursé le montant, en principal et frais, des condamnations obtenues par la partie civile, à raison du sinistre dont s'agit, elle ne saurait être obligée à un nouveau paiement pour des dépenses de médecin, pharmacien et autres, qu'il aurait plu aux défendeurs de s'imposer :

« Au fond :

« Attendu que la société dont s'agit a pour but une association mutuelle contre les accidents du travail ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Qu'elle garantit d'un côté, tous ceux qui emploient la main-d'œuvre d'autrui contre les responsabilités civiles qui leur seraient imputables ;

« Qu'elle assure, en même temps, aux employés et aux ouvriers une indemnité temporaire ou viagère pour le cas où, dans l'exercice de leur travail, ils seraient frappés d'une incapacité temporaire ou permanente ;

« Attendu que, pour interpréter cette clause dans son sens large et humanitaire, il faut dire que toutes les suites dommageables d'un accident survenu pendant le travail ou à l'occasion de celui-ci, sont couvertes par l'assurance ;

« Que, pour en recueillir les fruits, il ne saurait être besoin d'une instance judiciaire ;

« Que l'indemnité due par la Compagnie ne saurait davantage s'arrêter à la somme des condamnations obtenues par la partie civile, si les dépenses restées en dehors, et dont le paiement est réclamé, ont eu pour objet les secours à donner à la victime de l'accident, ou les frais occasionnés par son décès ;

« Qu'en un mot tous les frais ou dépenses quelconques que ledit accident a nécessités, sont, au même titre que la réparation civile obtenue, à la charge de la Société ;

« Et attendu que la note présentée par Lenormand et Baudu comprend en majeure partie des dépenses nécessitées par un accident survenu à un de leurs ouvriers dans l'exercice de son travail, et qui a amené la mort de celui-ci ;

« Par ces motifs,

« Le Tribunal reçoit Lenormand et Baudu reconventionnellement demandeurs ;

« Joint les deux demandes,

« Et statuant,

« Dit que la somme de 675 fr. 34 c. réclamée par la Sauvegarde des Travailleurs, sera compensée jusqu'à concurrence par celle de la demande reconventionnelle, réduite à 626 fr. 30 c.;

« Condamne Lenormand et Baudu au paiement du surplus ;

Audience des 17 et 24 mars 1873.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Fabrication directe du fer et de l'acier avec le minerai. *C.-W. Siemens*. 193

Nouveau procédé pour fabriquer la soude caustique. *W. Helbig*. . . 195

Fabrication de l'acide oxalique pur. *H. Habedank*. 196

Préparation de l'alun de chrome. *A. Lielegg*. 197

Fabrication industrielle de l'iodure de potassium avec les eaux de lessivage du kelp ou soude brute. *E. Sonstadt*. 198

Distillation continue de pétrole, des huiles minérales, etc., à niveau constant et à condensation fractionnée. *H. Fusht*. 199

Bleu d'anthracène. *F. Springmühl*. 202

Sur l'emploi du sulfure de carbone dans le dégraissage des laines. *Jean*. 204

Nouveau produit de l'aniline. . . . 204

Emploi de la glycérine dans le tissage, la teinture, l'impression et les apprêts. *H. Herrburger*. . . . 205

Formules diverses de teinture et d'impression. 207

Mordant pour planches d'acier et de cuivre. 208

Essai des huiles grasses. *Glässner*. 209

Sur la zincographie, nouvelle gravure chimique en relief. *Lefman* et *Lourdel*. 212

ARTS MÉCANIQUES.

Machine à vapeur (genre Corliss) à détente variable par le régulateur. *Bede* et Cie. 213

Régulateur gyroscopique, système *Brotherhoode*. 215

Chaudière tubulaire. *Fouché* et *Laharpe*. 215

Pages.

Manomètre à pesanteur spécifique, système *Rival*. 217

Nouveaux perfectionnements apportés aux outils de tour. 218

Emploi des meules à émeri pour le travail des métaux. 219

Perforateurs. 220

Pompe de compression établie aux mines de Sulzbach-Altenwald pour l'alimention des perforateurs. . . 226

Portes d'écluses en fer établies au port de Boulogne. *S. Périssé*. . . 228

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Concession de mine. — Déchéance. — Compétence administrative. — France et Savoie. — Annexion. — Législation française et sarde. — Faits de non exploitation. — Constatation et appréciations. — Incompétence. — Cassation. 233

Cour d'appel de Paris (2e *chambre*).

Dommages-intérêts. — Ateliers. — Trépidation. — Bruit. — Quartier industriel. — Rejet de la demande. 234

Tribunal civil de Périgueux (1re *chambre*).

Extraction de pierres par galeries souterraines. — Enclave du sous-sol. 236

JURIDICTION COMMERCIALE.

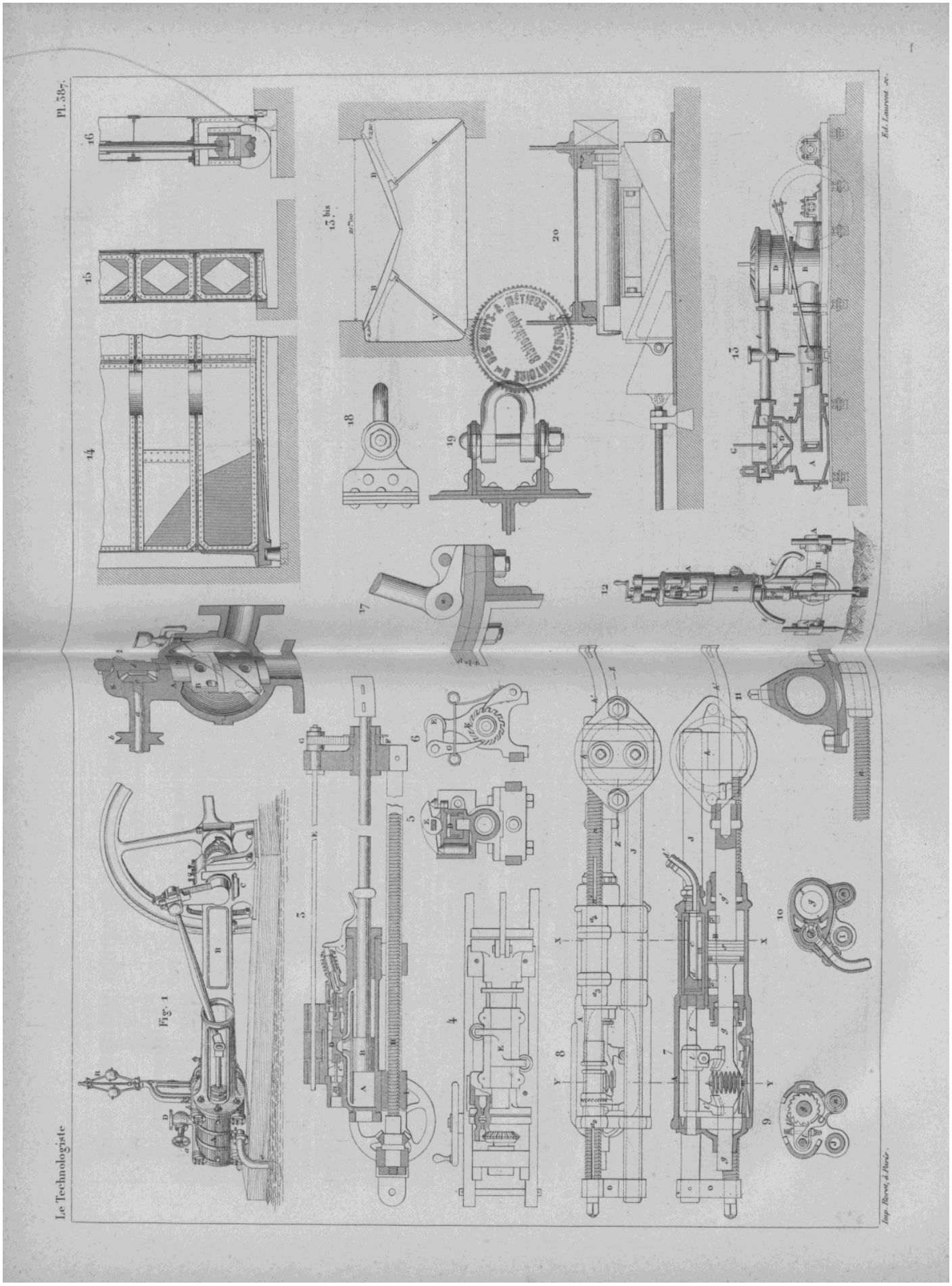
Tribunal de commerce de Rouen.

Sociétés d'assurances contre les accidents du travail. — Etendue de leur responsabilité. 238

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Sur le plomb, ses impuretés et leur influence dans l'emploi industriel de ce métal.

Par M. G. BRIGEL, de Stuttgard.

Le plomb fabriqué dans les fourneaux à vent, la plupart du temps avec des minerais pauvres, est ordinairement un peu aigre, tandis que celui qui est produit dans les fours à réverbère est toujours doux, malléable et souple ; mais, par contre, possède moins de ténacité absolue. Ce dernier plomb, fraîchement coupé ou tranché, offre un bel éclat, qui disparaît bientôt au contact de l'air; il tache les mains, le papier et le linge. On peut le laminer sans que les bords se crevassent, et, à l'état fondu, il présente une couleur blanche et le beau poli d'un miroir ; à un certain degré d'oxydation on y voit apparaître les couleurs irisées, qui ne se distinguent pas d'une manière sensible de celles du plomb impur.

Le plomb pur n'offre pas, en somme, de structure cristalline, et il a un aspect fondu, uniforme à la surface ; si on voit apparaître à cette surface des traces de cristallisation, celles-ci résultent d'une inégalité dans le figement. Un plomb de ce genre, chauffé jusqu'à son point de fusion, présente dans sa cassure une disjonction en forme de colonne. La couleur blanche de la surface et de la cassure est, en particulier, un indice de la pureté du plomb ; beaucoup de sortes inférieures offrent aussi, par suite des impuretés qu'elles renferment, cette couleur entièrement blanche, mais la couleur est plutôt celle de l'argent que celle de l'étain. L'aigreur du plomb est due principalement à la présence du soufre, de l'antimoine et de l'asenic ; mais par ces mélanges le métal perd beaucoup de sa douceur et de sa ductilité, et alors résiste mieux à une force tendant à l'écraser. La présence d'une faible proportion d'oxyde de plomb mélangé mécaniquement au métal le rend plus apte à résister à des charges, cependant elle compromet sa malléabilité, de façon qu'on doit s'efforcer, pour fabriquer le plomb la-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

miné, d'éviter, autant qu'il est possible, dans la fonte, la formation de l'oxyde.

Le cuivre, en lui-même, ne modifie pas notablement la douceur du plomb ; mais si le cuivre est accompagné de fer et de soufre, le plomb devient aigre. A une température élevée les composés du soufre entrent en fusion et rendent le plomb aigre, ce qui n'arrive pas dans la fonte à basse température. Si on fond à cette dernière, les sulfures métalliques se séparent en partie, et remontent à la surface, et ce plomb, quand on s'en sert pour la fabrication de la céruse, donne sur celle-ci des colorations foncées irrégulières.

Le plomb renferme parfois 1 pour 100 de zinc avec 1 pour 100 de fer et d'autant plus de cuivre que la température a été plus élevée. Quand il ne contient pas au-delà de 1 à 1 1/2 pour 100 d'antimoine, on peut le fondre dans le four à réverbère avec intervention de l'air, le plomb pur se sépare, tandis que les sulfures métalliques qui y sont mélangés se réunissent, surtout lorsque, par une addition d'acétate de soude, on a oxydé ceux-ci et on les a ainsi éliminés. Si l'antimoine est plus abondant, cas qui se présente, entre autres dans le plomb d'Espagne, on obtient par une plus longue oxydation du plomb aigre et une scorie riche en antimoine ; jusqu'à présent on n'a pas réussi à séparer complétement l'antimoine et le plomb l'un de l'autre. Le plomb affiné, lui-même, renferme de très-petites quantités de soufre, de fer, d'étain et d'antimoine, et une proportion un peu plus forte de cuivre. Lorsqu'il est entièrement exempt d'étain et d'antimoine, on y voit apparaître, quand on le fond, de beaux phénomènes de coloration, et le plomb pur se reconnaît surtout à ces indices, qu'à la fonte, il se recouvre d'une peau fine, qui se fendille lorsqu'on agite la surface. Le plomb doux se rompt avec une cassure fibreuse et sa surface présente de belles couleurs rouges ou bleues. Si le plomb contient du zinc, de l'étain ou de l'antimoine, il apparaît d'un beau blanc. L'étain et le zinc s'y rencontrent moins fréquemment, mais c'est l'antimoine, la plupart du temps, combiné au soufre, qui donne au plomb des fourneaux à vent la couleur blanche particulière et l'aigreur. Comme à une température élevée, les composés sulfurés du cuivre, de l'antimoine, du fer et de l'arsenic sont fondus dans le plomb, il faut, avant d'en faire usage, le purifier et le débarrasser autant qu'il est possible de ces matières.

Quant aux impuretés que renferme le plomb affiné ou Pattinsonisé, il est toujours possible d'y démontrer la présence d'une trace de fer et même d'antimoine, qui est combiné, la plupart du temps, avec des quantités très-minimes d'argent. Si le cuivre a été entièrement ou du moins presque complétement éliminé, cela n'a pu avoir lieu que par plusieurs fusions répétées. Le cuivre peut être chassé à une température élevée tout au plus jusqu'à 1 1/2 ou 2 pour 100. Quand il y a présence d'une forte proportion de soufre, le cuivre se combine avec le soufre et peut alors être facilement éliminé, attendu qu'on enlève à la surface jusqu'à des traces de sulfate de cuivre. Malgré cela, ce plomb purifié contient encore de 0,1 à 0,2 de cuivre.

La pureté du plomb est absolument nécessaire dans bon nombre d'industries. Pour la fabrication du cristal et de la céruse de petites quantités d'impuretés sont très-nuisibles, mais s'il s'agit de la fabrication des cylindres et des tuyaux elles ont moins d'inconvénient. Il faut apporter une attention toute particulière à ce que le plomb destiné à la fabrication de la céruse ne renferme pas une forte proportion de cuivre, parce que ce métal peut donner à ce produit un reflet faiblement rougeâtre. Il est vrai que cette coloration rouge disparaît quand, dans la fabrication de cette céruse, on a amené une grande abondance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de gaz, et qu'elle ne se montre presque pas lorsque l'air peut affluer librement et en abondance. Cette coloration est surtout reconnaissable dans l'intérieur de pains de céruse, mais s'il y a présence de sulfure d'antimoine elle est plus saisissable. Le plomb pur fond de 330 à 335 degrés centigrades; il se fige tranquillement avec dépression à la surface. Chauffé presque jusqu'à son point de fusion, il devient alors aisément aigre et se brise en morceaux sous le marteau. Chauffé au blanc sans intervention aucune de l'air, il entre dans un mouvement ondulatoire et commence à se vaporiser. (*Bericht der deutsch. Chem. gesellschaft* 1873, p. 391.)

Sur l'emploi des laitiers des hauts-fourneaux.

On a fait plusieurs tentatives pour fabriquer des briques avec les laitiers des hauts-fourneaux; mais, sous le rapport commercial, elles ont toutes échoué. D'un autre côté, le caractère vitreux de ces scories a suggéré l'idée d'en fabriquer des qualités inférieures de verres, application qui paraît plutôt convenir aux laitiers des hauts-fourneaux du continent qu'à ceux de l'Angleterre, et en particulier du Cleveland.

M. Ch. Wood, des forges de Tees, Middlesbrough, a imaginé une machine dont nous décrirons plus loin le mécanisme. D'après cette invention, les laitiers, au lieu d'être, comme à l'ordinaire, moulés en blocs, sont désintégrés en les faisant couler sur la surface d'un disque tournant avec lenteur. Ces laitiers fluides s'étalent d'eux-mêmes sur la surface plate du disque, et aussitôt qu'ils sont un peu consolidés, on les refroidit par des jets d'eau, et on les met enfin en contact avec des ramasseurs automates qui les réunissent et les jettent dans les vagons d'un chemin de fer qui les transportent au loin.

Ce produit a servi jusqu'à présent à préparer un beton pour établir des fondations, des murs, des maisons même, et garnir des routes.

M. Wood a aussi donné une autre forme à sa machine avec laquelle il convertit tous les laitiers d'un haut-fourneau en une sorte de sable qui, présentant dans sa composition à peu près 30 pour 100 de chaux, procure, quand on le combine avec environ 10 pour 100 de chaux vive, un excellent mortier, je dirai même de ciment qui, moulé, donne des briques susceptibles de résister à une forte pression, et qu'on croit susceptible de résister, au dehors, aux influences atmosphériques, attendu qu'elles acquièrent à l'air de la dureté et de la solidité.

Il est bon de rappeler ici l'idée qu'avait mis antérieurement en avant M. Minary, directeur d'une usine en Franche-Comté, de granuler les laitiers à leur sortie du haut-fourneau. A cet effet, la caisse dans laquelle s'écoulent ces laitiers se terminait dans un filet d'eau pourvu d'une vitesse suffisante pour entraîner les grains sur une aire préparée où ils étaient enlevés par une noria pour être chargés dans des véhicules, noria que mettait en jeu le gaz du haut-fourneau. Dans ce système, on n'avait plus à s'occuper des laitiers qui se trouvaient ainsi évacués économiquement et transformés en un produit pouvant recevoir diverses applications.

M. Gjers a été cependant le premier qui ait proposé, il y a quelques années, de granuler les laitiers, mais par un mode de préparation qui différait de celui de M. Wood, et plutôt comme un moyen de se débarrasser de ce produit que de lui trouver un placement utile. Dans tous les cas, c'est un fait reconnu par tous les propriétaires ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

directeurs de hauts-fourneaux, de fours de puddlage et de laminoirs, que si on parvenait à obtenir des fontes exemptes de silice, but qu'on peut atteindre en coulant dans des gouttières formées avec des laitiers, on réaliserait une économie notable dans le travail de la conversion de ces fontes en fer puddlé.

Une autre application des laitiers granulés est celle qu'on peut en faire en agriculture. Le rôle important que joue l'acide carbonique pour dissoudre les différentes substances minérales dont les plantes ont besoin pour leur développement, est un fait bien connu. On a trouvé, par exemple, qu'en faisant digérer 100 grammes de laitier granulé dans de l'eau chargée d'acide carbonique pendant 48 heures, il s'en était dissous 1 gr.6, ce qui paraît démontrer que cette matière s'appliquerait aussi bien aux sols calcaires qu'à ceux siliceux.

M. Egleston a fait remarquer que les laitiers se gélatinisent dans les acides, par conséquent qu'ils sont très-propres à fabriquer des ciments, et MM. Pelouze et Fremy avaient déjà signalé cette application.

Le même chimiste rappelle que, dans certaines conditions du haut-fourneau, les laitiers peuvent être filés, pour ainsi dire, en fibres déliées, et produire ainsi une matière qu'on a désignée sous le nom de laine de haut-fourneau. Cette matière est un très-mauvais conducteur de la chaleur, et on a proposé dernièrement de l'employer comme chemise pour prévenir le rayonnement dans les chaudières à vapeur, les tuyaux conducteurs de vapeur, etc., et comme elle est inaltérable, son emploi devient très-économique.

Un chimiste allemand s'est aussi servi des laitiers filés ou granulés comme agent de filtration, et assure en avoir obtenu de bons effets dans diverses opérations. Cette matière à filtrer est d'ailleurs inattaquable par la plupart des substances employées dans les arts, et peut resservir indéfiniment après des lavages à l'eau pure.

De toutes les applications des laitiers, c'est assurément celle de la fabrication des ciments qui paraît être la plus importante et celle qui donnera lieu à un écoulement de ce produit. « J'ai, dit M. Egleston, observé un ciment égal à tous ceux dits de Portland, fabriqué à très-bas prix avec des laitiers de provenance quelconque et de composition très-variée. Le grand avantage d'avoir, pour cette fabrication, une matière dans un état où elle peut être réduite, à peu de frais, en poudre impalpable, paraît assez évident. »

Ajoutons maintenant quelques mots sur la structure de la machine de M. Ch. Wood.

Sur un arbre vertical creux est montée une table circulaire horizontale sur lequel elle peut tourner librement. Cette table reçoit un mouvement lent de rotation qui lui est transmis par une couronne dentée placée en dessous près de sa circonférence extérieure, et que commande un pignon calé sur un arbre de couche horizontal que fait fonctionner une machine à vapeur ou tout autre moteur. Sur cette table sont fixées des plaques en fer qui en font partie intégrante, et ont été moulées sur des tuyaux en fer disposés en zigzag qu'on maintient froid en y faisant circuler de l'eau. Cette eau pénètre dans les tuyaux en s'échappant d'une cuvette disposée sur le sommet de l'arbre vertical qui la distribue aux tuyaux par des tubes flexibles. Indépendamment de cela, des tubes aussi en fer ayant la forme d'un fer à cheval font passer l'eau d'une plaque dans la suivante, après quoi cette eau est évacuée dans une cuve d'où elle s'échappe au-dehors. Un conduit à eau froide de forme demi-circulaire règne au-dessus de la table sur la moitié d'un de ses bords, et répand l'eau fournie par ce conduit par des becs disposés au-dessus pour refroidir le laitier. Enfin une série de ramasseurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont disposés au-dessus de la table pour réunir, évacuer et précipiter les laitiers froids et en débarrasser la table.

Voici quelle est la manœuvre de cette machine : le laitier qui s'écoule du fourneau dans la caisse aux scories s'étale de lui-même sur la table pendant qu'elle tourne, table qui peut avoir 4 à 5 mètres de diamètre. Du point où le laitier coule dessus jusqu'au premier bec d'arrosage, il peut y avoir une distance de 2 mètres à 2^{m}.50, afin de permettre aux laitiers de prendre un peu de consistance. Aussitôt qu'ils sont devenus assez fermes, les becs en couvrent la surface avec de l'eau qui les refroidit et les rend friables. Ils sont mis alors en contact avec les ramasseurs qui les poussent dans un charriot de chemin de fer, et lorsqu'ils sont entièrement froids on les pulvérise.

Avec cette machine, il y a une économie considérable de main-d'œuvre et d'ustensiles. Il n'est plus question ici de l'usure rapide et de la rupture des chariots ou bogies à laitiers qui étaient constamment rouges de feu; les voies, les traverses, etc., sont également économisées et ne sont plus exposées à être détériorées par les éclats des blocs de laitiers, et il n'y a plus de travail et de frais pour évacuer les débris. Les laitiers étant toujours à l'état solide et froids, on ne court plus le risque de blesser les hommes ou les chevaux par les explosions des blocs de forme ancienne, accident malheureusement fréquent. Enfin un dernier avantage, c'est qu'on peut évacuer les laitiers sur le chemin de fer ordinaire par charges de 7 à 8 tonnes, au lieu de 2 à 3 tonnes 1/2, comme cela a lieu dans l'ancien système. (*Engineering*, n° 375, 7 mars 1873.)

M. Wood s'est fait aussi patenter pour une autre disposition qui a tout particulièrement pour objet de convertir tout le laitier rejeté par un haut-fourneau en une sorte de gros sable scorifié. Dans cette disposition le laitier est immédiatement refroidi dans un bain d'eau où il décrépite, puis remonté par une roue ou monte-charge qui le verse dans des vagons en bois ordinaires. Ce sable scorifié, mélangé avec 8 à 10 pour 100 de chaux vive, forme, quand il a été soumis à la pression, des briques de beton excellentes qui n'ont pas besoin d'être cuites, et qu'il suffit d'exposer quelques jours à l'air pour qu'elles durcissent et puissent être employées dans les constructions.

En outre, avec ce sable et une partie de chaux vive, on peut préparer un très-bon mortier d'un prix peu élevé, d'une composition avantageuse et où la quantité de la chaux est réduite de moitié.

Enfin on pense que le laitier pulvérisé sera utile en agriculture, à raison de sa composition. En effet, le laitier des hauts-fourneaux a la composition moyenne que voici :

Chaux	35.00	100
Silice	30.00	
Alumine	23.00	
Soufre	1.50	
Magnésie	6.00	
Matières diverses	4.50	

et le sable fin à bas prix avec cette composition devra nécessairement être recherché pour amender les terres fortes.

La machine qui sert à faire craqueler les laitiers et à les réduire en gros sable se compose d'une grande roue verticale montée sur un arbre et sur de gros galets où elle est mise en mouvement par un petit cheval-vapeur et des engrenages. Cette roue est chargée d'un volume considérable d'eau, et de distance en distance elle est armée, à l'intérieur, d'aubes inclinées percées comme des cribles qui ramassent le laitier brisé qui s'accumule dans le point le plus bas de la roue, et, en outre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à maintenir l'eau dans un état permanent de violente agitation, afin de provoquer la granulation du laitier à mesure qu'il s'écoule du conduit ordinaire et tombe dans le liquide. Les aubes ou cribles relèvent ce sable jusqu'au sommet de la machine d'où il glisse sur un plan incliné qui le déverse dans un vagon. Un petit tuyau amène constamment de l'eau dans la roue pour subvenir aux pertes causées par l'évaporation. (*Engineering*, nos 375 et 38.)

Sur la capacité de fermentation de la dextrine.

Par M. Barfoed, de Copenhague.

La question de savoir si la dextrine mise en contact avec l'eau et la levure seules est susceptible d'éprouver la fermentation alcoolique a été jusqu'à présent, et en particulier d'après les assertions de Payen et de Guérin-Varry, résolue négativement. Mais si, sous le rapport de la dextrine pure, cette assertion n'a point encore été contredite, les expériences dans les distilleries et les brasseries ont démontré que la dextrine qui est contenue dans un moût préparé avec le malt, pouvait, dans la fermentation de celui-ci, fournir aussi son contingent d'alcool. En effet, on obtient une plus forte proportion d'alcool que celle qui correspond au sucre présent à l'origine, et cet excès ne peut être attribué à une autre source qu'à la dextrine.

M. Schwarzer, qui a soumis tout récemment à des recherches soignées la manière dont l'amidon se comporte avec la diastase, recherches qui ont confirmé l'assertion de M. Musculus (1), M. Schwarzer, dis-je, a cherché à expliquer la formation de cet excès d'alcool dans un moût de cette espèce, en disant que s'il est démontré qu'en présence d'un excès de diastase la dextrine ne peut se transformer en sucre que jusqu'à une certaine limite, il n'en est pas moins constant que pendant la fermentation, il s'établit, entre ces deux substances, des rapports où, pour ainsi dire, elles se trouvent en état d'équilibre, et par conséquent qu'une nouvelle quantité de dextrine est transformée en sucre, et ainsi de suite. Or, M. Barfoed a trouvé que la dextrine en elle-même est susceptible de fermenter.

Ce qui a déterminé l'auteur a entreprendre des expériences, c'est l'observation qu'il a eu l'occasion de faire qu'une solution de dextrine dans l'eau, qu'on mettait en contact avec de la levure, donnait lieu à un dégagement d'acide carbonique, malgré qu'on eût purifié la dextrine qu'on employait en la dissolvant à plusieurs reprises dans l'eau, où on la précipitait par l'alcool, de façon à ce qu'on pût croire qu'elle était exempte de sucre, et cependant M. Barfoed a soupçonné pendant longtemps qu'il ne réussissait pas à éliminer la totalité du sucre. Il a donc poursuivi la purification de la dextrine jusqu'à lui faire subir douze précipitations par l'alcool. Mais lorsqu'il a fait une nouvelle expérience avec cette dextrine ainsi purifiée, il s'est dégagé de l'acide carbonique comme auparavant.

Afin de décider la question de savoir si cette dextrine contenait encore du sucre, l'auteur a cherché un réactif qui pût démontrer d'une manière certaine l'existence d'une petite quantité de sucre de raisin en

(1) Voyez un résumé du travail de M. Schwarzer, dans le *Technologiste*, t. XXXII, p. 16 et 59, et les notes de M. Musculus, tomes XXI, p. 524; t. XXIV, p. 409, et t. XXX, p. 530.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présence de la dextrine, et il a trouvé ce réactif dans une solution d'acétate de cuivre, soit seul, soit, mieux encore, avec addition d'un peu d'acide acétique libre. Voici maintenant la réaction qui a lieu dans ces solutions entre le sucre de raisin et la dextrine.

1° Avec une solution d'acétate de cuivre neutre, une solution de sucre de raisin donne, quand on l'abandonne au repos à la température ordinaire, un précipité rouge de protoxyde de cuivre. Une solution de dextrine se maintient, au contraire, pendant plusieurs jours, à la température ordinaire, à l'état clair et sans changement; si on fait bouillir, il se produit une réduction, et, en conséquence, il ne faut pas chauffer.

2° Avec une solution d'acétate neutre de cuivre qu'on a aiguisée avec un peu d'acide acétique libre, une solution de sucre de raisin donne également, après une ébullition peu prolongée et un repos, un précipité rouge, tandis que la dextrine ne produit aucune réduction.

La solution cuivreuse qu'il convient d'employer pour cela ne doit pas, toutefois, contenir une trop forte proportion d'acide acétique, parce que, dans ce cas, elle ne serait pas réduite par le sucre de raisin. On la prépare à l'avance de la manière la plus avantageuse ainsi qu'il suit : On dissout 1 partie d'acétate neutre et cristallisé de cuivre dans 15 parties d'eau; et à 200 centim. cubes de cette solution on ajoute 5 centim. cubes d'acide acétique (à 38 pour 100 d'acide anhydre). La solution contient alors 1 pour 100 environ d'acide libre.

A l'aide de ces deux moyens, et surtout avec celui n° 2, on peut démontrer l'existence d'une petite quantité de sucre de raisin en présence de la dextrine. Quand on fait une expérience de ce genre, il ne faut attendre que quelques heures pour s'assurer que le mélange a déposé un précipité, chose qu'on observe très-aisément en décantant adroitement la liqueur, car par un repos plus prolongé au contact de l'air, un faible précipité pourrait se suroxyder et se redissoudre dans l'acide libre. Quant à la délicatesse de cette réaction, l'auteur a observé que dans le rapport de 1 partie de substance pour 20 d'eau, on pouvait démontrer la présence de 1 pour 100 de sucre de raisin dans la dextrine; dans le rapport de 1 pour 100 de substance et de 8 parties d'eau 1/2 pour 100, et dans celui de 1 partie de substance dans 5 parties d'eau 1/10 pour 100, lorsqu'on entreprend l'expérience avec de 0gr.05 jusqu'à 0gr.1 de matière.

A l'aide de ce réactif, l'auteur est parvenu aisément à purifier la dextrine brute et lorsque la dissolution dans l'eau et la précipitation par l'alcool ont été poursuivies au-delà du point où la réaction sur le sucre a cessé, c'est-à-dire après avoir répété l'opération 12 fois, il a pu considérer la dextrine qu'il a employée comme pure. La dextrine brute dont il s'est servi a été en partie celle ordinaire, c'est-à-dire la dextrine du commerce obtenue par la voie sèche, et en partie une dextrine préparée par lui avec l'amidon et le malt, qui n'avait pas été purifiée par l'alcool, mais qui avait, par précipitation par l'acétate de plomb, été débarrassée des acides sulfurique et phosphorique du malt, ce dernier acide donnant lieu à un trouble avec la solution cuivrique.

Parmi les expériences de fermentation que l'auteur a entreprises avec la dextrine purifiée de la manière indiquée, il en a décrit quelques-unes. Dans les expériences I et II, il a fait usage de la dextrine préparée avec celle du commerce, et dans les expériences III et IV, de la dextrine préparée avec l'amidon et le malt.

I. Dans un verre à expérience on a déposé, sur du mercure, une solution de 0gr.5 de dextrine dans 5 centim. cubes d'eau, qu'on avait mélangée avec 0gr.75 de levure en pâte récemment lavée, c'est-à-dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'après avoir rempli le verre avec le mercure et la solution, on l'a retourné dans une capsule chargée de mercure. En chauffant jusqu'à 25° C., le dégagement du gaz a commencé au bout d'une demi-heure, puis on a abandonné le tout à la température du laboratoire, qui était de 20° C. environ : La fermentation ne s'est développée qu'avec lenteur, elle a marché avec calme et au bout de 28 heures le verre contenait 20 centim. cubes de gaz. Ce gaz, à une trace près, qui consistait en air atmosphérique provenant des parois du verre, a été absorbé par la soude. Dans un verre de contrôle placé sur la même capsule et qui contenait le même mélange d'eau et de levure sans dextrine, on ne remarquait au terme de l'expérience qu'une bulle d'air de la grosseur d'une tête d'épingle.

Si on suppose que dans la fermentation de la dextrine comme dans celle du sucre, un tiers du carbone du corps s'est dégagé sous forme d'acide carbonique, les 20 centim. cubes de cet acide qui se sont développés, correspondent à environ 0gr.065 de dextrine, et, par conséquent, il y a eu à peu près 13 pour 100 de la dextrine employée qui ont éprouvé la fermentation.

II. Une dissolution de 6 grammes de dextrine dans 60 grammes d'eau, a été mélangée avec 5 grammes de levure en pâte fraîchement lavée. Le tout a été déposé dans une fiole surmontée d'un tube à gaz, dans un lieu où la température était, le jour, de 26° C., et la nuit, ne descendait pas au-dessous de 18° C. A côté de cette fiole on en a disposé une toute semblable comme contrôle, qui renfermait les mêmes quantités d'eau et de levure. Les tubes à gaz des deux fioles ont été remplis d'eau. Ces mélanges se sont comportés comme ci-dessus, celui qui renfermait de la dextrine n'a pas tardé à entrer nettement en fermentation et a dégagé pendant toute l'expérience, et de temps en temps, de petites bulles de gaz par le tube, tandis que celui qui ne contenait pas de dextrine est resté parfaitement calme et n'a pas présenté le moindre dégagement de gaz. Les mélanges ont été agités de temps à autre. Au bout de cinq jours on a mis fin à l'expérience, quoique la fermentation fût encore très-active; on a filtré le mélange, neutralisé la liqueur qui avait une acidité très-faible avec le carbonate de soude et on a distillé aussitôt sur du chlorure de calcium. De cette manière on a obtenu un produit distillé en quantité et force suffisantes pour pouvoir s'assurer que c'était de l'alcool. Ce produit brûlait avec une flamme bleu pur et formait, par le procédé connu de l'éther, du xanthogénate de protoxyde de cuivre et de l'iodoforme.

Une partie de la liqueur filtrée, qu'on avait mise à part, s'est montrée, quand on l'a soumise à l'essai avec l'acétate de cuivre, exempte de sucre, avec l'alcool il a donné un précipité de dextrine. On n'a pas pu y découvrir d'autre substance qu'une trace d'un acide volatil (acide acétique?).

III. On a déposé sur le mercure, dans un verre à expérience, une solution de 0gr.5 de dextrine dans 5 centim. cubes d'eau avec 0gr.75 de levure en pâte fraîchement lavée, et procédé comme ci-dessus. Pendant les deux premières heures on a chauffé de temps à autre ce mélange pour le porter à environ 25° C., puis on l'a abandonné à la température du laboratoire, qui le jour s'élevait jusqu'à 18° C., mais qui la nuit descendait à 8° C. Le dégagement du gaz a eu lieu lentement mais assez uniformément (la nuit avec plus de lenteur que pendant le jour), et il a duré 14 jours, jusqu'au moment où le mercure et toute la liqueur ont été chassés du verre par le gaz. La quantité de ce gaz s'est élevée à 40 centim. cubes, et il a été absorbé par la potasse à une petite bulle près. Dans le verre de contrôle qui plongeait dans la même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

capsule et ne contenait que de l'eau et de la levure, il ne s'est pas dégagé de gaz.

A en juger par la quantité de gaz dégagé, environ 25 pour 100 de la dextrine employée ont éprouvé la fermentation.

IV. Une solution de 5gr.5 de dextrine dans 55 centim. cubes d'eau avec addition de 5 grammes de levure préparée comme ci-dessus a été déposée dans une fiole avec tube à gaz, à la même température et pendant le même temps que dans l'expérience II. Le résultat, en ce qui concerne ce mélange aussi bien que celui dans la fiole de contrôle a été le même que dans cette expérience, et les essais sur l'alcool ainsi préparé ont été également décisifs. Ici aussi, on n'a pas trouvé de sucre dans les résidus de la fermentation.

Ces expériences démontrent qu'une solution de dextrine pure peut, sous l'action de la levure seule, éprouver la fermentation alcoolique. Cette fermentation marche lentement et même avec infiniment plus de lenteur que celle du sucre. Elle se développe moins vivement à une basse température que quand celle-ci est élevée, mais elle peut se prolonger très-longtemps. Le gaz qui se dégage dans cette fermentation ne consiste qu'en acide carbonique. Les produits de la fermentation autres que l'acide carbonique et l'alcool, ne se manifestent pas en quantité sensible. On n'est pas parvenu à démontrer la transformation de la dextrine en sucre de raisin dans le mélange qui fermentait. Les éléments de la dextrine et de l'eau doivent, en conséquence, se décomposer simultanément (1). (*Journal für praktische Chemie*, vol. 6, p. 334.)

Préparation du sucre de raisin cristallisé.

Par M. H. Schwarz, de Gratz.

Pour doser les sucres bruts, afin d'y rechercher la proportion du sucre pur, j'ai souvent recours, indépendamment de la polarisation et du dosage des cendres, au lavage de quantités tarées avec de l'alcool aiguisé par un peu d'acide, puis avec des alcools neutres de plus en plus concentrés, et je termine par un alcool à peu près absolu. Afin que la mélasse qui adhère aux cristaux puisse surtout se dissoudre dans l'alcool, il faut que les sels des acides organiques de la mélasse, qui sont insolubles dans l'alcool, soient, par une addition d'acide chlorhydrique ou d'acide acétique, transformés en chlorures métalliques ou en acétates solubles dans un alcool de force modérée. Les acides organiques déplacés se dissolvent aisément dans l'alcool.

Tandis que le sucre brut s'agglomère en grumeaux dans l'alcool neutre, et qu'en y ajoutant peu à peu de cet alcool jusqu'à former une solution aqueuse de ce sucre, il se manifeste bientôt un trouble et dépôt sur le fond d'une couche huileuse, ce sucre brut se partage quand on l'agite avec de l'alcool d'environ 85 degrés centésimaux, auquel on ajoute à peu près 3 pour 100 d'acide chlorhydrique pur, en cristaux

(1) L'acétate de cuivre peut être employé avantangeusement à découvrir la présence du sucre de raisin, non seulement en présence du sucre de canne, chose qui peut s'opérer par beaucoup d'autres moyens connus, mais aussi du sucre de lait. Ces deux sortes de sucres se comportent, en effet, vis-à-vis ce sel tant neutre qu'aiguisé par un peu d'acide comme la dextrine. La solution de sucre de lait ne doit pas toutefois être trop concentrée, parce que dans ce cas la solution acide pourrait devenir réductrice par l'ébullition et le repos.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

purs et en une solution mélassique épaisse et brune. L'acide chlorhydrique ajouté doit naturellement être en quantité suffisante pour transformer tous les alcalis du sucre brut en chlorures métalliques.

Pour 10 grammes de sucre brut, on a besoin au plus de 20 centim. cubes d'alcool aiguisé par un acide, et on peut même en dépenser bien moins, lorsqu'au moyen d'un appareil de pompe à air, on épuise le sucre sur le filtre. On recouvre alors avec 10 à 20 centim. cubes d'alcool neutre à 85° centésimaux, puis avec autant d'alcool à 90° ou 95°. On dessèche ensuite avec la pompe à air sur l'acide sulfurique, on détache le sucre parfaitement blanc et sec de dessus le filtre, ce qu'on peut opérer sans perte, et on pèse.

On peut naturellement aussi sécher préalablement le filtre et peser ou bien employer deux filtres de même poids introduits l'un dans l'autre, dont celui extérieur sert ensuite comme tare.

Quoique la quantité de sucre qui se dissout dans la petite quantité d'alcool qu'on emploie puisse être négligée, je recommande, toutefois, de saturer préalablement l'alcool avec du sucre pur, ce à quoi on parvient aisément en agitant cet alcool avec du sucre en poudre et laissant reposer. L'alcool au-dessus de 95° centésimaux dissout à peine du sucre, tandis qu'avec les alcools d'un degré moins élevé, les quantités de sucre dissoutes sont proportionnelles au mouillage de l'alcool. Avec l'alcool aiguisé par l'acide chlorhydrique, la proportion de sucre qui se dissout peu à peu est remarquablement élevée.

Après quelque temps on aperçoit dans le flacon où l'on a déposé la solution un dépôt en assez forte proportion de sucre déjà blanc cristallisé en masses amorphes qu'on reconnaît aisément être du sucre de raisin le plus pur. Tandis que, dans une solution aqueuse, et quand on fait bouillir du sucre de canne, on sait que, par les acides étendus, il est transformé en sucre interverti ou lévogène qui ne se transforme en sucre de raisin qu'au bout de beaucoup de temps et par l'intervention de la lumière ; il paraît qu'il se forme directement dans la solution alcoolique et à froid de ce sucre de raisin. Par un simple lavage à l'alcool neutre, et mieux par un broyage à l'alcool, une filtration et un lavage, on élimine les traces d'acide adhérent qui, à la dessiccation, pourraient faire noircir, et on obtient, en faisant sécher, un produit parfaitement pur qu'on peut employer directement comme substance normale dans les analyses en volume de ces matières.

J'ajouterai aussi que, pour doser la potasse dans la mélasse ou le sucre brut, on peut employer la méthode de M. Mohr, du dosage des potasses par la tartrate acide de soude. On épargne ainsi l'incinération si incommode du sucre, laquelle même, suivant M. Scheibler, après qu'on a ajouté de l'acide sulfurique, ne s'opère complétement que dans une moufle. Sans acide sulfurique, on ne réussit jamais à brûler entièrement le charbon ; si on élève la température, l'alcali se dissipe, surtout le chlorure de potassium. Il faut carboniser, laver le charbon, brûler le résidu, lessiver de nouveau, puis évaporer avec précaution la liqueur filtrée au bain-marie dans une capsule de platine, sécher faiblement et calciner très-doucement.

Au lieu de suivre le procédé précédent, j'ai opéré la plupart du temps par la méthode suivante : je dissous 20 grammes de sucre ou 5 gram. de mélasse dans une solution saturée de tartre, puis filtré en cas d'impuretés mécaniques (1), et ajouté une solution de tartrate acide de po-

(1) Il se peut qu'on précipite ainsi des traces de tartre, et que le sucre ou la mélasse s'emparent, pour leur dissolution, de l'eau qui servait auparavant à la dissolution du tartre, mais la quantité du précipité est, dans tous les cas, à peu près inappréciable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tasse dans la solution saturée de tartre jusqu'à ce qu'il y ait excès du premier, chose qu'on peut constater, en cas de besoin, par un sel de potasse, sur un essai qu'on a levé. Après 12 heures de repos, on filtre, on lave avec une solution saturée de tartre, et on fait sécher sur l'acide sulfurique. On peut détacher sur le filtre et peser sans perte les cristaux de tartre. On peut aussi bien s'assurer de leur proportion acidimétrique par l'alcali mormal; un quart de leur poids se compose de potasse. Tous les sels de potasse du sucre sont dosés ainsi simultanément. Ceux de soude se précipitent librement. Si on suppose que les éléments solubles des cendres de la mélasse se composent de 70 pour 100 de carbonate de potasse, 10 pour 100 de chlorure de potassium, 10 pour 100 de sulfate de potasse et 10 pour 100 de carbonate de soude, ces cendres renferment en nombre rond 60 pour 100 de potasse, d'où il est facile de conclure, d'après la potasse, la quantité totale des sels. Comme 1 pour 100 de sels rendent 5 pour 100 de sucre incristallisable, 1 pour 100 de potasse ainsi trouvée correspond à $\frac{5 \times 10}{6} = 8\,1/3$ pour 100 de sucre incristallisable. C'est une correction analogue à celle que le procédé de Scheibler rend nécessaire pour les sulfates. Les dosages de la potasse qu'on pratique ainsi, d'un côté, directement avec le sucre et la mélasse, et de l'autre avec les cendres, fournissent des résultats bien d'accord entre eux. Le nombre moyen de 60 pour 100 de potasse de la quantité totale des cendres a de même été constaté.

Potasse dans le sucre brut n° I,	directement.	0.771	pour 100
— —	des cendres.	0.803	
— — n° II,	directement.	0.918	
— —	des cendres.	0.966	
Potasse dans la mélasse. . . .	directement.	4.10	
— — . . .	des cendres.	4.07	

3gr.650 de cendres de mélasse donnent 2gr.1049 = 59.3 pour 100 de potasse. (*Polytechnisches journal*, t. 205, p. 427.)

Distillation continue du pétrole, des huiles minérales, etc., à niveau constant et à condensation fractionnée.

Par M. H. Fuhst, ingénieur civil à Halle sur Saale.

(Suite.)

Procédons maintenant à la description de l'appareil.

La figure 1, pl. 388, est destinée à donner une idée de l'appareil, sans égard aux dispositions générales de l'usine qu'on a essayé de présenter dans la figure 2 pour rendre la chose plus intelligible.

Le tuyau A qui communique avec des cuves montées sur des gradins sert à remplir le bassin B. La grandeur de ce bassin est en elle-même indifférente, seulement il faut avoir soin qu'il ne se vide pas, parce qu'il constitue le bassin principal d'alimentation. C'est la seule préoccupation que doit avoir l'ouvrier pendant tout le cours des manipulations. Pour plus de sécurité, on fera bien d'adapter un petit appareil d'alarme qui est mis en activité lorsque le contenu du bassin est presque épuisé. Sous ce bassin B est disposé un appareil C qui a pour objet, de concert avec le flotteur F, d'établir un niveau constant, et cela de la manière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que voici. Sous le bassin B se trouve un autre bassin E qui est, par le tuyau H, en communication avec la chaudière K avec robinet J. Par suite de cette communication, la chaudière K et le bassin inférieur E conservent constamment une même hauteur de niveau à charge complète. Dans le bassin, le flotteur F est en rapport par le levier à bras égaux G, et la tige C avec le tuyau D en tôle étamée. Ce tuyau, ainsi qu'on le voit dans la figure 3, plonge, par son extrémité inférieure, dans la portion annulaire de l'appareil C placé au-dessous du bassin B qui est rempli de mercure, et à cette extrémité inférieure, le tuyau D est percé d'orifices *a*, *a*, *a*.

Si maintenant le niveau normal est établi dans la chaudière K, il l'est également à même hauteur dans le bassin E, et ce sont le flotteur F et le tuyau D qui sont mis en rapport entre eux, de façon telle que les arêtes supérieures des orifices *a*, *a*, *a* posent sur la surface du mercure. Lorsque, par suite de la distillation, le niveau s'abaisse dans la chaudière, et par conséquent aussi celui dans le bassin E, le flotteur descend également et provoque ainsi un relèvement du tuyau D ; les arêtes des orifices *a*, *a*, *a* s'élèvent au-dessus du mercure et déterminent, en conséquence, un écoulement de la charge du bassin B dans le bassin E. Le niveau dans le bassin E et celui dans la chaudière K, et avec eux le flotteur F, remontent alors jusqu'à ce que le niveau normal soit atteint de nouveau, moment où le flotteur détermine l'abaissement des arêtes supérieures des orifices *a* sur la surface du mercure et fait cesser l'écoulement.

Si, au contraire, survient une surélévation du niveau normal dans la chaudière, une partie de la charge de celle-ci retourne dans le bassin E (par suite les oscillations sur le niveau normal sont notablement diminuées), le flotteur remonte, fait plonger les arêtes supérieures des orifices *a* dans le mercure, et arrête l'écoulement jusqu'à ce que, par les progrès de la distillation, l'excédant sur le niveau normal dans la chaudière et le bassin E ait été distillé et réduit en vapeurs.

Au premier coup-d'œil, on doit voir que cet appareil d'alimentation, à raison de la simplicité de sa construction et de l'absence absolue de tout frottement, doit opérer d'une manière satisfaisante, et que les perturbations dans le travail ne paraissent pas possibles. C'est une condition principale qu'il fallait remplir pour que le travail marchât d'une manière régulière, et c'est là l'écueil contre lequel sont venus se briser les efforts qui ont été faits antérieurement pour opérer une distillation continue à niveau constant avec des robinets ou des soupapes.

Dès qu'on est assuré de conserver dans l'alimentation un niveau constant, il s'agit de s'occuper de la chaudière elle-même. Il y a deux conditions auxquelles il convient d'avoir égard en travail continu : d'abord il faut avoir la possibilité, pendant le travail continu et sans l'interrompre, d'introduire dans les huiles à distiller les quantités centésimales de réactifs avec lesquels elles doivent être distillées, et ensuite il doit aussi être possible, toujours sans interruption du travail continu, de débarrasser pendant celui-ci l'appareil des résidus liquides qui se séparent et les mélanges étrangers.

L'introduction des agents chimiques dans la capacité intérieure de la chaudière s'opère dans une boîte qui fait le prolongement du couvercle du trou d'homme. Cette boîte porte un couvercle N à fermeture hydraulique. On relève le couvercle et on remplit la chambre supérieure O avec la quantité déterminée de réactifs ; on rabat le couvercle N et on ouvre le registre supérieur *d*. Les réactifs tombent dans la chambre inférieure M, puis dans la chaudière après qu'on a refermé le registre *d* et ouvert celui *b*. Ces réactifs n'atteignent pas le fond même de la chau-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dière, mais tombent sur un faux-fond L introduit librement dans la chaudière, faux-fond qui est percé de trous comme un crible et repose sur quatre pieds *b*, *b*. Le trou d'homme de la chaudière est assez grand pour qu'on puisse aisément retirer le faux-fond L et l'y réintégrer.

Le faux-fond rend d'ailleurs possible d'évacuer les résidus fluides et les matières étrangères qui se déposent au fond sans que le tuyau de décharge en soit obstrué et d'en débarrasser la chaudière pendant le travail. Il procure encore deux autres avantages importants qui viennent en aide à l'opération. D'abord, puisque les réactifs sont déposés sur le faux-fond criblé de trous, au lieu de l'être sur le fond massif et proprement dit de la chaudière, et à 15 à 16 centim. au-dessus de ce dernier, ils sont de tous côtés entourés par le produit à distiller. Ils peuvent alors opérer bien mieux et plus énergiquement sur le produit, ce qui provoque un emploi plus fructueux de ces réactifs. De plus, ceux-ci ne peuvent brûler sur le fond propre de la chaudière qui est frappé par le feu, ce qui, d'un côté, présente le double avantage qu'on évite la destruction de ces réactifs par l'action de ce fond rouge de feu et une économie dans ces réactifs, et, d'un autre côté, que ceux-ci, en brûlant sur le fond, ne s'interposent plus, comme mauvais conducteurs, dans les points où il est frappé par le feu et les produits qui distillent. Il en résulte que le fond a une durée bien plus longue, et que toute la surface de chauffe de la chaudière qui conserve dans tous ses points son pouvoir conducteur est constamment active.

La seconde condition à remplir, relativement à la distillation continue, est celle relative à la possibilité, et sans interrompre l'opération, d'éliminer les résidus fluides et les mélanges étrangers. Partant de ce principe qu'un produit brut connu qu'on travaille ne fournit qu'une certaine proportion de résidus et de mélanges, il s'agit d'extraire à chaque pause une quantité déterminée de résidus correspondant à un quantum fixe et toujours le même des produits bruts. Le volume de ce quantum correspond à la capacité du vagon étanche et imperméable à l'air P. Ce vagon est pourvu, dans le haut, d'une petite pompe aspirante, et s'applique ainsi qu'il suit : le tuyau S, qui est inséré entre le fond et le faux-fond de la chaudière, porte à l'extérieur de celle-ci un robinet R et l'articulation à boule Q.

A chaque pause ou interruption du travail, le chauffeur de la chaudière laisse s'écouler un peu de temps pour que les résidus et les matières étrangères se précipitent au fond ; puis il amène le vagon P près de la chaudière, la relie au moyen du double écrou *g* avec l'articulation Q, ouvre le robinet R sur le tuyau S, ouvre la soupape *f* sur le vagon et fait le vide dans celui-ci. Il en résulte qu'il monte en résidus un volume à peu près égal à la capacité de ce vagon. L'ouvrier ferme alors la soupape *f*, enlève la pompe, démonte l'assemblage entre ce vagon et le tuyau S, et vide son vagon dans un bassin à ce destiné. Il referme le robinet R et remet le travail en activité normale. Ce mode d'évacuation est sûr, certain, facile à établir, sans que le tuyau S puisse être obstrué, puisque les réactifs ne peuvent l'atteindre à cause du faux-fond, et d'ailleurs, par une vidange de 12 en 12 heures et un écoulement continu, il ne peut pas se former de résidu concret ou solide. Pour plus de sécurité, on peut faire l'examen du tuyau S tous les huit jours, lors du chômage du dimanche.

Passons à la distillation fractionnée. Celle-ci repose sur ce fait que les différents produits de la distillation qui distillent ensemble ont des points d'ébullition divers, et par conséquent peuvent être condensés à des degrés différents de température, suivant leur poids spécifique. Ce fait que les points d'ébullition des produits sont directement propor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tionnels à leurs poids spécifiques, offre donc la possibilité de les séparer suivant ces poids. Une huile qui a un point d'ébullition à 240° C. est et doit rester fluide, quand une huile qui bout à 350° commence déjà à se condenser.

Pour condenser toutes les vapeurs qui, dans un temps donné, se dégagent d'une chaudière, il faut que la surface de refroidissement de l'appareil de condensation ait assez d'étendue pour s'emparer de toute la chaleur latente qui devient libre par la condensation de ces vapeurs.

Un serpentin réfrigérant, tel qu'on en construit actuellement, a une surface de condensation d'environ 7 à 8 mètres carrés. Cette surface, par le refroidissement avec l'eau, ne peut jamais atteindre 100° C., et suffit, comme l'expérience l'a très-bien démontré, pour condenser toutes les vapeurs ascendantes; mais, pour obtenir une condensation fractionnée, il ne faut pas avoir recours à un refroidissement par l'eau, parce que la température de la surface de condensation est plus basse que le point d'ébullition des huiles les plus légères qui s'élèvent. Lorsque, comme dans la distillation continue, toutes les vapeurs de points d'ébullition les plus divers distillent en même temps et arrivent ensemble dans un appareil de condensation, dont la température est inférieure à celle du point le plus bas d'ébullition, il se produit naturellement une condensation commune de toutes les vapeurs, et une séparation suivant les points d'ébullition n'est plus possible.

Il faut, pour atteindre d'une manière certaine, en fabrique, une séparation suivant les points d'ébullition, avoir soin que la condensation affecte des températures décroissantes, qui commencent à peu près à celles du plus haut point d'ébullition, et se terminent au point le plus bas. C'est là tout le secret de la distillation fractionnée. Voici maintenant comment la condensation est établie :

Sur le bec de la chaudière est disposé un aspirateur qui amène les vapeurs dans un système de tuyaux de condensation verticaux (fig. 1). Chaque tuyau de ce système est terminé, dans le bas, par un petit serpentin avec orifice particulier d'écoulement. Dans le haut, ces tuyaux sont assemblés entre eux, comme on le voit dans la figure 2, de manière à ce que les vapeurs, tant qu'elles n'ont pas été condensées, sont obligées de parcourir chacun des tuyaux jusqu'au dernier. Les serpentins, au bas de chacun de ces tuyaux, n'ont d'autre objet que de refroidir, autant qu'il est possible, les huiles après leur condensation, et n'ont rien à faire dans la condensation des vapeurs. Cette condensation doit nécessairement, en raison de la haute température de celles-ci, présenter une surface réfrigérante d'une étendue plus considérable que celle des serpentins de condensation par l'eau. Cette nécessité est d'autant plus commandée dans ce système que, sans descendre à de trop faibles dimensions, on peut intercaler un nombre suffisant d'appareils d'évacuation pour la séparation des huiles. Dans le cas présent, 15 à 16 mètres carrés de surface de condensation, représentés par six cylindres, paraissent convenables : c'est le double de la surface de condensation par réfrigération avec l'eau.

Les vapeurs arrivent dans le cylindre n° 1. Les vapeurs qui ne sont pas condensées dans ce cylindre, qui a une température plus élevée que leur point d'ébullition, passent dans le cylindre n° 2, et celles qui ne sont point condensées, dans le cylindre n° 3, et ainsi de suite, et le cylindre n° 6 ne dégage plus que les gaz permanents et incondensables. C'est de cette manière que se produisent d'elles-mêmes les températures décroissantes, depuis l'entrée des vapeurs dans la condensation jusqu'à la sortie, par suite desquelles chaque cylindre livre, par son orifice d'écoulement, une huile correspondant à sa température, et de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venant de plus en plus légère à mesure qu'on s'approche de l'extrémité de l'appareil condenseur.

On sait que les huiles minérales et la paraffine possèdent une chaleur latente très-faible, par conséquent on ne doit pas attendre que la température du premier tuyau de condensation reste assez basse pour qu'il y ait simultanément condensation de plusieurs des produits que le fabricant désirerait déjà séparer. Si ce cas se présentait, on peut aisément relever autant qu'on veut la température dans les tuyaux de condensation en les entourant avec un corps mauvais conducteur, et en s'opposant ainsi à l'abaissement de leur température.

Pendant que la température, dans le premier tuyau de condensation, se rapproche ainsi davantage du point d'ébullition le plus élevé, les produits à points d'ébullition inférieurs, qui, auparavant, étaient condensés dans le même tuyau, restent à l'état fluide et se condensent dans les cylindres suivants déjà séparés des premiers produits pesants. Cet état de choses suppose un prolongement de la voie de condensation pour augmenter le nombre des orifices virtuels d'écoulement, et avec ceux-ci le nombre des différents produits à poids spécifiques divers. C'est pour le même objet que fonctionne l'aspirateur placé entre le bec de la chaudière et la condensation. Cet appareil doit épuiser aussi promptement que possible cette chaudière des vapeurs et gaz qui y sont produits pour les soustraire à la décomposition, mais, d'un autre côté, provoquer, principalement dans la condensation, une grande vitesse aux vapeurs.

Une surface de condensation donnée ne peut, dans un temps déterminé, soutirer qu'une quantité de chaleur parfaitement réglée, c'est-à-dire condenser un volume fixe de vapeurs. Si donc on favorise la vitesse de ces vapeurs dans les tuyaux de condensation, on abrège le temps de l'action de la surface réfrigérante sur ces vapeurs. Celles-ci doivent alors parcourir une voie plus longue pour leur condensation, et éprouver ainsi, par suite de l'action de l'aspirateur, une séparation plus nette, suivant leurs poids spécifiques, dès qu'on fait fonctionner cet aspirateur avec célérité. L'activité de l'aspirateur soutient donc l'action de la chemise du premier tuyau de condensation, chemise qui consiste en un mauvais conducteur. Dans leur concours, ces deux moyens déterminent, à raison de la faible chaleur latente des vapeurs, un départ net et précis des huiles suivant leurs poids spécifiques.

Quant à ce qui concerne l'évacuation des huiles, elle est organisée, dans les cylindres, de façon à ce que les serpentins des cylindres postérieurs s'avancent entre ceux du cylindre antérieur, de manière à ce que les décharges disposées l'une près de l'autre donnent des produits de plus en plus légers. Toutefois, comme les différentes décharges, voisines l'une de l'autre, sont réunies dans un ensemble commun, on peut obtenir tel poids spécifique qu'on désire. C'est ainsi qu'avec trois décharges, par exemple, qui coulent avec un poids spécifique de 0,840, la quatrième avec un poids de 0,830, et la cinquième avec un poids de 0,825, on peut avoir, en réunissant 3 et 4, un poids spécifique de 0,835, et avec 5 et 6 un poids de 0,8275.

Relativement à l'aménagement de l'usine, la figure 2 montre le plan de la meilleure disposition. On y voit que le réservoir d'alimentation est placé dans la partie supérieure de la chambre aux appareils distillatoires, et qu'un tuyau alimente chaque chaudière, que ce tuyau circule entre celle-ci et la condensation, et que chacune de ces chaudières peut être fermée par un robinet à trois voies, au moyen duquel le fabricant peut arrêter le travail dans une chaudière quelconque sans l'interrompre dans celles qui ont été chargées avant elle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin il doit être avantageux pour l'exploitation d'établir un bassin d'alimentation de chaque côté de la chambre aux alambics, afin de pouvoir, dans une même chambre, travailler des produits divers lorsque les dispositions peuvent le faire désirer. (*Polytechnisches journal*, t. 207, février 1873, p. 293.)

Sur la préparation de l'hydrate de chloral.

Par M. G. DETSENYI.

L'abaissement considérable dans son prix, qu'a éprouvé l'hydrate de chloral depuis 1869, a été provoqué par l'essor considérable qu'a pris la vente de ce corps et qui a fait rechercher les moyens pour mettre la production au niveau de la demande. Depuis le commencement de 1869, où le doct. Liebreich de Berlin a introduit l'hydrate de chloral dans la thérapeutique, on a fait des efforts pour trouver des méthodes de préparation plus simples et plus économiques, et aujourd'hui ces méthodes ont atteint un tel degré de perfection, qu'on peut à peine songer à y apporter quelque perfectionnement. Il y a trois années, on parvenait à peine en 3 semaines à préparer quelques kilogrammes d'hydrate de chloral chimiquement pur, tandis qu'actuellement, quelques fabriques en produisent sans interruption 250 kilog. par jour.

Le point principal dans cette préparation est d'introduire le chlore dans un alcool marquant au moins 96 pour 100. Quant au chlore, on le prépare à la manière ordinaire, avec l'acide chlorhydrique et le peroxyde de manganèse.

On voit dans la figure 4, pl. 388, un pot en terre, épais et haut de $1^m.20$ à $1^m.50$ *a*, qui est rempli à moitié de manganèse. L'acide chlorhydrique coule et arrive en *b*, dans ce pot. Le chlore qui se dégage, après avoir été lavé par l'eau dans des flacons de Woulff, arrive par une combinaison de tubes en plomb et en verre dans le ballon *x*, qui renferme de 60 à 75 kilog. d'alcool à 96 degrés alcoométriques. Un autre ballon *y* est en communication avec le premier, avec fermeture hermétique; il sert à recevoir l'acide chlorhydrique qui se dégage.

Le courant de gaz est soutenu sans interruption, pendant 12 à 14 jours, jusqu'à ce que la température de l'alcool se soit élevée de 60° à 75° C. et que celui-ci ait acquis une densité de 41 degrés Baumé.

Cette opération constitue la moitié de la fabrication et exige un ouvrier soigneux, instruit et expérimenté. Il doit surtout appliquer ses soins au lutage des appareils et au chargement à nouveau des pots. On lute l'appareil avec un mélange de recoupe de froment et d'eau, et en outre on charge de poids le couvercle du pot.

Avant de recharger ce pot de manganèse, ce qui, d'après l'expérience, se fait à peu près une fois tous les mois, on fait écouler la solution chlorhydrique de manganèse de la précédente opération par l'orifice de décharge *e*, après avoir fait dégager par un tube *f*, qui s'élève de quelques mètres au-dessus du bâtiment, le peu de chlore qui reste encore dans le pot.

Il existe, par exemple, 40 appareils de ce genre dans un atelier de la société de la fabrication de produits chimiques de Berlin, qui peuvent livrer sans interruption, trois ballons de chloral par jour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La purification de l'hydrate de chloral constitue l'autre partie de la fabrication.

A cet effet, l'alcool chloré, produit final qu'on a obtenu, est versé dans des alambics en cuivre, plombés à l'intérieur, qui peuvent en contenir de 150 à 200 kilogr. qu'on mélange avec un poids égal d'acide sulfurique ordinaire et ne verse que par petites portions à la fois ; le tout est porté avec précaution à l'ébullition à feu nu de charbon de bois. Il se dégage ainsi une quantité assez notable d'acide chlorhydrique, tandis que les vapeurs de chlore sont condensées dans un serpentin ascendant. On poursuit ce traitement jusqu'au moment où il cesse de se dégager de l'acide chlorhydrique. Ordinairement l'opération pour 75 kilog. de chloral se prolonge pendant 7 à 8 heures, et chose remarquable, c'est que dans cette opération l'alcoolat de chloral considéré comme une impureté est complétement détruit.

On enlève alors le réfrigérant, puis le chloral libre, après avoir pourvu l'alambic d'un thermomètre, est aussitôt distillé. D'abord la liqueur bout à 95° ou 96° C., et quand la température s'est élevée à 100°, on interrompt la distillation, parce qu'alors tout le chloral a distillé. Ce produit est soumis à une rectification. Pour cela on se sert d'alambics plus petits, d'une contenance de 75 à 70 kilogr., également en cuivre et plombés à l'intérieur, qu'on pourvoit des thermomètres très-sensibles. Avant de distiller, on neutralise encore avec de la craie lavée l'acide chlorhydrique libre qui peut se trouver dans le chloral. Le chloral distillé est reçu dans des matras en verre, et après qu'on y a versé par chaque 2 kilog. 88 à 90 gram. d'eau distillée, on refroidit promptement en agitant très-vivement. En cet état, le produit est, suivant la demande, mis à cristalliser dans une cruche remplie au tiers de chloroforme, ou bien versé dans de grandes capsules plates en porcelaine, dans lesquelles au bout d'une demi-heure il se fige en plaques, forme sous laquelle il est très-demandé en Amérique. Ces plaques sont brisées en petits morceaux et livrées au commerce dans des cruches en grès.

La cristallisation dans le chloroforme exige au moins huit jours. Les cristaux sont dans des centrifuges débarrassés des eaux-mères adhérentes et séchés sur des tablettes chauffées par la vapeur, disposées à l'intérieur de ces appareils. Quant aux eaux-mères expulsées, on peut les employer constamment de nouveau, au lieu de chloroforme.

Après la préparation de ce chloral en masse, il y a encore quelques produits secondaires qui jouent un certain rôle.

D'abord il y a des quantités prodigieuses de chlorure de manganèse que l'industrie n'a encore malheureusement appris a utiliser qu'en très-petite quantité.

Le second produit secondaire est l'acide chlorhydrique qu'on recueille quand on fait passer le courant de chlore ou dans la première distillation, et qu'on reverse dans le pot.

Mais un produit intéressant est le liquide éthéré qui se réunit dans le ballon au-dessous de l'acide chlorhydrique, et qui, d'après les recherches de M. le prof. Krämer, est un mélange de chlorures d'éthylène et d'éthylidène, tous deux précieux et ayant trouvé des applications dans la médecine. Le chlorure d'éthylidène a été introduit dans la thérapeutique également par le doct. O. Liebreich, comme un anesthésique. Le fractionnement de ces deux éthers s'opère par les méthodes généralement connues, c'est-à-dire par la distillation dans des cornues en cuivre. Naturellement, il faut d'abord neutraliser la liqueur qui contient de l'acide chlorhydrique libre par la soude ou la potasse, et sécher sur du chlorure de calcium, et quoique la différence du point d'ébul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lition de ces deux éthers s'élève à 23° C., on réussit difficilement à les séparer en grand et d'une manière absolue l'un de l'autre.

Enfin un troisième produit qui reste est l'acide sulfurique employé pour chasser l'acide chlorhydrique, et qu'on vend à bas prix à d'autres établissements industriels, où son impureté n'a pas d'influence nuisible. (*Gewerbe-Zeitung*, 1873, p. 28.)

Vernis limpide et flexible.

Par M. C. Puscher.

Une solution concentrée de stéarate d'alumine anhydre dans l'essence de térébenthine peut très-bien tenir lieu d'un vernis. L'enduit qu'on forme ainsi ne possède pas l'éclat brillant d'un vernis à la gomme Dammaré, il se distingue, d'un autre côté, par sa grande élasticité, et avant tout des autres vernis, en ce que, soumis à une température élevée, il ne s'altère pas, c'est-à-dire qu'il ne s'y forme pas de soufflures. Indépendamment de sa propriété de rendre hydrofuges les matières de toute sorte sur lesquelles on l'applique, le stéarate d'alumine se recommande pour recouvrir les objets en métal exposés à éprouver un degré élevé de chaleur. Exposés à l'air, les objets qui en sont recouverts sèchent lentement, mais on peut hâter cette dessiccation en les soumettant à une température de 50° C.

Pour préparer ce vernis, on ajoute à une solution étendue et bouillante de savon une solution d'alun ou de sulfate d'alumine, tant qu'il s'en sépare du savon alumineux, qu'on lave pour lui enlever la solution saline qui y adhère avec de l'eau chaude, puis on le débarrasse de son eau d'hydratation en le chauffant. Ce savon, transparent comme celui de glycérine, est soluble en toute proportion dans l'essence de térébenthine. Si on ne craint pas la perte de l'essence, on peut aussitôt après la précipitation et le lavage du savon alumineux, chasser son eau d'hydratation en la chauffant dans l'essence. Lorsque la solution est devenue aussi dense et aussi limpide qu'un vernis dammar, le vernis est préparé. Le savon qu'il convient d'employer pour cet objet est un bon savon dur et jaunâtre de résine.

Sur les causes de la rouille du fer.

Par M. de Hutten.

La marche de l'oxydation du fer exposé à l'air ou sous l'eau n'a encore été étudiée que d'une manière incomplète, et, en conséquence, M. de Hutten a cherché, à l'aide de nombreuses expériences, à jeter quelque lumière sur la question. Voici quelles en ont été les conclusions :

L'oxygène de l'air actif ou passif ne peut déterminer l'oxydation du fer que lorsqu'il est dissous dans l'eau qui est en contact avec le feu.

Le gaz acide carbonique comme tel (anhydrite d'acide carbonique) peut déterminer l'oxydation du fer, mais seulement quand il est dissous dans l'eau, et c'est seulement alors qu'il affecte les caractères d'un acide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Indépendamment des deux causes ci-dessus de l'oxydation (oxygène et acide carbonique en dissolution), celle-ci peut se développer par la décomposition de l'eau, mais elle n'y est provoquée qu'autant qu'il se trouve déjà, par les causes ci-dessus, de l'oxyde sur le fer, ou lorsque ce fer renferme des substances avec lesquelles il forme un couple de Volta.

L'oxydation ou la rouille sur le fer exposé à l'air ne donne pas par elle-même lieu à une formation d'ammoniaque, mais cette formation peut se montrer simultanément.

Les solutions alcalines s'opposent à la rouille du fer qui s'y trouve plongé, mais seulement jusqu'à ce que l'oxygène de l'air commence à se dissoudre dans la liqueur et pénètre jusqu'à lui, ce qui a lieu avec bien plus de lenteur que dans l'eau pure. Les liqueurs alcalines s'opposent à l'oxydation, par l'acide carbonique, jusqu'à ce que tout l'alcali soit transformé en bicarbonate et que la liqueur dissolve une nouvelle quantité d'acide carbonique. (*Naturforscher*, 1872, n° 39.)

Procédé pour constater la présence de l'alcool amylique dans l'alcool ordinaire.

M. Bouvier a recommandé, dans un rapport fait lors de la vingt-sixième réunion de la Société d'histoire naturelle des provinces rhénanes et de la Westphalie, une méthode pour constater dans l'alcool ordinaire la présence de l'alcool amylique (fusel), qui consiste à introduire dans un tube à expérience un peu long, dans lequel on a versé l'alcool à essayer, quelques fragments d'iodure de potassium et à agiter légèrement. Si cet alcool renferme 1/2 ou 1 pour 100 de fusel, on voit apparaître au bout de quelques minutes une coloration jaune clair bien nette, et cette réaction colorée est même sensible avec 1/3 pour 100 de fusel. Elle se développe promptement, suivant ce chimiste, quand on chauffe beaucoup d'alcools et d'eaux-de-vie, avec des fragments de cristaux d'iodure de potassium. Cette coloration, ainsi qu'il est facile de le démontrer, ne repose pas tant sur le fusel même, mais est bien plutôt la conséquence d'une décomposition de l'iodure de potassium par un acide contenu dans l'alcool, probablement l'acide acétique ou l'acide valérique. L'alcool amylique par lui-même n'est pas en état de décomposer l'iodure, même à la température bouillante, et, par conséquent, pas capable de développer une coloration jaune par la mise en liberté de l'iode. On possède d'ailleurs un réactif sûr pour le fusel dans une solution étendue de permanganate de potasse qui est décomposé bien plus aisément par l'alcool amylique, c'est-à-dire dépouillé de sa couleur, que ne peut le faire l'alcool éthylique. (*Polytechnisches notizblatt*, 1873, n° 1, p. 15.)

Sur la pierre artificielle de Ransome.

Nous sommes entré, dans le tome 24, p. 277 du *Technologiste*, dans des détails étendus sur la fabrication des pierres artificielles de M. F. Ransome et sur leur emploi; mais il paraît que depuis cette époque, cette nouvelle industrie a pris tout à coup aux États-Unis une extension

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

considérable, surtout après les incendies qui ont dévoré quelques grandes villes américaines. On cite, entre autres, la construction entière, avec ces matériaux, d'un hôtel présentant une façade de 55 mètres de développement et à six étages qui, l'hiver même où il a été élevé, a résisté à un froid de 27° C. sans éprouver le moindre dommage.

Depuis que M. Ransome a fait connaître son mode de fabrication, il l'a modifié en plusieurs points, et a désigné le produit de ses derniers perfectionnements par le nom d'*apœnite*. Dans son nouveau procédé, la fabrication de la pierre est rendue plus économique et plus simple, et on peut la produire plus rapidement; elle durcit sans aucune application ultérieure du chlorure de calcium ou autre solution analogue.

A cet effet, M. Ransome combine du sable fin ordinaire avec du ciment de Portland, du carbonate de chaux broyé et de la silice finement divisée et aisément soluble dans la soude caustique. Le tout est rendu plastique par une addition de silicate de soude et moulé sous une forme quelconque. Par cette combinaison, le silicate de soude est décomposé et forme, avec le ciment de Portland, un silicate de chaux et d'alumine, tandis que la soude caustique mise en liberté par cette opération se combine avec la silice soluble pour produire un silicate de soude qui attaque de rechef la chaux du ciment de Portland. De cette manière la réaction qui produit ces combinaisons se répète d'elle-même jusqu'à ce que la soude caustique devienne entièrement fixée et qu'il n'en reste plus à éliminer par des manipulations ultérieures. (*Engineering*, n° 379, 4 avril 1873.)

Nouveau procédé de fabrication des acides gras.

Par M. W. L. Carpenter.

M. Bock a démontré que la plupart des corps gras neutres se composent de petits globules de graisse renfermés dans des enveloppes albumineuses qui constituent de 1 à 1.50 pour 100 du poids de ces corps. Les excès d'alcali, de pression ou de chaleur nécessaires pour décomposer ces corps, sont en réalité appliqués pour détruire et éliminer ces enveloppes albumineuses.

La matière colorante des corps gras, ou celle qui se forme pendant leur décomposition, est attribuée à ces enveloppes, et c'est à raison de la connaissance de ces faits que M. Bock propose de briser et de détruire en partie celles-ci par l'action d'une petite quantité d'acide sulfurique pendant un temps limité et à une température déterminée. La matière grasse est alors bouillie avec de l'eau pendant plusieurs heures dans des cuves ouvertes. On soutire ou on décante l'eau chargée de glycérine, on sépare celle-ci et on la purifie. Il s'agit alors d'éliminer les enveloppes albumineuses et la matière colorante, ce à quoi on parvient en soumettant la matière grasse dans des cuves ouvertes à l'action de solutions étendues d'agents d'oxydation, et lorsque la réaction a été poussée suffisamment loin, on abandonne la matière au repos, on la décante, on la lave et on la soumet à la presse.

Un des avantages de ce procédé consiste en ce que toutes les opérations sont exécutées en cuves ouvertes, et qu'on y met en ébullition par une vapeur qui ne dépasse pas 2kil.50 par centimètre carré. (*Chemical news*, n° 665.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Machine à vapeur à condensation, avec détente variable, par le régulateur.

Système NOLET, constructeur à Gand.

Fig. 5-6 et 7. (Pl. 388).

Cette machine est établie d'après le principe de celles de Corliss, Ingliss Spencer et de Bede Farcot et ses fils, dont nous avons déjà parlé. Comme dans ces dernières, la détente de la vapeur se fait au moyen du régulateur agissant par déclanchement sur les organes distributeurs.

Ce qui caractérise essentiellement la machine de M. Nolet, c'est que la distribution, au lieu d'être faite par des tiroirs-robinets, est ici produite par un système de soupapes équilibrées commandées directement par le régulateur.

Cette machine se compose de deux plaques de fondation supportant l'une A, le cylindre à vapeur, et l'autre B, l'arbre du volant et de la manivelle. Ces deux parties de la machine sont reliées entre elles par un robuste sommier en fonte C, terminé à l'une de ses extrémités par un disque adapté sur le couvercle du cylindre, et portant la glissière qui guide la tige du piston. Elles sont fixées, chacune, par une série de boulons de fondation, sur deux massifs en maçonnerie.

Le condenseur F est placé au-dessous du plancher et en avant du cylindre à vapeur. La pompe à air E se trouve au-dessous de l'arbre de couche et est manœuvrée, au moyen d'une contre-manivelle H, que porte un arbre I, placé sur le prolongement de l'arbre de couche. Cette manivelle H vient se relier au bouton de la manivelle-motrice L, au moyen d'une bielle pendante G, destinée à régler l'angle des deux manivelles du piston moteur et de la pompe à air.

Le mouvement est transmis de l'arbre I à la pompe à air au moyen d'une petite manivelle J et d'une bielle *b*, articulée à la tige *t* du piston de la pompe, et à une traverse *c* portant deux coulisseaux qui guident la tige du piston entre deux glissières verticales.

Sur cette traverse *c*, formant tête de tige du piston, vient encore s'articuler un balancier *d*, destiné à manœuvrer la pompe alimentaire F, au moyen d'une bielle *e*. Ce balancier est suspendu par l'une de ses extrémités à une bielle pendante *s* qui s'enfléchit pour lui permettre de manœuvrer le piston de la pompe alimentaire dans une direction parfaitement verticale.

La tige *a* du piston moteur est fixée, et la bielle motrice T, articulée à une traverse *h* portant deux coulisseaux qui guident cette tige, au moyen de deux glissières venues de fonte avec le sommier C. Ces deux glissières et ces deux coulisseaux sont mi-cylindriques, de sorte que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les établir, il ne s'agit plus que de monter bien parallèlement trois lames d'alésoir, dont l'une, celle du milieu, pour aléser le disque qui vient s'ajuster sur le couvercle du cylindre, et les deux autres pour dresser bien exactement les deux parties venues en saillie sur le sommier, destinées à recevoir les deux coulisseaux montés sur la traverse de tête de la tige du piston.

La vapeur arrive de la chaudière par le tuyau m et est envoyée dans les boîtes de distribution, par la soupape a^1, en communication avec elles. Ces dernières, placées chacune à chaque extrémité du cylindre à vapeur D, sont garnies d'un double siége en bronze sur lequel vient manœuvrer une soupape double o, équilibrée.

La traverse p, à laquelle vient se fixer la tige de la soupape o et la tige verticale sur laquelle elle est montée, sont douées d'un mouvement ascensionnel produit par la came q que manœuvre un arbre horizontal u, recevant le mouvement de l'arbre de couche par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle.

Voici comment est produit le mouvement des valves distributrices :

L'arbre vertical i qui repose sur la came q, passe dans l'intérieur d'un arbre creux k sur lequel se trouve fixée la traverse p (voir fig. 7). Cet arbre creux porte une douille I, dans laquelle manœuvre un loquet (a_1), sous l'action d'un mentonnet b, venu de forge avec le levier v. Ce loquet a_1 s'engage dans une rainure c_1 que porte l'arbre intérieur i. Il est poussé dans cette rainure par un léger ressort à boudin r logé dans l'intérieur de la douille I. Ce ressort ne peut nullement se déranger, puisqu'il ne se meut que d'une quantité égale à la profondeur de la rainure c_1 et que sa tension ne doit qu'équilibrer le poids du levier courbe v. Il presse sur une chappe d_1 qui passe de chaque côté de l'arbre creux, sur lequel elle est guidée par un moyeu carré venu de forge avec l'arbre.

Lorsque, sous l'action de la came, l'arbre vertical i se soulève, le loquet a_1 vient butter sur le fond de la rainure c_1, et l'arbre creux k est soulevé par l'arbre intérieur i, jusqu'au moment où le levier cintré v, venant toucher le grand levier x commandé par le régulateur, il s'incline et entraîne dans son mouvement le mentonnet b_1 qui retire le loquet a_1 en dehors de l'entaille c_1. A ce moment l'arbre extérieur k, avec sa traverse p et la soupape o, qu'elle supporte, se trouvent abandonnés et retombent par leur propre poids ; la soupape d'introduction se trouve fermée jusqu'au moment où la came q vient de nouveau soulever l'arbre vertical i.

Suivant le plus ou moins de charge que la machine doit entraîner, et suivant les variations de pression dans le générateur, le régulateur se déplace de quelques millimètres ; il fait mouvoir le levier x qui s'éloigne plus ou moins de l'axe du levier v, et la rencontre de ces deux leviers, qui détermine la fermeture de la soupape de distribution, se fait dans un laps de temps plus ou moins long ; d'où il résulte dans le cylindre à vapeur, une détente plus ou moins grande et exactement en rapport avec la force que la machine doit développer ; de sorte que la dépense en vapeur de cette machine est, en tout temps, proportionnelle au travail moteur qu'elle développe.

Il est inutile de dire que la manœuvre des deux soupapes de distribution est faite exactement de la même façon ; il n'y a que la position relative des deux cames placées sur l'arbre horizontal u qui varie et qui se trouve en rapport avec les besoins de la distribution.

Pour amortir le bruit produit par la chute des organes de la distribution, au moment du déclanchement, sans empêcher cependant que la fermeture de la soupape ne se fasse vivement et d'une manière parfaite,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on a relié ces organes à un petit piston, au moyen d'une tige e_1 qui s'attache sur un mamelon f_1 que porte l'arbre creux k. Ce petit piston manœuvre dans un cylindre rempli d'eau et se compose tout simplement d'une plaque en cuivre ajustée à frottement doux dans le cylindre, et ayant une ouverture par laquelle l'eau passe plus ou moins rapidement, suivant qu'on en varie la grandeur, ce qui peut se faire pendant la marche de la machine par la tige y du robinet z en communication avec ce petit piston.

Nous venons de voir comment fonctionnent les organes servant à l'admission de la vapeur, nous allons examiner comment se fait l'échappement.

Il n'est plus ici absolument nécessaire d'obtenir des mouvements brusques comme pour l'admission; mais ce qui est important, c'est d'avoir un système de distribution qui permette la purge naturelle des eaux de condensation du cylindre à vapeur.

A cet effet, M. Nolet a placé sa distribution au-dessous même du cylindre. Cette distribution est faite au moyen d'un tiroir à grille glissant sur une glace également en forme de grille. Il suffit, ainsi, d'un petit déplacement du tiroir, pour offrir à l'échappement de la vapeur une grande ouverture.

Pour annuler presque complétement les espaces nuisibles dans les boîtes de décharge, le tiroir à grille est placé au-dessus de la glace et très-près du cylindre. Deux talons s_1 attachés au tiroir, traversent la glace et sont mis en communication, par la bielle t_1, avec un levier w, portant un évidement qui entoure la came et qui commande les organes de décharge. Ce levier porte deux petits galets qui l'obligent à obéir au mouvement de la came, et qui lui impriment un mouvement d'oscillation autour du point g.

C'est ainsi que se fait l'échappement de vapeur à chaque extrémité du cylindre.

Cette machine présente, comme on le voit par les dessins, sur les machines du genre Corliss-Ingliss, etc., l'avantage important d'éviter un grand nombre d'articulations. Il y aurait à craindre, à première vue, que les chocs multipliés des soupapes sur le siége ne finissent par compromettre l'étanchéité de celles-ci; mais l'expérience a démontré que cette crainte n'a pas raison d'être.

L'espace nuisible, compris dans les boîtes de distribution, est aussi très-réduit; à cet effet les siéges des soupapes sont fixés dans deux boîtes venues de fonte avec le cylindre et tout près de ses parois. Le moyeu qui relie les deux champignons des soupapes de distribution est d'une épaisseur qui ne laisse autour de lui que juste l'espace nécessaire pour le passage de la vapeur.

Le cylindre de vapeur est parfois construit avec double enveloppe comme dans la machine Inglis et Bede Farcot. Cette enveloppe est alors coulée avec le cylindre même; le plus souvent, ce dernier est sans enveloppe de vapeur, et son refroidissement est protégé par une enveloppe de corps mauvais conducteurs de chaleur, et recouverte par une autre enveloppe extérieure en bois verni.

Les deux couvercles du cylindre sont à double fonds, afin qu'une couche d'air, mauvais conducteur du calorique, puisse les préserver du refroidissement extérieur.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire que plusieurs détails importants caractérisent la construction de cette machine. Nous signalerons tout d'abord, l'absence complète de tout excentrique. C'est là un organe qu'il est très-utile de faire disparaître, car il donne lieu à de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grands frottements et demande beaucoup d'entretien pour être maintenu dans de bonnes conditions de graissage.

Dans cette machine, comme du reste dans toutes les machines du même genre, où les organes de la détente fonctionnent par déclanchement, la vapeur arrive directement, et par de larges orifices, sur le piston moteur ; sa pression, en arrivant dans le cylindre, est presque la même que dans le générateur. Une fois que son action est accomplie, elle s'échappe par de larges issues, de façon à permettre un vide presque instantané du côté de l'échappement. Les deux tiroirs à grilles n'ont plus qu'à se déplacer de 1 centimètre, pour que l'ouverture de l'admission soit aussi grande qu'on le désire.

La durée de l'admission étant réglée par l'ouverture des deux branches du régulateur, varie à chaque course du piston et correspond très-exactement à la quantité du travail mécanique qu'il faut développer ; de sorte que quelle que soit la charge sur l'arbre moteur, ou la pression de la vapeur dans le générateur, la vitesse de la machine reste constamment la même.

Autant il nous paraît bon au point de vue de l'effet utile de la machine, de remplacer, du côté de l'admission, les tiroirs ordinaires par des organes équilibrés, à cause du frottement produit par la pression de la vapeur sur ces tiroirs, autant il nous semble peu important de chercher, du côté de l'échappement, des complications, comme dans la machine Ingliss et Corliss, pour équilibrer ces organes ; car ici la pression sur les tiroirs est insignifiante, comparativement à celle exercée sur les tiroirs d'admission.

Forage des puits artésiens.

Suivant que les puits artésiens doivent atteindre une plus ou moins grande profondeur, on est obligé de les perforer, tout d'abord, à un diamètre plus ou moins grand, pour obtenir au fond du puits une section déterminée.

En effet, le cuvelage de ces puits se faisant au moyen de tubes en tôle ou en fonte, il faut que ces tubes passent les uns dans les autres pour les faire aboutir jusqu'au fond du puits. On commence donc par forer, à une profondeur correspondante à la première virole, un trou égal et même un peu supérieur au diamètre extérieur de la première virole, et on ne continue le forage que lorsque cette première virole a été mise et fixée à la place qu'elle doit occuper. On fait de même pour la pose des autres viroles. La tôle est toujours employée pour les petits diamètres, mais lorsqu'on arrive à de grands diamètres, on fait quelquefois usage de tuyaux en fonte.

Le matériel que l'on emploie pour le travail du forage et pour le fonçage des tubes, varie en tous points suivant l'importance des travaux.

Pour les puits d'un petit diamètre, on emploie tout simplement, comme échafaudage, une chèvre munie d'un volant à poignées agissant sur un tambour. Cette chèvre a environ 6 mètres de hauteur, et les tiges de l'outil à forer ont environ 5 mètres de longueur.

L'outillage qui constitue tout le matériel se compose d'une série de tiges carrées à raccord, de 50 millim. environ de côté, et de quelques autres outils dont nous allons parler. Ces tiges carrées sont terminées, à l'une de leurs extrémités, par une partie ronde filetée, et à l'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

extrémité par une douille taraudée intérieurement avec le même pas et le même diamètre, de manière à pouvoir ajouter, les unes au bout des autres, les tiges dont on a besoin pour atteindre à la profondeur voulue.

Sur la dernière tige, celle qui vient se raccorder avec la chaîne du treuil de la chèvre, on visse une bague fermée, dans laquelle on place le crochet suspendu à la chaîne du treuil, au moyen d'une fourche portant un axe transversal. Ce crochet se prolonge de l'autre côté de cet axe, de façon à pouvoir, quand on veut, en tirant la queue du crochet avec une corde, le faire osciller et décrocher les tiges qui y sont suspendues, pour les laisser retomber de leur poids de toute la hauteur que l'on désire.

Les outils destinés au forage proprement dit varient suivant la nature des terrains que l'on traverse, mais leur forme est caractérisée par trois types principaux desquels dérivent tous les autres.

Le premier de ces types est celui que l'on emploie plus spécialement pour forer les couches les plus dures. On a donné aux outils qui le constituent le nom de *trépans*.

Ces outils sont formés d'une tige filetée à l'extrémité supérieure, et terminée à la partie inférieure par une lame de couteau d'une longueur égale au diamètre du trou à creuser.

On tourne cette lame dans tous les sens au moyen d'un *tourne-à-gauche* fixé sur la dernière tige supérieure, et on parvient de cette façon à creuser le trou plus ou moins rapidement.

Les outils du second type sont formés d'une espèce de gouge ordinaire qui termine un tube en tôle d'acier de 1 mètre à 1^{m}.50 de longueur. En tournant cet outil, on parvient aussi à creuser le sol, quand il n'est pas composé de corps trop durs, et on peut, quand les matières extraites ne sont pas trop molles, les retirer directement du fond du puits avec cet outil.

Les outils du troisième type sont ceux destinés plus spécialement à extraire du fond du puits les matériaux qui proviennent du forage.

Ces outils sont composés d'un cylindre en tôle portant à la partie inférieure une soupape et son siége. On les emploie plus spécialement pour retirer du fond du puits les matières molles ou demi-fluides. Toutes les fois qu'on laisse tomber cet outil d'une certaine hauteur, ces matières lèvent la soupape et pénètrent dans l'intérieur du cylindre en tôle. En relevant ce cylindre, la soupape retombe, et les matières contenues dans le cylindre restent au-dessus de cette soupape; de sorte qu'après avoir fait retomber l'outil un certain nombre de fois, on finit par emplir complétement le cylindre.

En dehors de ces trois outils principaux, d'autres outils sont faits pour des travaux de diverses natures. Les uns sont établis pour agrandir le trou à un diamètre supérieur à celui du tube en tôle dans lequel ils doivent passer. Ils sont généralement formés de deux pinces articulées et maintenues à distance au moyen d'un petit morceau de bois logé dans le filetage de la vis de raccord. On place cet outil à l'extrémité de la tige, en ayant soin de ne pas serrer la vis à fond, et ce n'est que lorsque toutes les tiges sont en place et que l'outil est arrivé à sa destination, qu'on visse la tige à fond, ce qui fait sortir le morceau de bois de sa place et permet aux deux pinces de s'ouvrir au diamètre voulu, et de venir frotter sur les parois du puits pour agrandir son diamètre. D'autres outils sont faits, et ce ne sont pas les moins ingénieux, pour retirer du fond du puits les diverses pièces qui, quelquefois, viennent à se rompre. Quelquefois même on est obligé, pour retirer les tubes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui forment la paroi du puits, d'employer des outils en tout semblables à de véritables tarauds coniques d'un diamètre correspondant à celui des tubes.

Puits artésien en construction à la Chapelle-Paris,

Par MM. Degousée, feu Ch. Laurent et Cie, ingénieurs à Paris.

Ce puits est destiné à alimenter les quartiers de La Chapelle et de la Villette qui sont des plus populeux de Paris. Le but que se propose la ville de Paris n'est pas seulement de creuser le puits à une profondeur de 600 mètres environ, pour arriver à la couche des sables verts dans laquelle se trouve la nappe jaillissante, mais encore de pousser l'approfondissement jusqu'à une profondeur qui permette de traverser toutes les couches géologiques, et de reconnaître le débit et la force jaillissante des diverses nappes d'eau qu'elles contiennent. On arrivera ainsi jusqu'à la couche jurassique.

La ville de Paris voulait tout d'abord faire creuser, par les moyens ordinaires, un puits de 135 mètres de profondeur et de 2 mètres de diamètre, traversant les terrains tertiaires qui recouvrent les couches de craie, mais cette opération a présenté de telles difficultés, à cause des éboulements qui avaient lieu par suite de la nature du terrain, que l'on a dû, après de longs essais infructueux, renoncer à ce mode de travail et commencer le forage artésien à une profondeur de 35 mètres environ.

Le travail du forage se fait au moyen d'un treuil manœuvré par une machine à vapeur de la force de 15 à 18 chevaux. Ce treuil porte un tambour servant à soulever et à laisser tomber le trépan qui agit par percussion. Le treuil est à double engrenage, et porte lui-même, à l'extrémité de l'arbre marchant à petite vitesse, un plateau sur lequel sont percés plusieurs trous destinés à recevoir un bouton de manivelle. Ces trous sont à des distances inégales du centre, ce qui permet de donner à la bielle manœuvrée par ce plateau la course que l'on désire.

Le premier arbre du treuil marchant à la plus grande vitesse porte deux freins, dont un de rechange, lesquels permettent au machiniste d'arrêter le mouvement.

L'arbre des deux freins porte en même temps un manchon d'embrayage ordinaire manœuvré par un levier à fourche qui permet d'embrayer la roue et le pignon d'engrenage tournant fou sur son axe.

Le mouvement rotatif du plateau du treuil est transformé, sur la tige de la sonde, en un mouvement vertical alternatif au moyen d'une bielle verticale et d'un balancier horizontal formé par une forte poutre de chêne armée solidement au moyen d'une contre-fiche et d'un tirant en fer. Ce balancier repose sur un axe supporté par une poupée en fonte que l'on peut faire tourner librement autour d'un axe vertical qui, lui-même, vient s'engager dans une crapaudine, ce qui permet de ramener l'extrémité du balancier à l'aplomb de l'axe du puits.

Lorsqu'on veut retirer la sonde formée par une série de tiges en fer carré de 45 millim. de côté et de 11 mètres de longueur, se raccordant les unes sur les autres au moyen d'un emmanchement à vis, on se sert d'une chaîne qui vient s'enrouler sur le premier tambour du treuil, en passant sur une poulie de 0,35 de diamètre que porte un échafaudage en bois de 14m.80 de hauteur. La chaîne est accrochée à la traverse supérieure de cet échafaudage et redescend pour envelopper la poulie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui porte la griffe de suspension, et remonter ensuite au-dessus de la poulie principale. Ce dispositif constitue un moufle à deux brins, ce qui a pour résultat de doubler l'effort exercé sur la sonde.

Pour faire cette manœuvre, on commence par remonter la sonde jusqu'au moment où la première tige est sortie en dehors d'un plancher roulant qui recouvre l'orifice du puits. A ce moment on agrafe l'extrémité de la seconde tige au moyen d'une griffe qui repose sur le plancher et qui tient la sonde suspendue. On dévisse la première tige au moyen d'un tourne-à-gauche, et on l'enlève ensuite en se servant d'un treuil placé au-dessous de l'échafaudage, en face de la poulie de renvoi de la chaîne du treuil.

Lorsqu'on a ainsi enlevé la première tige, on visse, sur l'extrémité de la deuxième qui sort en-dehors du plancher, un anneau en fer dans lequel vient s'engager l'extrémité d'un appareil de suspension appelé usuellement *clef de relevée*. On met en marche la machine à vapeur en renversant le mouvement, et on arrive ainsi à faire redescendre la clef de relevée jusqu'à ce qu'elle vienne s'appliquer dans l'anneau que porte la deuxième tige de la sonde. Au fur et à mesure qu'on retire ces tiges, on les dépose, au moyen du treuil, dans un espace ménagé à cet effet dans la charpente de l'échafaudage.

On continue ainsi jusqu'à ce que l'outil foreur lui-même arrive à fleur du sol. Alors on lui livre passage en écartant les deux chariots roulants qui forment le plancher du puits.

Lorsqu'on veut redescendre la sonde, les manœuvres sont exactement les mêmes, mais opérées en sens inverse.

Coulisse à déclic. — Fig. 8 et 9.

Le forage du puits s'effectue par percussion, en laissant retomber la sonde d'une hauteur égale à la course du plateau que porte le treuil. On se sert à cet effet, d'un appareil spécial auquel on a donné le nom de *coulisse à déclic*. Cet appareil est placé à l'extrémité inférieure de la sonde, de sorte qu'il n'y a que l'outil seul qui est soumis aux effets de la percussion. Il se compose d'une coulisse suspendue à la première tige de la sonde portant deux crochets verticaux y (voir fig. 8 et 9), qui viennent butter contre deux contre-crochets que portent deux plates-bandes en fer montées sur la fusée qui termine l'outil, et venant se raccorder sur les branches mêmes de l'outil. Ces plates-bandes sont évidées de façon à laisser passer les contre-crochets maintenus ouverts, au moyen de deux ressorts à boudin. Elles sont guidées dans leur mouvement par une traverse horizontale clavetée sur la tige de la sonde.

La tige du trépan se termine par une partie cylindrique à l'extrémité de laquelle on a ménagé une rainure qui sert à l'agrafer au moyen de deux crochets y. Une clavette double traversant la tige t de part en part, sert à guider le trépan et en même temps à l'empêcher de tourner dans la coulisse à déclic.

Dans la chambre x se trouve un taquet qui tient fermés les deux crochets y, pour que le trépan reste accroché au moment de la descente, car si on ne prenait pas cette précaution, il pourrait arriver que le trépan se trouvant arrêté par un obstacle rencontré dans le puits, et la sonde continuant de descendre, le déclic s'effectuât, et le trépan dans ce cas, tombant dans le vide d'une hauteur démesurée, pourrait déterminer la rupture de la sonde et la chute de toute la partie détachée.

Notre dessin représente l'outil au moment de la descente. Lorsqu'il arrive au fond du puits, les deux extrémités des tringles n de la cou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lisse viennent toucher sur le sol ; puis le trépan et la coulisse continuant de descendre, les deux taquets d'embrayage quittent leur position horizontale. Si à ce moment, on imprime un mouvement alternatif à la sonde, les deux crochets *y* qui viennent de saisir le trépan au fond du puits, remontent en se refermant et restent accrochés pendant l'ascension, par les contre-crochets qui, sous l'influence des deux ressorts à boudin, viennent s'appliquer contre l'extrémité supérieure des crochets *yy*, lorsque ces derniers prennent la position verticale.

Lorsque le trépan est arrivé à une hauteur convenable, les contre-crochets viennent butter contre des goupilles placées dans les évidements de la coulisse, et cette rencontre détermine la chute du trépan.

Une fois le trépan décroché, le plateau-manivelle du treuil et la tige de la sonde n'en continuent pas moins leur mouvement, de sorte que la sonde en arrivant à fin de course, vient agrafer de nouveau le trépan pour le remonter de la même façon.

Tête de sonde. — On désigne par ce nom, le dispositif qui vient s'agencer à l'extrémité supérieure de la sonde pour la raccorder aux deux chaînes de suspension que porte le grand balancier.

Cet outil représenté fig. 10 et fig. 11 est composé d'une chape évidée fixée aux deux chaînes de suspension par deux oreilles et deux rivets; cette chape reçoit l'extrémité d'une tige verticale qui peut tourner folle dans le trou qu'elle traverse, de façon à permettre de donner à la sonde le mouvement de rotation qui lui est nécessaire, sans être obligé, pour cela, de tordre les deux chaînes de suspension.

Il porte en même temps deux plates-bandes en fer, reliées entre elles, par deux pièces formant entretoise dont l'une, celle inférieure formant écrou; cette dernière est traversée par une vis verticale que l'on manœuvre de temps en temps, au fur et à mesure de l'avancement du travail.

Les deux flasques entre lesquelles vient se loger la vis, sont graduées sur toute leur longueur, de sorte que l'on peut, au moyen d'un curseur se rendre un compte exact de la quantité dont le trépan est descendu; quantité égale, bien entendu, à l'approfondissement du puits.

Pour faire tourner la sonde dans le sens horizontal, de façon à faire occuper aux couteaux les diverses positions diamétrales qu'exige un bon travail, on a fixé à l'extrémité inférieure de cette vis une traverse *d*, se prolongeant de 1^{m}.50 de chaque côté de la vis, et permettant de faire cette manœuvre avec un très-léger effort.

Clef de relevée. — La clef de relevée est un outil que l'on emploie pour attacher la sonde à la chaîne qui vient s'enrouler sur le tambour du treuil, et qui sert à retirer l'outil foreur du fond du puits et aussi à le redescendre. Notre dessin (fig. 12 et 13) fait voir exactement en quoi consiste cet outil.

Il est composé d'une cage portant à sa partie inférieure une traverse *t* venue de forge avec elle, et ouverte sur l'un des deux côtés longitudinaux, de façon à laisser libre le passage de la tête de la sonde.

Lorsque la sonde est logée dans cette ouverture, on rabat une plaque *o*, qui vient fermer l'ouverture et empêcher la tige de sortir en dehors de la clef. Celle-ci est reliée à la chaîne au moyen d'une tige boulonnée sur la traverse supérieure, et venant se loger dans une bague à charnière qui termine les maillons de la chaîne.

Trépan. — Le trépan représenté (fig. 14), est formé d'une forte pièce en fer forgé de 1^{m}.62 de diamètre. Il est composé de six branches terminées, chacune, par une chape destinée à recevoir une lame d'acier de 0,35 de largeur que l'on fixe dessus au moyen d'une clavette double. Ces lames sont en forme de T et portent à leur partie extérieure deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tranchants destinés à enlever les aspérités qui pourraient rester sur les parois du puits.

Au moyen de ce trépan et de ces six lames, on creuse dans le puits une rigole annulaire d'une largeur égale à celle des lames, et il reste au milieu du puits, un cylindre de 0^{m}.90 de diamètre environ auquel on donne le nom de *témoin*. On peut, avec ce témoin que l'on retire du fonds du puits, d'une manière toute spéciale, reconnaître très-exactement la nature et la disposition des assises du terrain que l'on traverse, la direction et l'inclinaison des couches, ainsi que les fossiles qu'elles contiennent.

Lorsqu'il n'y a pas lieu de faire ces recherches, on broye la roche, au contraire, sur toute la surface du puits. A cet effet, on place sur deux branches diamétralement opposées, une lame d'acier qui comprend toute la largeur du trépan. Cette lame que l'on fait varier de temps à autre, de 1/15 de tour, broye toute la surface du puits.

Pompe à soupape. — Lorsqu'on a broyé, avec le trépan, un certain volume de terre, on est obligé, pour enlever les détritus, de retirer le trépan et d'employer un outil spécial représenté (fig. 15 et 16), auquel on a donné le nom de *pompe à soupape*.

Cet outil se compose d'un grand cylindre central de 1 mètre de diamètre percé au fond de huit ouvertures circulaires de 0^{m}.175 de diamètre. Chacune de ces ouvertures est surmontée d'une calotte sphérique faisant fonction de soupape. Ces calottes sont guidées par des tiges qui viennent passer dans un trou que portent des traverses placées en haut du cylindre. Autour de ce cylindre central sont disposés 12 tubes de 0,26 de diamètre, garnis chacun d'une soupape semblable à celles du tube central. Ces 12 tubes reliés entr'eux constituent un ensemble que l'on peut rendre indépendant du cylindre intérieur, et qui sert pour nettoyer la rigole qui règne autour du témoin, quand on veut ménager celui-ci.

On comprend, à la simple vue du dessin, comment on manœuvre cet outil. Lorsqu'on le laisse retomber, de tout son poids, au fond du puits, les détritus boueux soulèvent les soupapes et viennent se loger dans l'intérieur des tubes. Lorsqu'on soulève l'outil, les soupapes se ferment et les boues restent dans l'outil. Après avoir ainsi manœuvré l'outil pendant un certain temps, on le retire du puits pour le décharger.

A cet effet, on a disposé un chariot roulant sur une voie ferrée, qui l'amène sous une grue, au moyen de laquelle on soulève la pompe à soupapes à une certaine hauteur du sol. On soulève, au moyen d'un petit treuil, les soupapes de l'appareil, en attachant à la chaîne du treuil, l'extrémité des tiges qui dépassent le cylindre, et toutes les boues contenues dans le cylindre tombent sur le sol.

Emporte-pièce. — Pour retirer du fond du puits les *témoins* cylindriques ménagés par le trépan à six lames, on emploie un outil formé d'un tube en tôle de forte épaisseur et d'une longueur plus grande que celle du témoin. Ce tube porte une anse dont l'axe est percé et fileté pour servir d'écrou à une vis reliée à la sonde. Cette vis manœuvre au moyen de 4 tirants, quatre verrous en acier fixés à charnière au fond du cylindre en tôle.

Lorsqu'on descend l'outil, on ouvre préalablement les 4 verrous qui viennent ainsi se loger dans la rainure annulaire ménagée autour du témoin. On fait ensuite tourner la sonde et la vis de cet instrument qui y est emmanchée au moyen d'un taraudage ; les 4 verrous s'ouvrent et pénètrent insensiblement dans le bas du bloc à soulever. Une fois qu'ils arrivent à leur position horizontale, il suffit d'effectuer un effort vertical sur la tige de la sonde, pour que le bloc se détache du fond du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puits. On le soulève ensuite par les procédés ordinaires et on l'apporte au moyen d'un chariot roulant, sous une grue, on le décharge, en ayant bien soin de le laisser dans la même position qu'il occupait quand il était au fond du puits, et on peut alors reconnaître, avec la plus grande exactitude, quelle est la nature, l'inclinaison et l'épaisseur des diverses couches géologiques que l'on traverse.

Outils raccrocheurs.

Pour retirer du puits les pièces qui viennent quelquefois à se rompre, les outils que l'on emploie sont disposés de diverses façons, suivant la forme des pièces à retirer. Celui que l'on emploie le plus souvent porte le nom de *cloche à vis*. Il est formé d'un large entonnoir en tôle occupant presque toute la largeur du trou afin d'éviter les tâtonnements.

On emploie aussi quelquefois un autre outil appelé *cloche à galets*. Il est formé d'une cloche carrée portant intérieurement deux galets en acier, ou mieux encore, deux mâchoires mobiles qui glissent dans des rainures obliques. Ces mâchoires, au moment où elles remontent la tige cassée, s'ouvrent pour lui laisser passage, et se referment ensuite quand on remonte la cloche ; la tige rompue se trouve ainsi pincée avec un effort d'autant plus grand que le poids à soulever est plus considérable.

La caracole. — Notre dessin (fig. 17) représente cet outil en élévation. Il est formé, comme on le voit, d'une tige *a*, formant chape sur la moitié de sa longueur. A la partie inférieure se trouve boulonnée une traverse en fer portant une ouverture en forme de fer à cheval qui sert à recevoir la tête de la sonde que l'on doit soulever.

Cet outil porte en outre une barre *b* articulée et reliée à la tige principale *a* par une pièce à coulisse *t* qui permet d'ouvrir cette barre *b*, suivant un rayon correspondant à celui du puits. Il suffit de faire tourner cet instrument dans le puits, pour que la barre *b* amène dans l'échancrure de la traverse la tige que l'on doit amarrer, et qui n'a pu, par sa flexibilité, rester au centre du puits.

La pince à vis. — Cet outil est employé pour retirer du fond du puits tous les fragments trop petits pour être retirés par les autres outils dont nous venons de parler. Il est formé de 4 lames qui viennent le pincer et le maintiennent accroché pour le tirer du fond du puits.

Cet outil représenté par la fig. 18 se compose d'une tige verticale terminée par une vis *b* qui vient s'engager dans un écrou à quatre branches sur lequel sont articulées les quatre branches de l'outil. Ces branches sont contre-coudées et viennent s'articuler sur des bielles *p*, articulées elles-mêmes à une douille *m*, portant quatre fourches.

Lorsqu'on tourne la vis de droite à gauche, le plateau *c*, en se rapprochant de la douille *m*, force les petites bielles *p* à s'incliner et les branches à se rapprocher, en oscillant autour des axes de l'écrou *c*.

Lorsqu'on veut introduire l'outil dans les puits, on commence par ouvrir les branches au diamètre du puits ; on le laisse tomber ensuite jusqu'au fond du puits, et une fois qu'il est arrivé au fond, on tourne la sonde au moyen d'un tourne-à-gauche, placé au-dehors du plancher, de façon à serrer les quatre branches qui viennent alors s'appliquer autour de la pièce à soulever, et la maintenir avec force.

Rateau-drague. — Il peut arriver que le morceau d'outil que l'on doit extraire se soit enfoncé dans le sol formant le fond du puits. Dans ce cas, la pince à vis ne peut plus le saisir, et on est obligé de se servir d'un autre outil qui porte le nom de *rateau-drague*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Notre dessin fig. 19 fait voir la disposition de cet outil. Il se compose d'une série de griffes crochues en acier ; en tournant cet instrument dans le fond du puits, on y pratique des stries concentriques qui finissent par faire sortir le morceau de son alvéole. Ces griffes sont disposées de façon à ramener, en même temps, le morceau rompu vers le centre du puits, de manière à pouvoir ensuite le pincer plus facilement au moyen de la pince à vis.

Cuvelage du puits.

Les tubes employés pour former le cuvelage du puits, sont faits avec deux épaisseurs de tôle de 1 centimètre ; ils sont composés de viroles présentant des joints croisés dans tous les sens.

Ce mode de construction permet de river les tubes au fur et à mesure de leur enfoncement. Ces tubes sont amenés sur les chantiers en longueurs de 4 mètres et sont faits avec des viroles de 1 mètre de hauteur. Leur assemblage se fait au moyen de rivets à tête fraisée, ce qui permet d'obtenir une surface lisse au dedans comme au dehors.

Pour les enfoncer dans le puits on les agrafe à l'extérieur par de solides freins en bois. Il faut prendre garde surtout, de laisser libre l'intérieur du tube, afin de pouvoir, si cela est nécessaire, faire passer un outil élargisseur, ou bien la pompe à soupape dont on a quelquefois besoin pour favoriser l'avancement du tube à travers les sables.

L'appareil que l'on emploie pour la descente des cuvelages est composé de deux bâtis en charpente laissant entre eux un écartement égal à celui du diamètre extérieur du tube. On place sur ces deux bâtis une forte traverse en bois de chêne formée de deux pièces réunies par de gros boulons.

On perce sur cette traverse 4 trous destinés au passage de 4 fortes vis de 5 mètres de longueur, se mouvant dans des écrous qui reposent sur des plaques de friction. Chacun de ces 4 écrous porte une roue dentée commandée par une vis sans fin que porte un arbre à manivelles.

Les vis sont articulées par leur partie inférieure à 4 chapes fixées sur le diamètre d'un tampon cylindrique en bois très-épais remplissant l'intérieur du cuvelage et venant buter contre 4 brides à cornière boulonnées à l'intérieur du tube.

Lorsque les choses sont ainsi disposées, on fait descendre la colonne jusqu'à ce que 4 cornières boulonnées à l'extérieur et semblables aux cornières intérieures dont nous venons de parler, viennent toucher les colliers en bois placés à l'extérieur du tube.

On desserre graduellement, avec des clefs, les boulons qui serrent le frein jusqu'au moment où un léger craquement annonce que le tube a effectué un petit mouvement. On cesse alors de desserrer les colliers et on fait tourner doucement les manivelles de façon à faire descendre le tube avec lenteur en vertu de son propre poids qui se trouve presque équilibré par le frottement sur les freins. Le tube est arrivé assez bas, on serre de nouveau les colliers formant frein et on s'assure en desserrant les 4 vis de retenue qu'il ne se produit plus de mouvement. On enlève alors les cornières intérieures et on remonte le tampon jusqu'au-dessus du plancher, on remonte ensuite l'ensemble du système à une certaine hauteur au-dessus du plancher et on continue la descente graduellement par le même procédé.

On ajoute successivement de nouvelles longueurs de tubes que l'on amène avec une chaîne au-dessus du précédent, on emboîte ces longueurs les unes dans les autres, de façon à bien faire coïncider les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trous des rivets et deux ouvriers descendent ensuite sur un plateau du diamètre du tube suspendu à la chaîne de la chèvre pour écraser les têtes des rivets que l'on entre par l'extérieur du tube.

Machine à air froid de GIFFARD *et* ARMENGAUD.

(Fig. 20.)

La production artificielle du froid répond à l'un des plus pressants besoins de l'industrie ; aussi a-t-elle attiré l'attention des savants depuis le commencement du siècle. En effet, depuis Leslie, qui, en 1811, indiqua un moyen rationnel pour la production du froid, près de cent brevets ont été pris sur ce sujet, tant en France qu'en Angleterre, sans qu'aucun deux ait encore pu être considéré comme le dernier mot de la science à cet égard.

Les applications du froid à l'industrie des produits chimiques sont multiples, et chaque année il s'en découvre de nouvelles. Les brasseries ont besoin d'abaisser, l'été, la température à environ 4 degrés pour rafraîchir les brassins étendus sur des bacs d'une faible profondeur, pour empêcher la fermentation dans les cuves et pour aérer d'air frais les caves. Avec des appareils réfrigérants donnant toute satisfaction, il ne sera plus besoin de faire de la bière de garde. Les fabricants de gélatine ont besoin d'air rafraîchi pour pouvoir travailler pendant l'été. Le chocolat ne se fabrique convenablement que lorsque la température est basse. Pour pouvoir travailler pendant l'été, on emploie des tables de pierre sous lesquelles circule constamment un courant d'eau de puits ; mais les résultats obtenus par ce moyen laissent à désirer, et l'utilisation de l'air froid rendra un immense service à cette industrie. Le froid répond encore à de nombreux besoins. Par exemple, dans l'extraction de l'oléine, l'extraction du sel, de la magnésie, etc., des eaux-mères, la conservation des viandes, l'aération des théâtres, des chambres de mécaniciens sur les navires, etc., etc.

La machine inventée par MM. J. Armengaud et P. Giffard se distingue des procédés déjà existants par deux points principaux : simplicité de son fonctionnement et suppression complète des corps employés jusqu'ici pour l'absorption du calorique, souvent difficiles, sinon même dangereux à manier. Cette machine, que représente notre dessin, se compose uniquement de corps de pompe et d'un réservoir. L'une des pompes comprime l'air dans le réservoir entre 2 et 3 atmosphères. Cet air est détendu dans l'autre pompe où il se refroidit par l'effet de la dilatation et s'échappe à une température qui peut aller jusqu'à 35° ou 40° au-dessous de la température ambiante.

Pour combattre la chaleur que développe la compression, on fait arriver dans le cylindre un peu d'eau qui absorbe le calorique et s'échappe ensuite pour être utilisée à nouveau.

La marche continue de l'appareil, mû par une poulie actionnée par une machine à vapeur quelconque, consomme peu de force, et, par conséquent, donne un prix de revient peu élevé, insignifiant en présence des services rendus. Ce prix est uniquement celui du combustible employé. Une expérience de plusieurs mois a donné d'excellents résultats économiques et démontré qu'une machine, produisant, par heure, 130 mètres cubes d'air refroidi à 20° (ce qui équivaut à 13 kilog. de glace), ne dépense que 3 chevaux à l'heure. Or, la dépense maxima

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la force motrice étant de 3 kilog. par cheval et par heure, une machine marchant 10 heures aura donné 1,300 mètres cubes d'air refroidi à 20° et consommé 90 kilog. de charbon qui, calculés même à 50 fr. la tonne, donne 4 fr. 50 c. par jour, soit environ 3 dixièmes de centimes par mètre cube d'air refroidi, ce qui met la tonne de glace à 19 fr. environ. (Nous calculons le prix du charbon à 50 fr. la tonne pour établir un prix de revient plutôt au-dessous de la réalité.)

Si l'on veut utiliser cet air froid à condenser les vapeurs et les ramener à 40°, le résultat est fort avantageux, surtout dans les pays où l'eau est rare. Dans les sucreries, par exemple, une machine produisant 500 mètres cubes à l'heure, condense et ramène à 40° 500 mètres cubes de vapeur en 15 heures, ce qui représente une dépense d'un peu moins de 5 centimes par kilogramme de vapeur condensée et ramenée à 40°. Si on se borne à ramener à 60°, on réduit la dépense de moitié.

L'avantage de l'air refroidi sur la glace est incontestable. L'air refroidi est sec, tandis que la glace est toujours naturellement humide. L'appareil de MM. Giffard et Armengaud fonctionne automatiquement sous la simple surveillance du mécanicien qui manœuvre la machine à vapeur. Il permet de faire à volonté du froid ou de la glace. Pour congeler un liquide, l'eau par exemple, il suffit d'en disposer le congélateur où l'influence du froid la solidifie.

Les expériences qui ont lieu, le vendredi à trois heures, dans les ateliers de M. Moyse, 78, rue de la Mare, à Ménilmontant (Paris), nous ont paru des plus concluantes et résoudre de la manière la plus générale le problème de la production industrielle du froid, sans le concours d'aucun agent chimique, par la seule manœuvre de deux pompes prenant l'air à la température ambiante et le ramenant à une très-basse température. Nous croyons donc rendre service à nos lecteurs, qui ont besoin de froid, en leur faisant connaître ce perfectionnement important dans le matériel industriel et nécessaire à certaines industries.

(*Journal industriel du Nord*).

Nouvelle théorie sur la marche des machines locomotives.

Par M. Benoît-Duportail.

M. Benoît-Duportail a exposé à la *Société des ingénieurs civils* une nouvelle théorie sur la marche des locomotives qu'il appelle *la philosophie mécanique de la marche des machines locomotives*, et qui a pour but d'expliquer comment il se fait qu'une machine locomotive puisse marcher et remorquer un train sous la seule action de la vapeur dans les cylindres.

Il fait remarquer d'abord que l'adhérence n'est qu'une *force passive*, une réaction, dans le sens absolu du mot, dont le résultat est de fournir à la roue une série de points d'appui instantanés.

Il fait remarquer ensuite que, si une roue est soumise à des pressions horizontales agissant, soit au-dessus, soit au-dessous de l'axe de l'essieu, et alternativement dans le sens de la marche et en sens contraire, la roue marchera toujours dans le sens de la force qui la sollicitera.

Il en conclut que, si les roues motrices d'une machine n'étaient soumises qu'à l'action des pistons, elles tendraient à tourner alternativement en avant et en arrière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut, par conséquent, que les roues motrices soient soumises à une autre force, et cette force est tout simplement la pression de la vapeur sur les fonds des cylindres, qui se transmet à l'essieu moteur par l'intermédiaire du bâti.

Les composantes verticales, dues à l'obliquité de la bielle, agissent alternativement et symétriquement de chaque côté de l'axe de l'essieu moteur, et leur action se réduit à des perturbations accélératrices et retardatrices, peu importantes, du reste, comparativement au travail des composantes horizontales, qui n'affectent pas sensiblement le mouvement général, et dont il n'y a pas lieu de tenir compte.

Cela posé, si l'on appelle :

R le rayon de la roue,
r — de la manivelle,
α l'angle que fait la bielle avec l'horizontale,
ϵ — r avec l'horizontale,
P la pression totale sur les pistons, que l'on supposera égale à l'avant et à l'arrière,
F la force oblique transmise par la bielle,

on voit que la force F est égale à $\frac{P}{\cos \alpha}$, et que la composante horizontale $\frac{F}{h}$, étant égale à $F \times \cos \alpha$, est justement égale à $\frac{P}{\cos \alpha} \times \cos \alpha = P$, ce qui, d'ailleurs, est pour ainsi dire évident *à priori*.

Quand le manneton de la manivelle se trouve au-dessus de l'axe de l'essieu, le moment de la composante horizontale, par rapport au point d'appui sur le rail, est égal à $P (R + r \sin \epsilon)$;

Le moment de la pression sur le fond du cylindre, qui agit en sens contraire de la marche, et qui est par conséquent négatif, est égal à $-P \times R$.

La somme des moments est égale à $P (R + r \times \sin \epsilon) - P R = P r \sin \epsilon$, c'est-à-dire au moment de la composante horizontale par rapport à l'axe de l'essieu.

Quand le manneton se trouve au-dessous de l'axe de l'essieu, le moment de la composante horizontale, par rapport au point d'appui sur le rail, est négatif, puisque la pression agit en sens contraire de la marche, et il est égal à

$$-P (R - r \sin \epsilon).$$

Le moment de la pression sur le fond du cylindre est, au contraire, positif et égal à $P \times R$.

La somme des moments est égale à $P R - P (R - r \sin \epsilon) = P r \sin \epsilon$, comme dans le premier cas.

Par conséquent, la somme des moments des forces qui agissent sur les roues motrices est constamment positive et égale au moment de la pression sur le piston, rapportée au manneton de la manivelle par rapport à l'axe de l'essieu moteur, et sa valeur varie comme la projection verticale de la manivelle motrice.

Par conséquent la machine marchera d'une manière continue dans le sens où agit la pression sur le piston, quand la manivelle se trouve au-dessus de l'axe de l'essieu moteur, C. Q. F. D.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Portes d'écluse en fer établies au port de Boulogne.

Par M. Sylvain PÉRISSÉ.

(Suite).

Calculs de résistance des divers organes d'une porte d'écluse.

En appelant l la longueur d'un vantail,
H la hauteur d'eau d'un côté du vantail,
H' la hauteur d'eau du côté opposé,
d la densité de l'eau,
P la pression totale exercée par le liquide,
on a la relation

$$P = 1/2\, d\, (H^2 - H'^2)\, l.$$

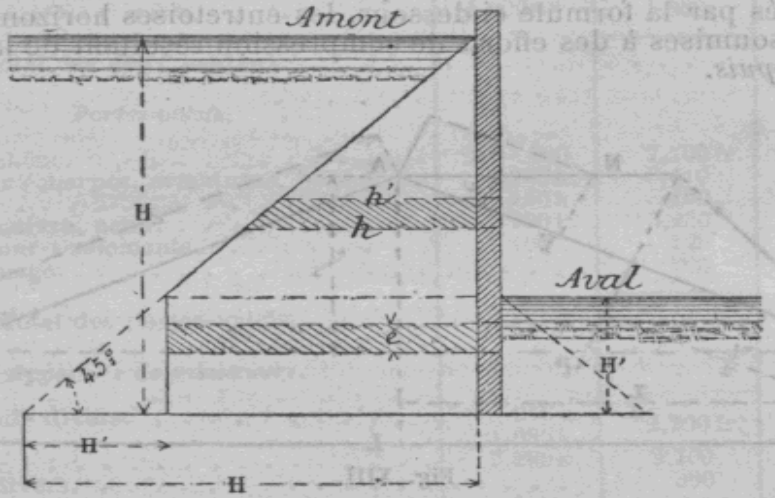


Fig. XII.

Considérons une tranche placée à des distances h et h' au-dessus du niveau d'aval.

La pression p exercée sur cette tranche sera exprimée par la formule

$$p = d\, l\, (h' - h') \left(\frac{h + h'}{2}\right)$$

c'est-à-dire que la pression exercée sur la tranche est égale à la densité de l'eau d, multipliée par la longueur du vantail l, multipliée par l'épaisseur de la tranche h—h' et la distance du centre de la tranche au niveau d'aval $\left(\frac{h+h'}{2}\right)$.

Si nous considérons maintenant une autre tranche placée au-dessous du niveau d'aval, la pression p, exercée sur cette tranche, sera donnée par la formule

$$p_1 = d\, l\, (h_1 - h_2)\, (H - H')$$

Or, comme toutes ces valeurs sont constantes, il en résulte que *la pression est uniforme pour toutes les parties qui reçoivent les deux pressions d'eau d'amont et d'aval.*

Efforts exercés sur les entretoises horizontales.

Nous allons supposer ces pièces isolées et détachées les unes des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autres et les considérer simplement comme des pièces reposant librement sur leurs extrémités. L'application des formules ordinaires donnera facilement la valeur des moments fléchissants de ces entretoises considérées comme des pièces chargées uniformément sur toute leur longueur. On aura toujours :

En appelant R le coefficient de résistance des matériaux employés,
I le moment d'inertie de la section,
n la distance de la ligne des fibres invariables au point de la section le plus éloigné,

et $\frac{RI}{n}$ le moment fléchissant,

$\frac{RI}{n} = \frac{Pl^2}{8}$ pour la section maximum de l'entretoise, qui sera celle du milieu de la portée.

Réactions sur les appuis. — Indépendamment des efforts de flexion déterminés par la formule ci-dessous, les entretoises horizontales sont en outre soumises à des efforts de compression résultant de la *réaction sur les appuis.*

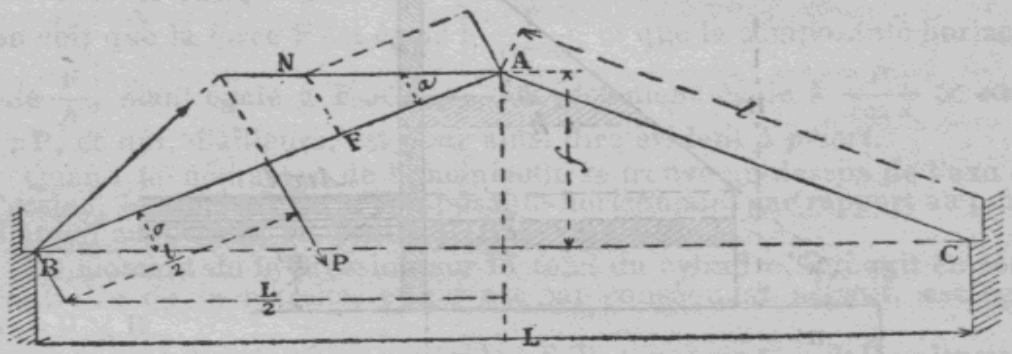


Fig. XIII.

En appelant N la réaction horizontale du point A,
P la résultante des pressions normales,

L'équilibre des moments donnera :

$$\frac{Pl}{2} = Nf, \text{ d'où } N = \frac{Pl}{2f}$$

Nous avons d'autre part, la composante F dirigée dans le sens du vantail égale à

$$F = N \cos a$$

$$\text{ou bien : } \quad F = \frac{Pl}{2f} \cos a; \quad \text{or, } \cos a = \frac{L}{2l}$$

$$\text{d'où } \quad F = \frac{Pl}{2f} \times \frac{L}{2l} = \frac{PL}{2f}$$

Bordages. — Il n'existe aucune méthode pour calculer l'épaisseur des tôles qui forment les bordages de l'ossature des portes d'écluse ; mais il est évident que si l'on considère chaque vide comme isolé et revêtu d'une plaque encastrée par ses deux extrémités, la section que donnera le calcul sera de beaucoup supérieure à celle qui est nécessaire pour résister à la pression de l'eau. Ce qu'il convient le mieux de faire, dans ce cas, c'est de donner au coefficient de résistance R une valeur supérieure, afin de tenir compte, dans une certaine mesure, des conditions favorables dans lesquelles se trouvent les pièces calculées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

État des dépenses (y compris les dépenses en régie) pour l'établissement d'une porte d'écluse de 21 mètres d'ouverture.

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS.	SOMMES.	TOTAUX.
Vantaux busqués.			
Fers de toute nature.	136,000 k.	108,000 fr.	
Acier.	630	2,250	
Bronze.	460	2,200	
Fonte.	8,000	3,100	
Plomb pour scellements.	1,950	1,450	
Bois de Greenheart (mètres cubes).	4m3.730	5,700	
Bois de chêne.	1m3.000	300	
Caoutchouc.	25	350	
Peinture à trois couches.	1,600m2	1,650	
Total des deux vantaux.			125,000 fr.
Portes-valets.			
Bois de chêne.	21m3.700	7,700 fr.	
Fers pour écharpes, armatures, boulons.	3,205 k.	3,410	
Fonte.	140 k.	100	
Bronze, cuivre, acier.	700 k.	3,230	
Plomb pour scellements.	160	125	
Goudronnage.		265	
Total des portes-valets.			14,900 fr.
Appareils de manœuvre.			
Ferrements divers.	915 k.	2,200 fr.	
Chaînes.	1,085 k.		
Fonte.	5,280 k.	3,700	
Bois et divers.		300	
Total des appareils de manœuvre.			6,200 fr.
Total du prix de revient.			146,100

CHRONIQUE INDUSTRIELLE.

Prix et médailles à décerner par la société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Nous donnons ci-après le programme des prix et médailles mis au concours par la société d'encouragement pour l'industrie nationale, pour être décernés dans le courant des années comprises entre 1873 et 1878.

Ces médailles seront distribuées dans l'ordre suivant :

ARTS MÉCANIQUES.

*Médaille à l'effigie d'*AMPÈRE.

1° PRIX DE 2,000 FR. pour une embarcation à vapeur pontée ou non pontée de 13 à 14 mètres de longueur, marchant en mer à la vitesse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 9 nœuds en eau calme et pouvant porter un approvisionnement de combustible pour 12 heures de fonctionnement à toute puissance. — Il sera décerné, s'il y a lieu, en 1873.

2° Prix de 3,000 fr. pour une machine motrice de 25 à 100 chevaux brûlant au maximum en travail courant 700 grammes de houille de bonne qualité, par heure et par force de cheval mesurée sur l'arbre de la machine pesant moins de 300 kilog. et coûtant de 300 à 400 fr. par force de cheval. Ce prix ne sera décerné qu'en 1876.

3° Prix de 1,000 fr. pour un petit moteur destiné à un atelier de famille. — Il sera décerné, s'il y a lieu, en 1873.

4° Prix de 4,000 fr. pour des progrès à réaliser dans la filature mécanique du lin et du chanvre. — Ce prix sera décerné en 1873, s'il y a lieu.

5° Prix de 2,000 fr. pour le peignage des cotons ordinaires et autres filaments courts préparés jusqu'à ce jour pour le cardage. — A décerner, s'il y a lieu, en 1874.

6° Prix de 3,000 fr. pour une machine à tailler les limes de toute espèce. — A décerner, s'il y a lieu, en 1875.

7° Prix fondé par une société spéciale de souscripteurs pour un moyen pratique et économique de tailler les meules de moulin, en écartant les causes actuelles d'insalubrité de cette industrie. — Ce prix pourra être décerné en 1873, mais le concours restera ouvert, s'il y a lieu, jusqu'à 1875 inclusivement.

ARTS CHIMIQUES.

Médaille à l'effigie de Lavoisier.

1° Prix de 2,000 fr. pour le meilleur procédé de préparation en grand de l'oxygène, à décerner en 1874, s'il y a lieu.

2° Prix de 2,000 fr. pour l'application industrielle de l'eau oxygénée, à décerner en 1873, s'il y a lieu.

3° Prix de 3,000 fr. pour la préparation économique de l'ozone et pour ses applications, à décerner en 1875, s'il y a lieu.

4° Prix de 2,000 fr. pour la fixation de l'azote de l'air sous forme d'acide nitrique, d'ammoniaque ou de cyanogène.

5° Prix de 3,000 fr. à décerner au fabricant d'acide sulfurique qui, le premier, en employant les pyrites dans sa fabrication, ne livrera au commerce que de l'acide sulfurique entièrement exempt d'arsenic.

6° Prix de 1,000 fr. pour l'emploi industriel d'une substance minérale quelconque abondante et à bas prix, telles que la craie, la chaux, le plâtre, l'argile, la silice, le sulfate de soude, le sulfate de baryte, le granit et les roches granitiques altérées, le fluorure de calcium, le phosphate de chaux, le sel marin, le sulfate de fer, les minerais de fer, etc., etc. — Ce prix sera décerné en 1873, s'il y a lieu.

7° Prix de 1,000 fr. pour l'utilisation des résidus de fabrique, tels que les laitiers des hauts-fourneaux, les charrées des fabriques de soude, les sels de manganèse des fabriques de chlorure de chaux, les eaux-mères des marais salants, etc., etc. — Ce prix sera décerné en 1874, s'il y a lieu.

8° Prix de 1,000 fr. pour une application utile des métaux nouvellement découverts, tels que le calcium, le magnésium, le baryum, le thallium, etc., etc. — Ce prix sera décerné en 1873, s'il y a lieu.

9° Prix de 1,000 fr. pour de nouvelles applications des corps simples non métalliques, tels que le silicium, le bore, le brome, l'iode même, le sélénium, le phosphore, etc., etc. — Ce prix ne sera décerné qu'en 1876.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10° Prix de 1,000 fr. pour la découverte d'un nouvel alliage utile aux arts.

11° Prix de 3,000 fr. pour la production artificielle du graphite propre à la fabrication des crayons. — Le prix ne sera décerné qu'en 1877.

12° Prix de 3,000 fr. pour la préparation artificielle du diamant.

13° Prix de 4,000 fr. pour la découverte de procédés capables de fournir par des transformations organiques quelconques, des espèces utiles, telles que la quinine, le sucre de canne, etc., etc. — A décerner en 1873, concours ouvert jusqu'à 1877.

14° Prix de 4,000 fr. pour la préparation artificielle des acides gras ou des matières cireuses. — Prix à décerner en 1874, s'il y a lieu.

15° Prix de 6,000 fr. pour une théorie de l'acier fondée sur des expériences certaines et ayant pour résultat les moyens de mieux diriger la fabrication de l'acier; à décerner, s'il y a lieu, en 1878.

16° Prix de 3,000 fr. pour la désinfection des résidus d'épuration des usines à gaz, à décerner en 1874, s'il y a lieu.

17° Prix de 1,000 fr. pour un procédé capable d'effectuer la désinfection et la clarification promptes et durables des eaux d'égout. Ce prix ne pourra être décerné qu'en 1875.

18° Prix de 1,000 fr. pour la découverte d'une encre n'attaquant pas les plumes métalliques, à décerner en 1873.

19° Prix de 1,500 fr., de 1,000 fr. et de 500 fr., relatifs à l'emploi de l'acide borique et du borax dans les arts céramiques. Prix à décerner en 1875, s'il y a lieu.

20° Prix de 1,000 fr. pour le raffinage, en France, du nitrate de soude de l'Amérique méridionale et pour l'extraction de l'iode qu'il renferme. — Ce prix sera décerné en 1873, s'il y a lieu.

ARTS ÉCONOMIQUES.

*Médaille à l'effigie d'*Ampère.

1° Prix de 1,000 fr. pour une application industrielle de l'endosmose des liquides. — A décerner en 1876.

2° Prix de 1,000 fr. pour l'application industrielle de l'endosmose des gaz. — A décerner en 1877.

3° Prix de 3,000 fr. pour la construction d'un appareil donnant un courant électrique constant en direction et en intensité (pile ou machine magnéto-électrique), dont la force électro-motrice et la conductibilité seraient comparables à celles d'une pile à acide azotique de soixante à quatre-vingts éléments de grandeur ordinaire, et présentant des conditions de supériorité, tant comme économie que comme salubrité, sur les appareils qui sont aujourd'hui en usage. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1873.

4° Prix de 1,000 fr. pour le meilleur moyen de chauffer les appartements en y renouvelant convenablement l'air. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1875.

5° Prix de 1,000 fr. pour la conservation pendant un mois au moins des viandes crues, du gibier et du poisson, par un procédé nouveau et d'une exécution facile. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1874.

6° Prix de 3,000 fr. pour un procédé pouvant assurer la désinfection permanente des fosses d'aisance. — A décerner en 1875, s'il y a lieu.

7° Prix de 2,000 fr. pour la dessiccation rapide des bois par un procédé économique et industriel n'altérant pas leurs qualités physiques. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1875.

8° Prix de 1,000 fr. pour la construction d'appareils propres à fournir, rapidement et économiquement, de hautes températures à l'usage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des petits ateliers industriels. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1874.

9° Prix de 1,000 fr. pour une application nouvelle de l'analyse spectrale dans l'industrie. — Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1875.

AGRICULTURE.

Médaille à l'effigie de Thenard.

1° Prix de 3,000 fr. proposé pour l'invention et la propagation des procédés les plus propres à diminuer les frais de main-d'œuvre de la récolte des céréales. — Ce prix sera décerné en 1876.

2° Prix de 6,000 fr. pour le labourage à la vapeur. — A décerner, s'il y a lieu, en 1873.

3° Prix de 2,000 fr. et de 500 fr. pour la mise en valeur des terrains en pente situés en pays de montagnes. — A décerner, s'il y a lieu, en 1874.

4° Prix de 3,000 fr. et de 2,000 fr. pour les irrigations. — A décerner en 1874.

5° Prix de 1,000 fr. pour un ouvrage contenant la description des procédés de vinification adoptés dans la Haute-Bourgogne, et un autre prix de 1,000 pour un ouvrage semblable relatif au Bas-Languedoc, contenant la discussion et la critique des procédés employés et indiquant les améliorations dont ils sont susceptibles. — A décerner en 1873, s'il y a lieu.

6° Prix de 1,000 fr. pour la meilleure étude sur l'agriculture et l'économie rurale d'nue province ou d'un département. — A décerner en 1875.

7° Prix de 1,000 fr. pour la mise en valeur de terres incultes par l'emploi d'arbres fruitiers. — A décerner en 1875.

8° Prix de 500 fr. pour la production de graine saine de vers à soie de race indigène. — A décerner successivement, s'il y a lieu, en 1873, 1874 et 1875.

9° Prix de 1,000 fr. pour les desséchements ou endiguements. — A décerner en 1874.

10° Prix de 1,000 fr. pour l'emploi au boisement des terrains pauvres et arides d'une essence d'arbre non encore utilisée, et dont les produits soient au moins aussi avantageux que ceux des essences forestières employées. — A décerner en 1875.

11° Prix de 1,000 fr. pour le meilleur semoir d'engrais pulvérulents. — A décerner en 1874.

12° Prix de 2,000 fr. pour la découverte du mode de propagation du phylloxera vastatrix d'un cep de vigne à un autre cep. — A décerner en 1874.

BEAUX-ARTS.

Médaille à l'effigie de Jean Goujon.

1° Prix de 2,000 fr. pour la fabrication d'un bon papier photographique. — A décerner, s'il y a lieu, en 1874.

2° Prix de 1,000 fr. pour un procédé permettant de convertir héliographiquement un cliché photographique en une planche qui puisse être mise avec les caractères typographiques dans une forme d'imprimerie, et tirée avec eux à l'encre grasse comme un cliché de gravure sur bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET

AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile).

USINIERS. — AUTORISATION. — DOMMAGES-INTÉRÊTS. — AUTORITÉ JUDICIAIRE. — COMPÉTENCE.

Les voisins des usines, dont l'établissement est autorisé par l'administration, sont recevables à demander, devant les Tribunaux civils, que les usiniers soient condamnés à prendre les mesures ou à exécuter les travaux nécessaires pour mettre fin aux dommages indûment causés par l'exploitation, lorsque, d'ailleurs, les mesures ou les travaux réclamés ne sont pas de nature à modifier les conditions imposées par l'administration dans l'intérêt général.

L'autorité judiciaire est compétente pour prescrire ces mesures et pour prononcer des dommages-intérêts en cas d'inexécution.

Le contraire avait été jugé par arrêt rendu le 4 juillet 1871, par la Cour d'appel de Toulouse, au profit de la Société Cibiel, contre M. Sénac.

Ce dernier s'étant pourvu en cassation, la Cour, après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Hély-d'Oissel, les plaidoiries de Mes Labordère et Monod, avocats, a rendu l'arrêt suivant, conformément aux conclusions de M. le premier avocat général Blanche :

« La Cour,

« Vu la loi des 16-24 août 1790 et l'art. 1382 du Code civil ;

« Attendu qu'il est de principe que les établissements insalubres, alors même qu'ils sont régulièrement autorisés, n'en sont pas moins responsables des dommages qu'ils causent aux propriétés voisines ;

« Qu'il s'ensuit que les Tribunaux ordinaires sont compétents soit pour fixer les indemnités dues aux tiers lésés, soit pour prescrire les mesures propres à faire cesser le préjudice pourvu qu'elles ne soient pas en opposition avec celles prescrites par l'autorité administrative dans un intérêt général ;

« Attendu que, dans l'espèce, le juge du premier degré, après avoir reconnu la réalité du dommage éprouvé par Sénac, avait fixé à 2,000 fr. l'indemnité à laquelle il avait droit, et avait, en outre, ordonné les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mesures et travaux nécessaires pour prévenir le retour du même préjudice ;

« Attendu que les travaux susénoncés, lesquels devaient être exécutés dans un délai déterminé à peine de 300 fr. par chaque jour de retard, n'avaient été prescrits que sauf empêchement ;

« Que, dans ce cas, il devait en être référé au Tribunal pour être statué ce qu'il appartiendrait ;

« Attendu que les droits de l'administration se trouvant ainsi réservés, la Cour de Toulouse pouvait sans doute réduire les indemnités allouées dans la limite du dommage causé, et modifier s'il y avait lieu, les mesures de précaution prescrites dans un intérêt privé, mais qu'elle ne pouvait, en l'état des faits, annuler la décision du premier juge, comme constituant un empiétement sur les attributions de l'autorité administrative ;

« Attendu qu'en statuant ainsi, la Cour de Toulouse a fait à la cause une fausse application du principe de la séparation des pouvoirs publics et violé l'art. 1382 du Code civil ;

« Par ces motifs,

« Casse. »

Audience des 25 et 26 mars 1873. — *Présidence* de M. Devienne.

COUR D'APPEL DE PARIS (2e CHAMBRE).

ASSURANCES CONTRE L'INCENDIE. — POLICE EXCLUANT LES FAITS DE GUERRE OU D'INVASION. — INCENDIE SURVENU UNE HEURE APRÈS LE DÉPART DE L'ENNEMI. — CAUSE INCONNUE. — RESPONSABILITÉ DE LA COMPAGNIE.

Lorsque la police d'une Compagnie d'assurances contre l'incendie exclut les sinistres occasionnés par la guerre ou l'invasion, l'assurance n'est point suspendue pendant la guerre, et c'est l'assureur qui doit faire la preuve que la cause de l'incendie est bien le fait de l'ennemi.

En conséquence, lors même qu'un détachement ennemi quitte l'immeuble en laissant de grands feux allumés dans les cheminées et de la paille étendue sur le plancher, l'incendie qui survient une heure après son départ, pouvant avoir une cause autre que le fait de l'ennemi, par exemple une omission ou un défaut de précautions de la part des domestiques préposés à la garde de l'immeuble, la Compagnie d'assurances doit réparer le préjudice résultant du sinistre.

Le Tribunal civil de Sens a rendu, le 1er février 1872, au profit de M. Larue, contre la Compagnie d'assurances générales, un jugement que nous avons rapporté dans le *Technologiste* (avril 1872, p. 134).

Sur l'appel interjeté par la Compagnie d'assurances générales, la Cour a rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

« Considérant que le château et la ferme de la Tournerie ont été, le 14 novembre 1870, occupés par un détachement de l'armée ennemie, et que des officiers et soldats, au nombre d'une vingtaine, installés dans le château pour y passer la nuit, ont, notamment dans le petit salon, au premier étage, au-dessus du perron, étendu par terre des matelas et de la paille, puis allumé de grands feux dans les cheminées ;

« Que pendant leur séjour, ils se sont fait servir par le jardinier et sa femme, domestiques laissés par le sieur Larue pour veiller à la garde de ce château ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Que le 15 novembre, vers sept heures et demie du matin, tout le détachement a quitté la Tournerie ;

« Qu'une heure environ après le départ des officiers et soldats qui avaient occupé le château, la lueur de l'incendie a été aperçue dans le petit salon du premier étage ;

« Qu'il résulte de l'ensemble des circonstances de fait relevées par les experts que ce n'est qu'après le départ des officiers et soldats ennemis que le feu s'est attaqué, soit à la paille, soit au bâtiment et au mobilier qu'il contenait ;

« Que si le jardinier et sa femme, au lieu de se diriger, celle-ci vers le parc, et celui-là vers la salle à manger pour y ranger la vaisselle, eussent porté leur surveillance dans les pièces où les officiers et soldats avaient passé la nuit dans des conditions qui leur étaient connues, ils n'eussent pas manqué de prendre, au moment opportun, des dispositions qui auraient empêché le feu allumé dans les cheminées de se communiquer à la maison assurée ;

« Qu'ainsi, ce n'est pas le fait volontaire ou involontaire de l'envahisseur, mais par suite d'une omission postérieure au départ de l'ennemi, que l'incendie a été allumé dans le château et a détruit partie du château et du mobilier qu'il contenait ;

« Que, dès lors, la Compagnie appelante est mal fondée à se prévaloir de l'art. 2 de sa police, et doit être déclarée responsable du sinistre dont il s'agit ;

« Par ces motifs,

« Condamne avec amende et dépens. »

Audience du 4 avril 1873. — *Présidence* de M. Sallé.

COUR D'APPEL DE DOUAI (CHAMBRE DES APPELS DE POLICE CORRECTIONNELLE).

ART DE GUÉRIR. — DENTISTE. — EXERCICE ILLÉGAL DE LA MÉDECINE. — CHLOROFORME. — HOMICIDE PAR IMPRUDENCE. — NÉGLIGENCE. — INOBSERVATION DES RÈGLEMENTS.

Le dentiste non diplômé, qui fait usage du chloroforme pour amener un état d'insensibilité lui permettant de procéder à une opération dentaire, commet la contravention d'exercice illégal de la médecine.

Si l'inhalation du chloroforme vient à déterminer la mort, le dentiste devra être puni des peines portées en l'art. 391 *du Code pénal pour l'homicide par imprudence.*

Un jugement du Tribunal correctionnel de Lille, en date du 9 avril 1873, avait résolu la question dans les termes suivants :

« Attendu qu'il résulte des débats que, le 1er février 1873, X..., dentiste à Lille, a employé le choroforme afin d'amener chez la dame Caron un état d'insensibilité pour une opération dentaire ;

« Que, le 27 du même mois, il a eu de nouveau recours au chloroforme dans les mêmes circonstances et pour la même personne ;

« Attendu que l'emploi du chloroforme, qui est tout à la fois un médicament, une substance vénéneuse et un agent anesthésique d'une grande énergie, constitue nécessairement un acte d'exercice illégal de la médecine ;

« Que X..., ne justifiant d'aucun diplôme, n'avait pas qualité pour en faire usage ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Qu'il a ainsi, à deux reprises différentes, exercé illégalement la médecine ;

« Attendu que, le 27 février, l'inhalation du chloroforme pratiquée par X... a causé la mort de la dame Caron ;

« Que cette opération, qui avait pour but de provoquer l'anesthésie, est essentiellement différente des opérations réservées aux dentistes ;

« Qu'elle exige des précautions et des connaissances spéciales, et qu'elle est exclusivement du domaine de la médecine et de la chirurgie ;

« Qu'en se livrant à cette opération sans être muni d'un diplôme, X... a manqué à l'observation des règlements ;

« Qu'il a de plus commis une imprudence en ne demandant pas le concours d'un médecin, et une négligence en ne se préoccupant pas suffisamment, pendant le cours de l'opération, de l'état des organes de la respiration et de la circulation, au point de vue des conséquences que pouvait produire l'anesthésie ;

« Qu'il y a des circonstances atténuantes ;

« Par ces motifs,

« Le Tribunal, vu les art. 1, 35 de la loi du 19 ventôse an XI, 466, 319, 463 du Code pénal, 194 du Code d'instruction criminelle, déclare X... coupable d'exercice illégal de la médecine, coupable d'homicide involontaire avec circonstances atténuantes ;

« En conséquence, le condamne par corps à deux amendes de 15 fr. chacune pour exercice illégal de la médecine ;

« Le condamne, en outre, à un mois d'emprisonnement et à une amende de 500 fr., à raison de l'homicide involontaire ;

« Le condamne aux frais. »

Sur l'appel relevé par X..., la Cour, adoptant les motifs des premiers juges, confirme le jugement, supprime néanmoins la peine d'emprisonnement prononcée contre X...

Le condamne aux dépens.

Audience du 26 mai 1873. — *Présidence* de M. Bottin.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (1re CHAMBRE).

ENTREPOTS ET MAGASINS GÉNÉRAUX DE PARIS. — MARCHANDISES BRULÉES LORS DE L'INCENDIE DE LA VILLETTE PAR LA COMMUNE. — DEMANDE EN RESPONSABILITÉ FORMÉE PAR LES NÉGOCIANTS DÉPOSANTS CONTRE L'ADMINISTRATION GÉNÉRALE DES DOUANES. — QUESTION DE COMPÉTENCE.

La loi du 14 fructidor an III a attribué aux juges de paix, en matière de douanes, une compétence spéciale qui ne saurait s'étendre à des actions en responsabilité basées sur les principes du droit commun.

L'administration des Douanes ne répond de la destruction des marchandises contenues dans les entrepôts qu'au cas d'une faute spéciale constatée à l'égard de son agent, qui n'exerce dans les entrepôts et magasins qu'un contrôle expressément limité à la garantie des droits du Trésor.

Ainsi jugé dans les circonstances de fait suivantes :

Le 6 août 1870, MM. Poisson et Dupré, négociants à Paris, ont reçu, en gare de l'Ouest des Batignolles, six caisses de tissus de laine d'une valeur de 15,000 fr., expédiées d'Angleterre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22 du même mois, ils furent prévenus par la Compagnie des entrepôts et magasins généraux qu'elle venait de recevoir en dépôt, de l'administration des Douanes, les marchandises susénoncées.

Les événements ont empêché MM. Poisson et Dupré de retirer ces marchandises qui, après la Commune, n'ont pu être représentées et paraissent avoir été détruites dans l'incendie par les insurgés des magasins de la Villette.

A la suite d'un jugement d'incompétence rendu par le Tribunal de commerce, auquel s'étaient adressés d'abord les demandeurs, au profit de l'administration des Douanes, qui avaient soutenu ne pas constituer une entreprise commerciale, MM. Poisson et Dupré ont saisi le Tribunal civil de la Seine d'une demande en paiement du prix des marchandises non représentées, formée contre l'administration des Douanes comme responsable.

Le Tribunal a rendu le jugement suivant :

« Le Tribunal,

« Sur l'exception d'incompétence tirée des dispositions de l'art. 10 de la loi du 14 fructidor an III :

« Attendu que l'action de Poisson et Dupré est une action en responsabilité, basée sur les principes du droit commun, et que l'art. 10 de la loi du 14 fructidor an III, en réservant aux juges de paix la connaissance des contestations concernant le refus de payer des droits, le non-rapport des acquits à caution et les autres affaires relatives aux douanes, n'a entendu leur attribuer compétence que pour les actions basées sur une disposition des lois spéciales à la matière.

« Au fond,

« Attendu que la réclamation de Poisson et Dupré ne saurait être admise qu'autant qu'ils établiraient, avant tout, que l'administration des Douanes était chargée de la surveillance spéciale des magasins où leurs marchandises étaient entreposées, ou bien que la destination desdites marchandises aurait eu lieu par suite d'une faute particulière et déterminée de l'administration ;

« Attendu qu'aux termes des art. 9 et 10 de la loi du 27 février 1832, les villes auxquelles la faculté d'entrepôt est accordée, doivent par elles-mêmes ou par des concessionnaires qu'elles sont autorisées à se substituer, fournir le local destiné au dépôt des marchandises ;

« Que la conservation et la garde des objets déposés leur appartiennent exclusivement ;

« Qu'elles pourvoient seules aux dépenses d'établissement des magasins, de même qu'aux frais de garde, de surveillance et de perception ;

« Que l'agent des Douanes, représentant légal de l'Administration, n'exerce qu'un contrôle expressément limité à la garantie des droits du Trésor ;

« Attendu que les entrepôts de la ville de Paris établis en vertu des ordonnances royales des 28 juin et 13 août 1833, et concédés à la Compagnie des Entrepôts et Magasins généraux suivant les formes et dans les conditions requises par la loi sont ainsi placés, quant à la conservation matérielle des objets déposés sous la garde exclusive de ladite Compagnie, et que l'administration des Douanes ne peut dès lors, sauf le cas d'une faute spéciale, répondre de la destruction des marchandises qu'ils contiennent ;

« Attendu que la faute spéciale, c'est-à-dire la faute commise par l'administration dans le fonctionnement normal de ses attributions, n'est pas établie ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Par ces motifs,

« Déclare Poisson et Dupré non recevables, en tout cas mal fondés en leur demande ;

« Les en déboute et les condamne aux dépens. »

Audience du 11 juin 1873. — *Présidence* de M. Aubépin.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (5e CHAMBRE).

OBJET CONTREFAIT. — USAGE. — CONDAMNATION. — DOMMAGES-INTÉRÊTS ET FRAIS. — VENDEUR. — ACTION CIVILE EN GARANTIE. — CONFISCATION. — INDEMNITÉ TRANSACTIONNELLE. — REMBOURSEMENT. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

La personne condamnée pour avoir fait usage d'un objet contrefait à des dommages-intérêts et aux frais envers le plaignant, n'est pas fondée à en réclamer le montant, à titre de garantie, contre celui qui le lui a vendu.

Mais si, à la suite et en dehors de l'arrêt qui, en la condamnant, a prononcé la confiscation de l'objet contrefait, cette personne a payé au plaignant, à titre de transaction, une somme d'argent afin d'obtenir de lui la restitution de l'objet dont elle vient d'être évincée judiciairement, elle a, aux termes de l'art. 1630 *du Code civil, le droit de demander à son vendeur le remboursement de la somme ainsi versée par elle pour faire cesser les conséquences d'une éviction résultant du vice de contrefaçon dont l'objet à elle vendu était entaché.*

Elle a droit également contre son vendeur à des dommages-intérêts à raison du préjudice qu'elle a éprouvé par le fait de l'éviction à lui imputable.

Un cafetier de Vichy (Allier), le sieur Virlojeur, a acheté, en avril 1865, au sieur Loir aîné, entrepreneur de plomberie, à Paris, au prix de 600 fr., une pompe à bière à air comprimé. Cette pompe a été saisie chez le sieur Virlojeur, pour cause de contrefaçon, à la requête d'un mécanicien, le sieur Gougy, breveté pour ces sortes de pompes. Cité à cette occasion devant le Tribunal de Cusset, le cafetier de Vichy a été condamné comme ayant fait usage d'une pompe contrefaite, et ayant ainsi commis un délit prévu et puni par la loi des 5-8 juillet 1844.

La Cour d'appel de Riom a confirmé, le 6 juillet 1870, la sentence des premiers juges. Bref, le sieur Virlojeur est condamné à payer des dommages-intérêts au sieur Gougy ; les frais du procès sont mis à sa charge, enfin la confiscation de la pompe à bière saisie chez lui est prononcée au profit du sieur Gougy. Celui-ci consentit néanmoins à la restituer au cafetier de Vichy, contre paiement de 82 fr.

Aujourd'hui, le sieur Virlojeur se retourne contre le sieur Loir et l'actionne devant le Tribunal civil de la Seine, pour s'entendre condamner à lui payer 500 fr., montant des condamnations en dommages-intérêts et frais, contre lui prononcées par la Cour de Riom, les 82 fr. par lui versés entre les mains du sieur Gougy, à titre de transaction, à la suite de l'arrêt pour rentrer en possession de la pompe à bière confisquée.

« Le Tribunal,

« En ce qui touche la demande de Virlojeur en paiement de 500 fr., représentant tant les dommages-intérêts et les frais auxquels ledit Vir-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lojeur a été condamné envers Gougy par arrêt de la Cour d'appel de Riom, du 6 juillet 1870, que la somme de 82 fr. payée par Virlojeur à Gougy, à la suite dudit arrêt, à titre de transaction pour rentrer dans la possession de la pompe à bière dont il s'agit;

« Attendu, quant aux dommages-intérêts et aux frais, que Virlojeur, ayant été condamné à les payer à Gougy comme réparation du délit de contrefaçon relevé à sa charge, n'est pas en droit d'en réclamer le montant à titre de garantie contre Loir, puisque ce dernier ne s'était pas engagé à le garantir des réparations civiles du délit qu'il avait commis;

« Que Virlojeur est donc tenu personnellement, sans recours contre Loir, aux conséquences pécuniaires du délit de contrefaçon pour lequel il a été condamné;

« Mais, attendu que l'arrêt susénoncé ayant prononcé la confiscation de la pompe à bière dont s'agit, comme ayant été contrefaite, Virlojeur, à la suite et en dehors dudit arrêt, a payé à Gougy, à titre de transaction, une somme de 82 fr. pour que ledit Gougy lui consentît la restitution de ladite pompe, dont il avait été évincé par ledit arrêt;

« Attendu que Virlojeur, qui a été ainsi évincé de l'objet par lui acquis de Loir, à raison du vice de contrefaçon dont cet objet était entaché, a droit, aux termes de l'art. 1630 du Code civil, de demander à Loir la restitution de la somme qu'il a dû payer à Gougy pour faire cesser les conséquences de cette éviction;

« Que Virlojeur puise le principe de son action contre Loir, non dans l'arrêt susénoncé, mais dans les principes généraux du droit commun qui obligent le vendeur à garantir l'acheteur de l'éviction qu'il souffre par suite du vice caché inhérent à la chose vendue;

« Que l'action de Virlojeur contre Loir est donc recevable et fondée dans le chef relatif au remboursement de la somme de 82 fr.;

« En ce qui touche la demande en paiement de 500 fr. pour dommages-intérêts :

« Attendu que Virlojeur a éprouvé un préjudice par le fait de l'éviction imputable à Loir et dont ce dernier lui doit réparation;

« Que le Tribunal a les éléments suffisants pour en fixer le chiffre à 300 fr.;

« Par ces motifs,

« Condamne Loir à payer à Virlojeur la somme de 82 fr., avec les intérêts à partir de la demande;

« Condamne Loir à payer à Virlojeur la somme de 300 fr., à titre de dommages-intérêts;

« Déclare Virlojeur mal fondé dans le surplus de sa demande, et l'en déboute;

« Condamne Loir aux dépens. »

Audience du 29 janvier 1873. — *Présidence* de M. Glandaz.

(*Jugé en sens contraire.* — Voyez *Technologiste*, 1872, p. 181.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Sur le plomb, ses impuretés et leur influence dans l'emploi industriel de ce métal. *Brigel*. 241
Sur l'emploi des laitiers des hauts-fourneaux. 243
Sur la capacité de fermentation de la dextrine. *Barfoed*. 246
Préparation du sucre de raisin cristallisé. *Schwarz*. 249
Distillation continue du pétrole, des huiles minérales, etc., à niveau constant et à condensation fractionnée. *Fuhst*. 251
Sur la préparation de l'hydrate de chloral. *Detsenyi*. 256
Vernis limpide et flexible. *C. Puscher*. 258
Sur les causes de la rouille du fer. *Hutten*. 258
Procédé pour constater la présence de l'alcool amylique dans l'alcool ordinaire. 259
Sur la pierre artificielle de *Ransome*. 259
Nouveau procédé de fabrication des acides gras. *W. L. Carpenter*. . . 260

ARTS MÉCANIQUES.

Machine à vapeur à condensation, avec détente variable, par le régulateur. *Nolet*. 261
Forage des puits artésiens. 264
Puits artésien en construction à la Chapelle-Paris. *Degousée, Ch. Laurent* et C^e^. 266
Machine à air froid de *Giffard* et *Armengaud*. 272
Nouvelle théorie sur la marche des machines locomotives. *Benoit-Duportail*. 273
Portes d'écluse en fer établies au port de Boulogne. *S. Périssé*. . . 275
CHRONIQUE INDUSTRIELLE. — Prix et médailles à décerner par la société d'encouragement pour l'industrie nationale. 277

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Pages.

Usiniers. — Autorisation. — Dommages-intérêts. — Autorité judiciaire. — Compétence. 281

Cour d'appel de Paris (2^e^ *chambre*).

Assurances contre l'incendie. — Police excluant les faits de guerre ou d'invasion. — Incendie survenu une heure après le départ de l'ennemi. — Cause inconnue. — Responsabilité de la Compagnie. . 282

Cour d'appel de Douai (*chambre des appels de police correctionnelle*).

Art de guérir. — Dentiste. — Exercice illégal de la médecine. — Chloroforme. — Homicide par imprudence. — Négligence. — Inobservation des réglements. 283

Tribunal civil de la Seine (1^re^ *chambre*).

Entrepôts et magasins généraux de Paris. — Marchandises brûlées lors de l'incendie de la Villette par la Commune. — Demande en responsabilité formée par les négociants déposants contre l'administration générale des douanes. — Question de compétence. . . . 284

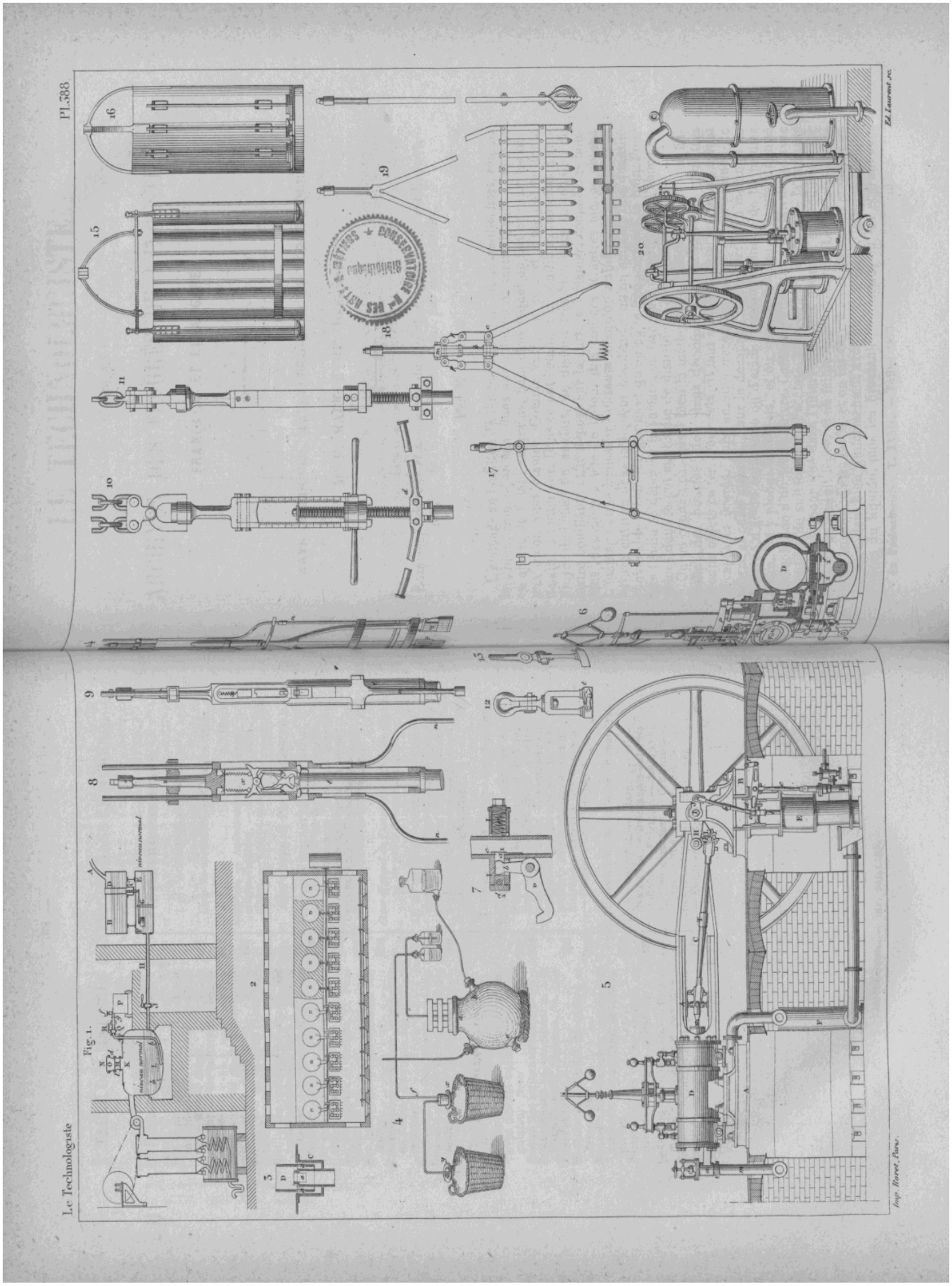
Tribunal civil de la Seine (5^e^ *chambre*).

Objet contrefait. — Usage. — Condamnation. — Dommages-intérêts et frais. — Vendeur. — Action civile en garantie. — Confiscation. — Indemnité transactionnelle. — Responsabilité. — Remboursement. — Dommages-intérêts. 286

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Etamage, cuivrage et argenture du laiton, du cuivre, du maillechort, du fer, de l'acier, du zinc, etc., par voie humide.

Par M. C. PAUL.

L'étamage au bouillon du laiton, du cuivre ou du maillechort, réussit fort bien, comme on sait, dans une solution de tartre blanc, à laquelle on ajoute de l'étain en grains, bain dans lequel on fait bouillir les objets qu'on veut étamer. Comme vase, on se sert d'un pot en fonte émaillé à l'intérieur. Dans ce pot l'étain, à la condition toutefois d'employer de l'étain fin anglais, se dissout très-bien dans la solution de tartre bouillante et se dépose sur la surface à étamer, comme des boutons, des clous à tête de laiton, des cuillers et autres menus objets. L'étamage a une épaisseur suffisante lorsqu'on maintient les objets deux heures environ dans la liqueur bouillante, qu'on emploie une quantité convenable d'étain en grains et qu'on agite fréquemment le bain. Pour que l'étain se dépose à la surface, on fera bien d'introduire d'abord les pièces dans le pot et ensuite de distribuer l'étain dessus.

On ne connaît pas aussi bien la méthode de l'étamage par voie humide, des boucles, des clous découpés, des fermetures et autres menus objets en fer. Pour cela, il faut avant tout que ces objets soient décapés et écurés, puis aussitôt recouverts d'une couche mince de cuivre et enfin étamés. Pour le décapage on se sert d'un mélange de 1 partie d'acide sulfurique ou d'acide azotique étendue de 10 parties d'eau. On y plonge les objets, et on verse peu à peu et goutte à goutte une solution d'un sel de cuivre. Comme sel de cuivre, on fait usage avec avantage du sulfate ou de l'acétate, mais on n'en ajoute que la quantité nécessaire pour que dans l'intervalle d'une heure il se produise avec lenteur un enduit léger, et un faible dépôt de métal. Les objets ont besoin, ensuite, d'être lavés, et on les cuivre alors fortement et mieux en les mouillant bien uniformement avec un sel d'étain, laissant égoutter l'excès du liquide, puis les brossant, les frottant ou les écurant avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du sulfate de cuivre ammoniacal et de la craie en poudre. Le cuivrage s'opère promptement et adhère bien au fer.

Le zinc est cuivré de la même manière, seulement il n'est pas nécessaire de faire passer d'abord ce métal par une dissolution de sel d'étain.

On prépare la solution du sel d'étain, dont on a besoin, en dissolvant 1 partie d'un sel d'étain dans 2 parties d'acide chlorhydrique du commerce. La solution d'oxyde de cuivre ammoniacal se prépare en dissolvant 1 partie de sulfate de cuivre dans 16 parties d'eau, avec addition d'ammoniaque liquide, jusqu'à ce que le sel basique bleu pâle qui se sépare d'abord, se redissolve dans la liqueur claire et bleu foncé.

Les objets en fer ou en zinc cuivrés peuvent alors être blanchis comme à l'ordinaire, ou mieux dans une solution de 3 parties de tartre blanc et 1 partie de sel d'étain dans l'eau. Ensuite ces objets sont recouverts d'une couche mince de limaille de zinc, puis jetés dans une solution chaude d'étain.

La solution du sel d'étain ne doit pas être trop forte, et par conséquent il vaut mieux distribuer peu à peu et en filet délié le mélange concentré de sel d'étain et de tartre, afin qu'il se forme lentement un dépôt d'étain. Ce dépôt doit se précipiter d'un beau blanc mat bleuâtre. On laisse encore les pièces quelques heures dans le bain, on les lave et on les fait sécher. Les petits objets s'assèchent dans la sciure de bois, qu'on tamise ensuite.

Les objets en laiton, en cuivre ou en maillechort ont besoin d'abord d'être écurés ou fraîchement décapés, de plus, ceux en fer ou en zinc cuivré, sont argentés par voie humide de la manière suivante :

On fait dissoudre 14 grammes d'argent dans 26 grammes d'acide azotique, puis 120 grammes de cyanure de potassium dans 1 litre d'eau, on mélange ces deux solutions et on y ajoute 28 grammes de craie moulue. Lorsqu'on veut argenter, les objets sont frottés à blanc avec cette solution, à laquelle on peut ajouter encore de la craie lévigée. Les chaînes, ou les petits objets tels que boutons, etc., sont déposés dans un pot en terre dont l'intérieur est sans vernis, et on répand dessus de la craie lavée qu'on humecte d'eau. On brasse ces objets, on y ajoute le bain argentenx en quantité suffisante et qu'on verse peu à peu jusqu'à ce que l'argenture soit répartie bien uniformément et avec l'épaisseur voulue.

Les objets en laiton qu'on se propose d'argenter et qui doivent présenter des parties d'un beau mat en même temps que des parties polies doivent être avant tout décapées. On obtient un bon bain de décapage pour mat, quand on dissout dans 1 litre d'acide azotique du zinc jusqu'à saturation. Puis on mélange de l'acide sulfurique à de l'acide chlorhydrique, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus effervescence, et, enfin, on ajoute au mélange 1/3 d'acide azotique. Alors on verse de la solution du zinc dans l'acide azotique jusqu'à ce qu'on soit arrivé par addition ou par soustraction, au degré voulu d'un beau bain de décapage au mat. On obtient ce bain quand on se sert d'acide pur et lorsque l'objet, avant de l'immerger, a été recouvert de tabac à priser. Après avoir plongée vivement la pièce dans ce bain et l'en avoir retiré promptement, on la lave sans retard dans de grandes quantités d'eau, et on fera bien d'ajouter à la dernière eau un peu d'une solution de tartre. Les parties polies sont moulues à la sanguine. Si on veut une argenture gris foncé ou d'argent oxydé, on fait usage du sulfure d'ammonium.

On couvre les parties qui ne doivent pas être oxydées avec de la cire fondue, et on peint au pinceau celles qui doivent l'être. Une chaleur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

modérée favorise la coloration. D'autres métaux peuvent aussi être colorés en beau bronze avec cette liqueur. Cette coloration est d'un très-bel effet sur l'or, et à cet effet on dore les objets argentés en les plongeant dans un bain de dorure.

Pour cela on dissout 12 grammes de sulfocyanure de potassium et 5 grammes de chlorure d'or dans un litre d'eau, à laquelle on ajoute suffisamment d'acide chlorhydrique pour l'aiguiser légèrement. En plongeant dans ce bain modérément chauffé, on obtient immédiatement une dorure qui suffit pour présenter, avec le sulfure d'ammonium, une coloration bleuâtre. On peut obtenir par voie galvanique, dans le bain précédent, une dorure plus épaisse que par simple immersion. (*Polytechnisches journal*, t. 201, p. 47.)

Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte (1).

Par M. G. Lunge.

Le procédé que je vais essayer de décrire a été l'objet d'une patente que j'ai prise en Angleterre, mais qui depuis plusieurs années est tombée dans le domaine public, attendu que trois ans après l'obtention de cette patente, les droits échus n'ont pas été acquittés. Ce procédé avait eu quelque succès dans le laboratoire ainsi que dans la pratique, sur une échelle suffisamment grande; néanmoins, il n'a jamais été exploité en fabrication courante. La cause ne doit pas cependant en être attribuée au caractère technique du procédé qui n'a rien de commun avec son résultat favorable ou son insuccès, mais bien à des complications intervenues entre les intéressés et le non paiement des droits pendant trois ans. Je fais cette déclaration afin que les praticiens comprennent pourquoi, dans de telles circonstances, j'ai négligé de donner une plus ample publicité à mon procédé, et pourquoi après l'abandon de la patente je n'ai pris aucune mesure pour l'organiser sur le pied d'une grande fabrication. Je suppose volontiers qu'à défaut d'une publicité plus étendue, ce procédé est resté à peu près ignoré au milieu du déluge des patentes anglaises, et c'est ce qui m'encourage à en présenter une description plus complète, dans l'espoir qu'une tentative dans ce genre provoquera quelques efforts qui serviront d'ailleurs de point de départ pour de nouvelles découvertes et d'importants perfectionnements. Je sais bien que le procédé présente encore sous d'autres rapports quelques points faibles, et, à ce sujet, je désire le soumettre à la critique, et si dans l'introduction de mon Mémoire j'augmente encore le chaos des moyens qui ont été proposés, c'est parce que je me suis proposé de présenter quelques matériaux d'une certaine valeur, dont on pourra enfin déduire un procédé irréprochable de la fabrication de la soude.

Enfin, je ferai remarquer que ce procédé est applicable également aux composés de la potasse, ce qu'on comprend sans peine, et que j'ai, du reste, démontré par des expériences de laboratoire.

La première idée de ce procédé m'a été suggérée par une proposition du professeur Rud. Wagner, qui depuis longtemps a consacré beaucoup d'attention à l'industrie de la baryte, et cherché à introduire ses méthodes dans la fabrication de la soude. Tout le monde sait qu'une

(1) Discours d'ouverture prononcé par l'auteur comme président de la Société chimique de Newcastle, et en présence de plusieurs grands fabricants de soude.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

solution de sulfate de soude n'est pas complétement transformée par le carbonate de baryte en carbonate de soude, quels que soient la température et le degré de concentration auxquels on opère. M. Wagner a trouvé, néanmoins, que l'action du bicarbonate de baryte est différente et s'en est servi pour proposer de décomposer les sulfates de potasse et de soude et les transformer en carbonates. Voici sa manière d'opérer. Il met du carbonate de baryte en suspension dans l'eau et fait passer à travers ce liquide laiteux un courant de gaz acide carbonique, jusqu'à ce que par la formation du bicarbonate de baryte, il en résulte une liqueur claire au sein de laquelle, par l'addition d'un équivalent en volume d'une solution de sel de Glauber, il se sépare du sulfate de baryte en même temps qu'il se forme du bicarbonate de soude.

Plus tard, M. Wagner a trouvé que la transformation complète du carbonate de baryte en bicarbonate n'était pas nécessaire pour la décomposition du sulfate de soude, et M. Hofmann a fait remarquer, dans son rapport sur l'exposition internationale de 1862, relativement à cette proposition, que M. Kuhlmann l'avait trouvée inapplicable en fabrique, mais qu'il avait obtenu de meilleurs résultats en opérant sous une pression de 4 à 5 atmosphères. Il est évident que M. Kuhlmann n'a pas poussé plus loin ses expériences sur le procédé Wagner, parce qu'une pareille pression ne pouvait être obtenue que par des moyens difficiles et dispendieux dans la fabrication de la soude qu'on produit par grandes masses, et d'après ce motif il ne semblait pas vraisemblable que le procédé, dans l'état où on le présentait alors, pût remplacer celui de Leblanc.

Il y avait d'ailleurs encore quelques points obscurs dans le procédé de M. Wagner qui n'échappaient point à la sagacité des praticiens et qui les éloignait d'en faire l'application. La solution de bicarbonate de baryte est, dans tous les cas, très-étendue, et par conséquent aussi le bicarbonate de soude qu'elle produit. Cette circonstance, par les frais d'évaporation qu'elle doit occasionner, est tout à fait funeste au procédé. Suivant M. Gmelin, une partie de bicarbonate de baryte se dissout dans 830 parties d'eau. Ce rapport s'améliore un peu, mais, dans tous les cas, reste encore très-défavorable lorsque, comme l'a proposé plus tard M. Wagner, on ne transforme en bicarbonate qu'une portion de la baryte. Mais ce chimiste ne dit pas dans quelle proportion doit avoir lieu cette transformation particlle. L'action plus avantageuse d'une pression élevée, ainsi que l'a observé M. Kuhlmann, est facile à expliquer, attendu que, sous pression, le bicarbonate de baryte est plus soluble dans l'eau.

Indépendamment des frais nécessaires pour l'évaporation, des solutions aussi diluées exigent des surfaces relativement très-étendues, et des frais plus élevés d'établissement et de main-d'œuvre. Enfin, il est clair qu'une portion notable de l'acide carbonique n'est pas absorbée par la liqueur, et se trouve ainsi perdue. Et d'ailleurs un premier obstacle, qui paraît presque invincible pour réaliser la proposition, est que la quantité totale de carbonate de baryte naturel (whiterite) qu'on peut se procurer est bien loin d'être en rapport avec le développement considérable de la fabrication de la soude. Aussi longtemps donc qu'on ne sera pas en mesure, par un moyen facile et économique, pour revivifier le carbonate de baryte du sulfate, le procédé devra être considéré comme impraticable et sans utilité (1).

C'est en prenant en considération ces circonstances fâcheuses, et les

(1) M. Wagner a considéré lui-même un perfectionnement de ce genre comme indispensable à l'application pratique de son procédé, mais le service qu'il a rendu en étant le premier à faire connaître ses idées dans cette voie est incontestable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyens de les écarter, que je suis enfin parvenu à une combinaison de réactions qui me paraissent former une rotation complète, et, de plus, sous le point de vue économique, me semblent résoudre le problème d'appliquer utilement la réaction entre le bicarbonate de baryte et le sel de Glauber. D'abord, au lieu de préparer une solution de bicarbonate de baryte, et d'ajouter à celle-ci du sel de Glauber, je commence, au contraire, par préparer une solution concentrée de ce dernier à la température ordinaire, environ 1 partie de sulfate pour 12 parties d'eau. Dans cette solution, je mets en suspension du carbonate de baryte, non pas de la whiterite naturelle dont il aurait fallu un grand excès, mais un produit dont on décrira plus loin le mode de préparation. Dans ce mélange, je fais passer un courant d'acide carbonique gazeux, qu'on peut préparer comme on l'entendra, mais qui est d'autant plus avantageux que le gaz est plus pur. Les vases employés pour cet objet, je les appellerai cuves à décomposition; ils doivent être pourvus d'un agitateur, tant pour tenir constamment le carbonate de baryte en suspension que pour diviser le courant de gaz en bulles aussi petites qu'il est possible. Pour ce dernier objet on peut user de tous les moyens connus et convenables (1).

Par ce moyen chaque molécule de carbonate de baryte, dès qu'elle est transformée en bicarbonate, et par conséquent devenue soluble, doit aussitôt opérer sur le sulfate de soude présent dans la liqueur, avec ce résultat qu'il se forme, par double décomposition, du carbonate de soude et du sulfate de baryte, le premier restant naturellement en solution, et le second formant un précipité. Par conséquent, le bicarbonate de baryte étant, aussitôt après sa formation, éliminé constamment de la liqueur, puisqu'il se précipite du sulfate de baryte, il en résulte que cette liqueur est perpétuellement en état de recevoir du nouveau bicarbonate de baryte qui est éliminé à son tour sous forme de sulfate, et que la réaction se poursuit incessamment jusqu'à ce qu'il ne reste plus en solution que du bicarbonate de soude et quelques impuretés solubles qui étaient contenues dans le sel de Glauber qu'on a employé. Le précipité renferme le même équivalent de sulfate de baryte et un léger excès de carbonate de baryte.

Dans le cas où l'on fait usage de carbonate de baryte artificiel, c'est-à-dire qu'on a précipité, il suffit d'en employer la quantité indiquée par la théorie; mais quand on se sert de whiterite naturelle, il faut en prendre au moins quatre fois la quantité théorique. Une proportion tout à fait insignifiante de bicarbonate de baryte peut également rester en solution; mais, pendant l'évaporation, il est complétement séparé, puisque, pendant cette opération, le second équivalent d'acide carbonique se dégage et qu'il se précipite du carbonate simple de baryte (2).

Mes prévisions théoriques ont été parfaitement confirmées en les soumettant au contrôle de l'expérience. J'ai commencé par traiter quelques décagrammes, et j'ai poursuivi l'opération en traitant plusieurs quintaux. Chaque fois j'ai trouvé que je pouvais transformer la *totalité* du sulfate de soude en bicarbonate, et lorsque l'acide carbonique était suffisamment pur et employé sous forme d'un courant énergique, il a suffi de trois à quatre heures pour que la réaction soit terminée. J'ai toujours travaillé à la température et à la pression ordinaires; mais en opérant d'une manière continue comme en fabrique, il existerait dans l'emploi de mon appareil et dans la première cuve à décomposition,

(1) Un très-bon moyen pour atteindre ce but consiste, par exemple, à faire arriver le gaz sous un faux fond percé de trous.

(2) Ce cas ne se présente que lorsqu'on pousse l'opération jusqu'à décomposition complète du sulfate de soude, ce qui n'est pas prudent dans la plupart des cas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une suppression d'une atmosphère qui serait décidément avantageuse dans l'opération, sans présenter de difficulté pratique spéciale. (Pour vases étanches, etc.)

J'ai englobé dans ma patente le plus de choses possibles, par exemple l'emploi des colonnes à coke (*scrubbers*), au lieu de cuves à décomposition avec agitateur; mais, dans la pratique, je me suis toujours servi de ces dernières que je considère toujours comme préférables. J'ai à peine besoin d'ajouter qu'on peut saisir avec la plus grande facilité le moment précis où l'opération est terminée, en prenant un échantillon du mélange par un robinet d'essai, le laissant s'éclaircir par le repos ou la filtration, et alors y recherchant la quantité de sulfate de soude non décomposé par le chlorure de baryum. On n'a pas d'ailleurs l'inconvénient d'attendre longtemps la séparation du sel de soude en dissolution et du sel de baryte contenu dans le précipité par voie de dépôt et les lavages, attendu que cette opération est fort simple et d'autant plus facile que le précipité est très-lourd et très-dense.

Malheureusement, il paraît assez difficile d'utiliser cette solution du bicarbonate de soude pour en préparer directement du bicarbonate à l'état solide, du moins cette bonne fortune ne m'est jamais arrivée, et il m'a toujours fallu avoir recours à l'évaporation de la solution, évaporation dans laquelle le second équivalent d'acide carbonique devient libre, mais peut être recueilli dans un gazomètre ou bien être employé à quelque service. Le résidu de l'évaporation est chauffé au rouge, et fournit alors une soude d'une pureté parfaite, comparable par la couleur aux soudes raffinées des premières qualités, et les surpassant même par l'absence complète (excepté des traces) de sels étrangers lorsque le sel de Glauber a été suffisamment pur. Tout le fer est évidemment précipité pendant l'opération par le carbonate de baryte et l'alumine; la silice ou les sulfures inférieurs du sodium ne se mélangent pas en quantité sensible dans les produits. La quantité de soude obtenue par ce moyen correspond à celle théorique du sulfate. Dans mes expériences, j'ai obtenu parfois 99 1/2 pour 100 de carbonate de soude de la quantité théorique de sulfate employé, en ayant égard aux impuretés que celui-ci contenait. Il est à peine nécessaire de rappeler que, dans le procédé de Leblanc, la perte en soude utile s'élève, malgré tous les soins, de 12 à 15 pour 100 de la quantité théorique présente, en partie par suite des pertes mécaniques ou de la volatilisation, mais la plupart du temps sous la forme de sulfate non décomposé ou qui est resté inerte, et enfin des composés solubles ou insolubles qui se perdent dans les résidus des lessivages.

(*La suite au prochain numéro.*)

Nouveau procédé de fabrication de la stéarine (1).

Par M. le prof. Bock, de Copenhague.

Quand on étudie physiologiquement les corps gras neutres, on sait qu'on observe qu'ils consistent en globules dont les plus petits se composent de deux parties, dont l'une, extérieure et enveloppante, se compose, dans les corps gras d'origine animale, de tissu cellulaire, de gé-

(1) Nous avons fait connaître sommairement ce procédé à la page 240. Nous donnons aujourd'hui la notice publiée par l'auteur lui-même.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

latine, de fibrine et d'albumine, et dans ceux d'origine végétale, de mucilage, d'albumine végétale et de cellulose. Chacun de ces globules est rempli d'un corps gras particulier, dans un état plus ou moins complet de développement.

Si on fait dissoudre une petite quantité de suif dans l'éther sulfurique, par exemple 1 gramme dans 25 grammes d'éther, cette liqueur n'est nullement une dissolution, quoiqu'au total elle semble en posséder toutes les propriétés. Le microscope montre, en effet, que tous les petits globules flottent absolument intacts dans la liqueur. Seulement, ces globules sont gonflés de 60 à 100 pour 100, et leur contenu est devenu translucide. Cette apparence est uniquement due à un phénomène d'endosmose, et par une évaporation lente et soignée de l'éther, on retrouve absolument le suif dans l'état où il était avant cette prétendue dissolution.

Ce qu'on a considéré jusqu'à présent dans la fabrication pratique de la stéarine, comme une chose énigmatique et qui a été la cause que la décomposition rationnelle et directe des corps gras neutres par les acides était impossible sur une grande échelle, est uniquement l'albumine qui se trouve, dans les enveloppes dont il a été question, avec la fibrine et la gélatine, et entoure la matière grasse proprement dite.

Partant donc de ce point, j'ai trouvé, et annoncé déjà en 1869, une méthode nouvelle et rationnelle qui, après cinq années d'exploitation en grand, s'est montrée de tout point avantageuse.

Les difficultés qui proviennent de l'albumine coagulée n'ont été, dans toutes les méthodes connues jusqu'à présent ou appliquées, attaquées que par des moyens empyriques. L'albumine coagulée est soluble dans les alcalis caustiques concentrés, ainsi que dans l'eau ou la vapeur dont la température s'éleve à 160° C.

Dans l'ancienne saponification par la chaux, la transformation, à laquelle on donne le nom d'empâtage, n'est autre chose que la dissolution de l'albumine qui rend possible la formation du savon calcaire et la séparation de l'hydrate de glycérine. Toutefois, ces deux opérations ne se font pas l'une sans l'autre. De là le grand excès de chaux dont on a besoin relativement à celle qu'on peut considérer comme étant, chimiquement parlant, rationnelle ou 9,2 pour 100. Dans la méthode de distillation et dans celles autoclaves, avec ou sans chaux, on écarte la difficulté que présente l'albumine par une température très-élevée.

L'opération, à laquelle on donne le nom d'acidification ou saponification acide, n'est en aucune façon une décomposition. Les mots saponification acide constituent une expression tout particulièrement impropre. C'est une erreur qui dure depuis quarante années de croire qu'il se forme ainsi des acides doubles qu'on a appelés sulfostéarique, etc. Après que l'acidification est complète, le corps gras lavé avec l'eau est toujours un corps gras neutre, et avec les prétendus acides doubles on ne parvient pas à former des sels doubles. Après l'acidification par l'acide sulfurique concentré, on n'observe plus de traces de formation de la glycérine. Comment, en effet, la chose serait-elle possible? Pour qu'il y ait formation de l'hydrate de glycérine, l'eau est indispensable, mais le premier hydrate ou l'acide sulfurique à 66° Baumé n'abandonne pas d'eau. Seulement quand on pousse très haut la température dans l'acidification, il y a dégagement d'acroléine, indice d'une destruction de la glycérine.

L'acidification, considérée sous le point de vue rationnel, n'est qu'une opération préparatoire, ayant pour objet de briser les enveloppes albumineuses, ou de les corroder ou carboniser en partie. Elle n'a pas d'autre but et ne saurait en avoir d'autre. C'est, néanmoins, ce qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'a pas reconnu et qui explique pourquoi, dans les diverses fabriques, on acidifie de cent manières différentes. On peut, en effet, atteindre ce but par des voies diverses en faisant alterner les quatre facteurs qui sont ici en jeu, à savoir la température, la quantité de l'acide, le poids spécifique de celui-ci et la durée de l'action. Mais comme on a ignoré ou méconnu l'objet de l'opération, on a partout acidifié d'une façon empyrique ou de la manière la plus arbitraire, et cela dans toutes les directions, par exemple depuis la durée de 1 1/2 à 2 minutes jusqu'à 6 à 8 heures, toujours dans l'idée fixe et fausse qu'il se formait des acides doubles.

Dans une acidification rationnelle, il ne doit y avoir que les enveloppes qui noircissent, et les enveloppes ne sont solubles ni dans le corps gras ni dans les acides gras. Si, en réalité, la solution noircit, c'est seulement parce qu'une portion de la matière grasse proprement dite a été brûlée, ce qui ne doit jamais se présenter dans une acidification opérée dans les règles. D'ailleurs n'est-il pas évident que, dans la plupart des cas, l'opération est surmenée par une durée trop prolongée, une température trop élevée ou un excès d'acide, et il est facile de comprendre pourquoi M. Fremy recommande avec raison, dans la pratique, une action instantanée de l'acide.

Lorsque l'acidification est terminée, le corps gras neutre est pour ainsi dire déshabillé, c'est-à-dire débarrassé des enveloppes, ou du moins celles-ci sont suffisamment crevées ou corrodées pour que le contenu des globules puisse s'écouler librement au dehors. Le corps est alors dans l'état où il peut se laisser décomposer, et c'est ce qui a lieu en quelques heures, directement et rationnellement avec la quantité d'acide chimiquement nécessaire, à savoir, 4 à 4 1/2 pour 100 et l'eau indispensable. La cristallisation qui s'opère et les indices ordinaires montrent que la décomposition est terminée.

Après l'écoulement de l'eau chargée de glycérine, on trouve les acides gras plus ou moins colorés en noir. On peut alors les distiller. Le point de fusion varie, suivant la nature du suif employé, de 49° à 51° C.

Le point principal de la nouvelle méthode est de rendre la distillation indispensable. Le but de cette opération avec surchauffage de la vapeur est de faire disparaître cette coloration noire, ou, pour parler plus correctement, les masses colorées dont la *nature est inconnue suivant le brevet de* M. de Milly. Les masses noires sont les enveloppes albumineuses qui ont été partiellement carbonisées et qui nagent dans les acides gras. (Il n'y en a qu'une portion relativement faible qui se précipite au fond), parce que leur poids spécifique est le même que celui des acides gras. Je suis parvenu à surmonter cette difficulté en soumettant les masses à une oxydation (par les agents d'oxydation connus), au moyen de laquelle on augmente le poids spécifique du tissu cellulaire albumineux dans le rapport de 0,9 à 1,3. Les masses colorées peuvent alors être précipitées, et on peut laver parfaitement les acides gras.

Les traitements ultérieurs, tels que pressage à froid et à chaud, sont les mêmes que dans les autres méthodes.

Comme résultat, on a constaté, pendant une période de cinq années où la méthode a été appliquée à Copenhague, dans la fabrique de M. O. F. Asp, ce qui suit :

On a recueilli du suif après décomposition complète, 95 pour 100 d'acides gras qui n'ont perdu, par l'oxydation et les lavages que 2 pour 100. La glycérine s'est élevée à 6 2/3 pour 100 du suif, à 23° Baumé, et elle a été complétement exempte de tout acide organique.

L'acide oléique est, sous tous les rapports, le même que celui qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obtient par la saponification calcaire ; mais il est plus riche en acides concrets, et très-recherché non-seulement par les savonniers, mais aussi par les fabricants de draps.

L'acide stéarique est identique avec celui que procure la saponification par la chaux, seulement il est bien plus dur et d'un point de fusion qui s'élève de 58° à 60° C. La quantité de la stéarine s'élève jusqu'à 55 à 60 pour 100 du suif.

Il convient encore de signaler, comme des avantages, que la méthode peut être appliquée sans obstacle dans les temps les plus chauds de l'année, qu'elle ne présente aucun danger, parce qu'on n'y travaille à la vapeur qu'à cuve ouverte, et qu'en évitant toutes les températures élevées, on se met à l'abri de l'action nuisible de celles-ci sur les acides gras. L'établissement et les frais d'usure et de réparations sont extrêmement modérés, parce qu'on n'a pas besoin d'appareils spéciaux. Ceux pour la main-d'œuvre sont aussi bien moindres, parce que toutes les opérations s'accomplissent dans une seule et même cuve. Enfin la méthode s'applique aussi bien aux corps gras d'origine animale qu'à ceux d'origine végétale, elle est même extrêmement avantageuse avec ces derniers quand elle est combinée avec la distillation.

Le procédé de fabrication de l'acide stéarique de M. le prof. Bock nous paraît non-seulement très-rationnel, mais aussi devoir amener des modifications économiques dans l'outillage des usines et dans la main-d'œuvre des opérations. A ce double titre, il mérite d'être pris en considération par tous les fabricants d'acides gras et de bougies stéariques.

Sur la fabrication de l'éther.

Par M. O. Süssenguth.

On sait qu'on a considéré comme la plus avantageuse, dans la fabrication en grand de l'éther, la méthode de précipitation continue, dans laquelle on introduit dans une cucurbite un mélange d'acide sulfurique à 66° Baumé, et 5 parties d'alcool à 90 degrés, qu'on chauffe jusqu'à 140° C. en faisant arriver constamment des filets d'alcool, de façon que le niveau, dans la cucurbite, reste toujours le même. Jusqu'à présent, on s'est servi du feu nu et de cucurbites en cuivre ou en fer, mais à raison de la grande volatilité et de l'inflammabilité de l'éther, ce procédé présente évidemment des dangers, et à feu nu, il y a, en outre, une prompte destruction de la cucurbite ou, du moins, dissolution de sa garniture intérieure en plomb, qui est absolument nécessaire.

Ces inconvénients peuvent être complétement évités par l'emploi de la vapeur surchauffée et de la détente pour le chauffage de la cucurbite, et si ce procédé se montre, dans la pratique, un peu plus dispendieux que le précédent, il procure, d'un autre côté, plus de sécurité contre l'inflammation et l'explosion des vapeurs d'éther. En outre, il en résulte des avantages importants, en ce que dans ce procédé on peut régler la température par l'ajustement des soupapes et qu'on ne dépend plus de l'attention ou de l'habilité plus ou moins grande de l'ouvrier. Quant à la cucurbite, on a employé jusqu'à présent divers matériaux, tantôt le cuivre seul, tantôt le cuivre doublé de plomb, tantôt le fer aussi doublé de plomb. D'après l'expérience acquise, on a consr

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taté que ce dernier métal, tant à raison de son bas prix que par suite de sa capacité de résistance mérite la préférence.

Une cucurbite en fer à double fond et doublée en plomb, telle que la représente la figure XIV, paraît satisfaire à toutes les conditions.

La cucurbite A, est chauffée par la vapeur qui afflue par le tuyau F, dans la capacité B, B; H, est un tuyau de décharge avec robinet pour l'évacuation de l'eau de condensation; G, le tuyau de cette vapeur, tuyau qui est fermé par une contre-soupape pour la détente ou est en communication avec un condenseur. L'alcool s'écoule et arrive d'un réservoir supérieur R, fig. XV, par le tuyau I, il est amené par le robinet L, qui, pour en régler l'écoulement, est pourvu d'une échelle O, et pénètre dans la capacité de la cucurbite par de petits trous nombreux percés dans la portion postérieure et inférieure du tuyau L. Le cou-

Fig. XV.

Fig. XVI.

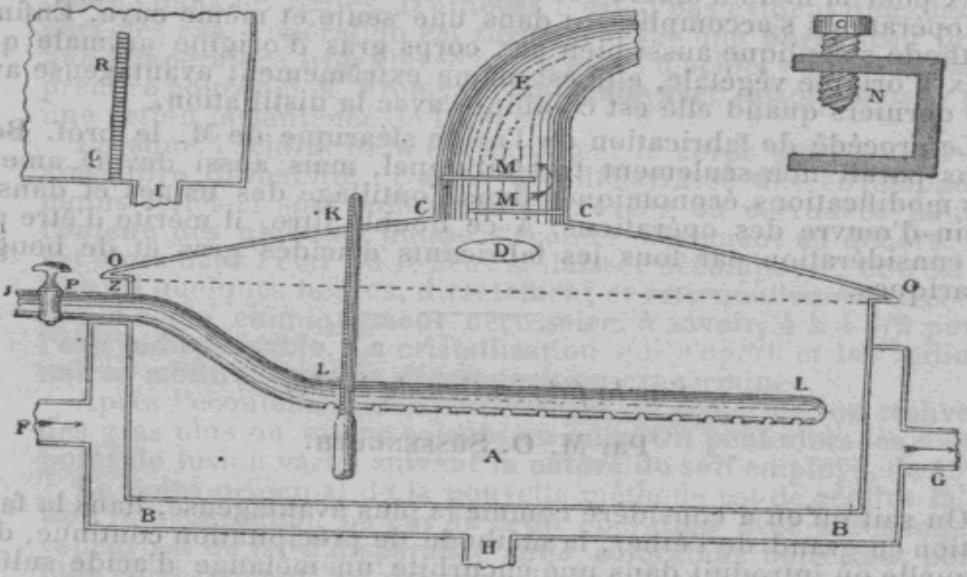


Fig. XIV.

vercle C, C de la cucurbite disposé pour pouvoir être enlevé aisément, est fixé par son bord O, O qui, pour le rendre étanche, est garni d'un lut composé avec du fromage et de la glycérine, au moyen de pinces à vis N, fig. XVI. Un trou d'homme D, qu'on doit aussi rendre étanche, n'est pas absolument nécessaire, mais avantageux dans quelques cas. K, est un thermomètre qui plonge profondément dans le liquide. Il y a avantage lorsque le chapiteau E n'est pas trop élevé, à laisser s'y répandre les vapeurs éthérées le plus vivement possible, mais pour s'opposer aux jaillissements, on peut en armer l'intérieur de deux plaques de tôle M, qui se recouvrent à moitié.

Pour faire fonctionner cet appareil, la cucurbite est chargée avec un mélange d'alcool et d'acide sulfurique dans le rapport de 5 à 9, jusqu'au dessus du tuyau de chargement L, L, puis on chauffe. Déjà à 98° C. il se forme de l'éther, et lorsqu'on est en pleine marche, ce qui a lieu vers 120° C., on laisse couler du réservoir R, en conservant toujours la même température, de l'alcool dans la même proportion, jusqu'à ce que l'acide sulfurique, par suite de la formation de l'éther, ait perdu sa capacité d'éthérification.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La vapeur d'éther qui se dégage, se rend dans un serpentin réfrigérant où elle se condense à l'état d'éther brut, qui coule dans des récipients ou des réservoirs.

Quand l'opération marche régulièrement, on obtient en moyenne 66 pour 100 d'éther du poids spécifique de 0,750. Pour 100 kilogr. d'éther on calcule qu'il faut 500 grammes d'acide sulfurique. On se règle de manière qu'on puisse épuiser, sans interruption, un chargement. Le plus grand soin dans la conduite de la température et l'écoulement de l'alcool sont les conditions principales pour obtenir un bon rendement. L'éther brut qu'on récolte est ensuite débarrassé de l'acide qui s'y trouve dissous, lavé et rectifié dans des appareils appropriés.

On a cherché à opérer cette rectification en même temps qu'on produit l'éther brut. A cet effet, on a conduit les vapeurs d'éther qui se dégagent dans un vase à doubles parois, où l'eau et l'alcool se condensent; l'enveloppe à doubles parois a été chargée d'eau, qui s'échauffe jusqu'à environ 35° C. La vapeur d'éther s'élève dans un second vase plat rempli de chaux calcinée, en morceaux de la grosseur du poing. Là elle abandonne l'acide sulfureux, et, chauffée par dessous, elle se rend dans un cylindre dans lequel on avait disposé une corbeille en tôle remplie de charbon de bois calciné, ou des couches alternatives de ce charbon en poudre, ou des couches alternatives de charbon humecté d'une solution de soude et des morceaux de coke bien sec. C'est de là qu'on conduisait cette vapeur à travers le réfrigérant dans le récipient.

Ce procédé est toutefois bien plus laborieux et exige bien plus d'attention de la part de l'ouvrier que la rectification par une opération particulière; d'un côté à raison de la nécessité d'un réglement constant des températures des diverses parties de l'appareil, et, de l'autre, parce qu'il arrive souvent une obstruction des tubes par la chaux ou par son soulèvement. D'ailleurs ce mode de travail par lui-même n'est jamais suffisamment régulier, soit à cause de la rapidité de l'écoulement à travers un long appareil, soit sous celui de la force et de la pureté du produit. Il semble donc qu'il est plus pratique de faire séparément les deux opérations, c'est-à-dire de produire de l'éther brut, puis de le purifier. (*Allgemeine Polytech. zeitung*, 1873, p. 146.)

Procédé simple pour préparer le chlorure stannique dans les ateliers de teinture.

Par M. le Professeur Bronner.

Le chlorure stannique, tetrachlorure ou bichlorure d'étain, des ateliers de teinture et d'impression, se rencontre bien rarement à l'état solide dans le commerce. On sait qu'on en fait très-fréquemment usage pour la teinture en écarlate sur laine, mais il est bien rare qu'il soit pur, et dans la plupart des cas il renferme, entre autres, de petites quantités de fer et presque toujours des quantités variables de chlorure de sodium ou sel marin.

La présence du fer est positivement désavantageuse pour les couleurs très-délicates, telles que l'écarlate ou le rose, mais comme on ne connaît pas de moyen simple et à la portée du teinturier pour éliminer ce fer, il ne reste autre chose à faire qu'à employer un produit qui soit exempt de fer autant que possible.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'autre impureté, le chlorure de sodium, quoique n'étant pas d'ailleurs positivement nuisible, est toutefois incommode, parce qu'on ne sait pas dans quelle proportion il est présent. En effet, cette proportion est très-variable dans le chlorure d'étain du commerce et on trouve des produits où l'on rencontre de 5 à 20 pour 100 et même plus de chlorure de sodium. On ne connaît pas d'indice extérieur qui puisse servir à constater la pureté plus ou moins grande de cette préparation, et une analyse quantitative est assez compliquée pour être inapplicable, même dans les mains des coloristes, qui ne manquent pas des connaissances nécessaires.

Il paraît donc plus convenable que le teinturier lui-même prépare son chlorure d'étain, et je vais exposer pour cela une méthode fort simple et très-facile à pratiquer.

On se sert pour cela du sel d'étain ordinaire qui est déjà employé en teinture et dont il est très-facile de constater les impuretés, attendu qu'on le trouve à l'état cristallisé dans le commerce et qu'on ne peut y mélanger que des substances de cristallisation analogues. Le sel d'étain est désigné dans la science sous le nom de chlorure stanneux, protochlorure d'étain, et se distingue par sa composition du chlorure stannique, tetrachlorure ou bichlorure d'étain, en ce qu'il renferme une moindre proportion de chlore. Ainsi tandis que la chlorure stannique consiste en 45 pour 100 d'étain et 55 pour 100 de chlore, le chlorure stanneux anhydre contient 52 pour 100 d'étain et 38 pour 100 de chlore. Il faut donc, pour transformer le chlorure stanneux en chlorure stannique, lui ajouter du chlore. Le chlore à l'état gazeux ne convient guère dans la pratique des ateliers, mais il n'en est pas de même du chlorate de potasse et de l'acide chlorhydrique.

On commence donc par se procurer un sel d'étain pur. Pour en constater la pureté on n'a besoin que de deux réactifs, à savoir, une solution de ferricyanure de potassium (prussiate rouge de potasse) et une solution de chlorure de barium. Si on mélange une solution de sel d'étain légèrement aiguisée par l'acide chlorhydrique pur à une solution de ferricyanure de potassium, il se forme un précipité blanc plus ou moins coloré en bleuâtre, par suite de la formation du bleu Turnbull. Il arrive souvent qu'on falsifie le sel d'étain en le mélangeant avec du sulfate de magnésie, du sulfate de fer ou du sel de Glauber. Ces trois sels étant des sulfates, déterminent dans la solution aiguisée par l'acide chlorhydrique, quand on y verse de la solution de chlorure de barium, un précipité de sulfate de baryte.

Si donc dans la solution du sel d'étain on voit par une addition de chlorure de baryum se former un précipité, on en conclut que le sel d'étain a été allongé avec un sulfate. Quant à décider lequel ce peut être des trois sels ci-dessus, c'est l'affaire d'un chimiste, et pour le but que nous nous proposons, cette détermination paraît indifférente.

S'il ne se forme qu'un précipité faible ou seulement un trouble, cette circonstance ne révèle pas un mélange frauduleux des sels en question, car l'acide chlorhydrique employé dans la préparation du sel d'étain peut avoir contenu un peu d'acide sulfurique. Il faut donc rechercher au moins un sel d'étain qui avec le ferricyanure de potassium donne lieu à un précipité blanc.

On dépose en conséquence ce sel d'étain pur dans une capsule de porcelaine, et on verse dessus un poids égal d'acide chlorhydrique pur et fumant, puis on y ajoute quatre fois son poids d'eau bouillante. Lors donc que toujours en agitant vivement on mélange cette solution avec de petites portions de chlorate de potasse, le chlorure stanneux se convertit très-aisément et sans dégagement de chlore en chlorure stan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nique. Pour 1 kilog. de sel d'étain pur et bien sec, on a besoin au plus de 180 grammes de chlorate de potasse, mais si le produit est humide et déjà en partie décomposé par l'action de l'air, il faut une quantité proportionnelle moindre de chlorate. On cesse d'ajouter du chlorate dès que la liqueur, qui d'abord est incolore, se colore en jaune et qu'il commence à se manifester une odeur sensible de chlore. Comme pendant l'opération, cette liqueur s'est beaucoup échauffée, il n'est pas nécessaire, à moins qu'on ne traite que de très-petites quantités, d'appliquer la chaleur. Dans tous les cas, celle du bain-marie est parfaitement suffisante. Si le petit excès de chlore ne s'est pas entièrement dissipé pendant le refroidissement de la solution, on l'enlève très-aisément par une toute petite quantité de solution du sel d'étain.

On a donc maintenant une solution de chlorure stannique qui, théoriquement parlant, contient 1,146 grammes de chlorure stannique anhydre ou 1,546 grammes de sel cristallisé ($SnCl^2 + 5HO$). En réalité, ces chiffres sont un peu trop élevés, parce qu'on a supposé dans le calcul que le sel d'étain était parfaitement sec, ce qui n'est jamais le cas. On sera donc plutôt dans le vrai, quand on admettra dans le calcul environ 1,120 grammes de chlorure stannique anhydre et 1,500 grammes de chlorure stannique cristallisé.

La présence dans la solution de chlorure de calcium ne paraît pas nuire à l'emploi de ce sel. Si on n'a pris qu'une petite quantité d'eau, par le refroidissement, il cristallise une portion du sel double de chlorure stannique et de chlorure de potassium (correspondant au sel dit *pink-salz*) qui est contenu dans la liqueur. (*Gewerbebl. a. Würtemberg*, 1873, p. 148.)

Bleu d'indigo sur coton sans indigo.

Voici un procédé pour produire un bleu sur coton se rapprochant du bleu d'indigo qui paraît tout spécial et à peu près inconnu.

On fait débouillir 25 kilogrammes de fil dans une lessive de soude, on lave et on fait sécher : on teint ensuite de la manière que voici. Dans 6 1/2 litres d'eau on fait bouillir 2 kilog. d'amidon de froment, on laisse refroidir et on ajoute 600 grammes de chlorate de potasse, 600 grammes de chlorure de cuivre et 1kil.200 de chlorhydrate d'aniline. On mélange avec soin et on fait usage de cette masse qui a une couleur gris clair. Au lieu de ce mélange, on peut, à la bouillie amylacée ci-dessus, ajouter 600 grammes de chlorate de cuivre et 4kil.500 d'huile d'aniline.

On prend ensuite 4kil.50 de cette masse qu'on dépose dans une capsule, on y passe et on y comprime cinq ou six fois de suite 1 kil. de fil, on cheville avec soin, puis on ajoute 1/2 litre de masse, on y passe de nouveau 1 kilog. de coton, et on opère ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait épuisé tout le coton. On oxyde ensuite ce coton tordu en l'introduisant bien ouvert dans une caisse où, par un jet de vapeur qu'on y lance pendant quelque temps, la température est portée à 30° C. L'air, dans la caisse, doit être constamment humide. Le coton y reste de 20 à 30 heures, et il en sort noir-bleu. En cet état, on le jette dans un bain d'eau dans lequel on le débarrasse de l'amidon. Pour favoriser cette élimination, on ajoute au bain 3 kilog. de malt de froment qui dissout cet amidon. On laisse immergé toute la nuit, on lave, on cheville de nouveau, puis on passe pendant un quart-d'heure dans un bain préparé avec 25 centilitres d'acide sulfurique; on lave et on passe par un bain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de soude chaud de 2 à 3 degrés Baumé. De cette manière on obtient un noir-bleu. Pour avoir un bleu foncé pur, on ajoute, dès le commencement, un tiers de moins des réactifs chimiques ci-dessus.

On peut très-bien produire le bleu de la manière suivante. Après avoir été lavé, le fil est passé cinq fois dans un bain de 3 kilog. de Campêche, on le foule, on le bat, on le cheville et l'introduit pendant une demi-heure dans un bain préparé récemment avec 500 grammes de sel d'étain et 500 grammes d'azotate de fer; on tord, on réintègre dans le vieux bain de Campêche où on achève l'opération. Pour assouplir le fil, on dissout 25 centilitres d'huile dans une lessive de savon de Marseille, on y passe une fois le fil, ce qui termine l'opération.

Suivant une autre méthode, on fait bouillir 1 kil.250 d'amidon dans 15 litres d'eau, on y dissout 375 grammes de sulfate de cuivre, puis on y démêle 3 kil.50 d'huile d'aniline; on laisse refroidir et on passe, comme il a été dit, le fil dans le bain. Il faut encore ici ajouter du chlorate de potasse, car autrement l'agent d'oxydation manquerait. Pour les nuances claires, au lieu de 15 litres d'eau, on en prend 20 et même 30, et de l'amidon en proportion. Si les nuances ne sont pas suffisamment vives, on les avive avec le Campêche et le sel d'étain, comme on l'a expliqué plus haut. (*Färber-Zeitung*, 1873, nos 1 et 2.)

Sur l'emploi de l'aluminate de soude dans les impressions sur coton.

Par M. A. Kielmeyer.

Une dépense qui, dans les établissements d'impression sur tissus, pèse d'un poids qu'on doit s'efforcer d'atténuer, est celle des pièces qu'on appelle doubliers. Ces doubliers doivent, en effet, pour les imprimeurs, se composer tout particulièrement d'un tissu très-fort, d'une longueur de 250 mètres et d'une largeur qui, pour les objets d'impressions blancs, les dépasse de 10 centimètres. Dans le travail de l'impression, ils circulent, d'un côté, entre le feutre de laine ou le caoutchouc, et de l'autre, la pièce de coton qu'il s'agit d'imprimer pour recevoir la décharge des couleurs d'impression qui passent à travers celle-ci, et ils doivent, par conséquent, pour sécher, passer en partie sur des caisses chauffées. Leur objet est donc de présenter à la toile de coton un support bien pur, aussi uni que possible et en même temps élastique. Suivant qu'un dessin est plus ou moins chargé, un doublier peut servir une, deux ou trois fois avant d'avoir besoin d'être nettoyé. Les manipulations pour ce nettoyage s'exécutent dans les fabriques de plusieurs manières, qui sont différentes entre elles, qu'on considère comme des opérations secondaires entravant le travail courant, et qui, à raison du volume considérable des pièces de doublier, présentent de nombreux inconvénients.

On a calculé qu'un doublier peut servir à recevoir environ 2,500 pièces de coton de 50 mètres chaque, et que la dépense annuelle pour ces doubliers, et pour une production de 100,000 pièces de 50 mètres, peut s'élever à 20,000 fr. au moins. Or, cette lourde dépense a amené la plupart des fabriques, où l'on sait compter, à cette conclusion, que les pièces de coton brut, destinées à l'impression après le grillage et avant d'être soumises au blanchiment, peuvent être employées comme doubliers, malgré l'opposition, en partie fondée, des contre-maîtres imprimeurs. Seulement, pour l'impression en noir d'aniline, il était

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nécessaire de conserver les doubliers actuels, tissés exprès, parce que les pièces écrues, souillées par le noir d'aniline, ne pouvaient plus, par les opérations ultérieures du blanchiment, être parfaitement épurées, et, en outre, parce que la solidité du fil en avait été altérée. Dans les fabriques anglaises, on avait cherché à remédier à cet état des choses en disposant derrière les machines d'impression un appareil dans lequel on plongeait immédiatement dans l'eau froide toute pièce qui avait servi une fois comme doublier, afin de s'opposer au développement du noir sur la pièce écrue. Mais on n'a pas toujours l'occasion ou on ne peut pas disposer partout de l'espace nécessaire pour établir ces dispositions, et j'ai donc dû aviser, pour découvrir un autre moyen propre à me tirer d'embarras.

Je me sers depuis quelques années avec avantage de l'aluminate de soude qu'on se procure aujourd'hui facilement et à bas prix dans le commerce, que j'épaissis avec l'amidon grillé couleur foncée, et dont je me sers comme d'un carton sous les noirs d'aniline. La partie alcaline de cette couleur d'impression agit sur les noirs d'aniline comme rongeant, puisque, par la réaction alcaline, le développement du noir est rendu impossible: en même temps il se sépare, dans les points où le noir et l'aluminate de soude sont en contact, de l'hydrate solide d'alumine qui opère comme réserve dans le contact immédiat du noir avec le fil de coton et les isole entre eux. Il est bien clair aussi que le carton-réserve-rongeur sous le noir d'aniline, par une composition et des manipulations appropriées, peut aussi jouer un troisième rôle, celui d'un mordant rouge. Mais je me borne aujourd'hui, ainsi que semblent l'indiquer les considérations précédentes sur l'emploi de l'aluminate de soude en grand, à annoncer qu'on peut se servir de ce sel comme de doublier dans les impressions en noir d'aniline. Toutefois, j'ajoute que les essais avec tissus, piétés avec le carbonate ou l'acétate de soude, n'ont pas conduit au but. Ces deux sels, par l'alcali qu'ils renferment, entravent bien le développement du noir d'aniline, mais ils n'opèrent pas en même temps comme réserve; ils ne peuvent pas empêcher qu'une portion de la couleur qui pénètre à travers le coton imprimé ne se dépose sur le fil de coton du doublier et ne se développe complétement comme noir.

La pièce écrue qu'on destine à servir de doublier pour noir d'aniline est passée, après le grillage avec une machine à piéter, deux fois à travers une solution froide d'aluminate de soude marquant 4° à 5° Baumé. On laisse la pièce roulée pendant deux heures pour que l'aluminate de soude se distribue aussi également qu'il est possible dans le tissu, puis on fait sécher sur un cylindre. Une pièce de 50 mètres exige pour 15 centimes d'aluminate, et peut aisément, pour dessins légers, servir deux à trois fois. Puis avec les autres pièces écrues qui ont servi de doubliers pour d'autres couleurs, elle est lavée avant le blanchiment proprement dit, puis passée dans l'acide chlorhydrique à 2° Baumé, et lavée encore une fois. Puisque cette manière de procéder a été déjà adoptée depuis longtemps pour les autres doubliers, il ne reste à tenir compte que du piétage, et certainement cette opération ne reviendra pas plus cher que les manipulations si compliquées pour le nettoyage des anciens doubliers tissés exprès. Pour les dessins plus laborieux ou plus lourds, les rayés, par exemple, on peut ne faire servir les toiles préparées qu'une seule fois comme doubliers, et pour les objets tout à fait épais, les petites étoffes drapées, par exemple, imprimés sur fond noir d'aniline, il faut que le bain de piétage marque 10° Baumé.

Après le blanchiment opéré, on n'aperçoit pas sur ces pièces la moindre trace du dessin noir, auquel elles ont servi de doublier, pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même sur les lisières. Le blanc est aussi beau que sur les autres pièces blanchies, et les craintes que j'avais conçues d'abord, qu'il ne restât de l'hydrate d'alumine dans le tissu qui, plus tard, donnerait lieu à une coloration, ne se sont pas réalisées. On peut employer ces pièces comme tout autre article de fabrication. A ce propos, j'ai encore fait une autre observation, c'est que le noir d'aniline sur pièces blanches imprimées sur des doubliers ainsi préparés, s'est beaucoup plus faiblement développé sur l'envers que dans les impressions sur doubliers non préparés, tandis que sur l'endroit, le noir était complétement saturé. Tout noir d'aniline, même ceux préparés par les meilleures méthodes, altère la résistance des fils, et cela d'autant plus qu'il peut les attaquer de tous les côtés. Mais ici l'envers humide de la pièce est en contact constant avec l'aluminate de soude du doublier, qui s'empare d'une portion de celui-ci, ce qui entrave, sur ce côté des fils, la marche dangereuse de la réaction chimique. Il y a donc là en même temps une garantie pour la conservation de la résistance du tissu tout entier. (*Polytechnisches journal*, vol. 208, p. 203.)

Emploi de la purpurine.

La purpurine, qui accompagne constamment l'alizarine dans la garance, peut être employée comme matière colorante pour noirs, rouges, roses et lilas, sur coton et sur soie. On imprime les étoffes de coton avec le mordant pour garance. On teint et on passe au savon, de 50° à 60° C., pour rétablir les blancs et aviver la couleur. 1 à 2 grammes suffisent pour 1 mètre carré de tissu. Les mouchoirs noirs ou rouges se laissent teindre très-bien avec 2 grammes de purpurine et 5 grammes de sumac par pièce. Un passage au son, après la teinture du fond, donne un beau blanc.

On fait bouillir la laine avec l'alun et le tartre ou avec le bichlorure d'étain et le tartre, et on teint au bouillon une demi-heure dans le bain de purpurine. On ajoute avec avantage du tannin à la décoction. Pour impression, on dissout 20 grammes de purpurine et 4 grammes de soude dans l'eau chaude, on filtre, on épaissit avec l'amidon, et on complète 1 litre, on imprime et on vaporise. Pour rouge-cramoisi, on fait bouillir avec l'alun et le tartre.

Pour teindre la soie, on mordance à l'acétate d'alumine et la craie, on fait sécher, on gomme légèrement à la gomme adragante (1 : 200) et on imprime avec la solution suivante : 32 grammes purpurine et 2 grammes cristaux de soude, qu'on fait dissoudre dans l'eau ; on filtre et on épaissit avec 200 grammes de leïocome. On imprime, on vaporise et on passe dans un bain de savon à 65° C. Ces couleurs sont très-élégantes, surtout le rouge.

Pour la préparation des laques de purpurine, on la dissout dans une solution bouillante d'alun et on la précipite par la craie ou la soude. (*Färber-Zeitung*, 1873, n° 2.)

Nouveau dérivé violet de la rosaniline.

Dans ces derniers temps, M. F. Hobreker, de Crefeld, a découvert une belle couleur violette dérivée de la rosaniline, qui se distingue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par sa grande disposition à cristalliser et la richesse de sa teinte, qui vire encore fortement au rouge. Cette couleur résulte de l'action d'un mélange du chloride de benzyle et d'iodide de méthyle sur la rosaniline en solution dans l'alcool méthylique. Au bout de quelque temps de digestion du mélange au bain-marie, il se dépose au sein de la liqueur, fortement colorée en violet, des cristaux en aiguilles d'un éclat vert métallique, d'un iodide, qui n'ont pas besoin de cristalliser de nouveau pour être obtenus purs et propres à l'analyse. Cependant, M. A.-W. Hoffmann, pour les analyser les fait encore cristalliser dans l'alcool froid, où ils sont très-peu solubles, mais un peu plus dans l'alcool chaud, et à peu près insolubles dans l'eau.

Desséché à 100° C., cet iodide a donné à l'analyse des nombres qui conduisent sans nul doute à la formule $C^{42}\ H^{40}\ N^{3}\ I$ (C=12; O=16), ainsi qu'il est facile de le constater par la comparaison des chiffres empruntés à l'analyse avec les valeurs théoriques comme le fait ce chimiste.

Nous n'insisterons pas sur cette comparaison, mais M. Hoffmann fait remarquer, en terminant sa note, que dans ces derniers temps, en s'occupant des produits de l'oxydation de la méthylaniline, il a cherché à déterminer par l'analyse, si les composés provenant de cette réaction ont la même composition que ceux issus de l'action de l'iodeméthyle sur la rosaniline. (*Berichte des Deutsch. chemical gesellschaft*, 1873, p. 263.)

Mélanges physico-chimiques.

— Les *vernis colorés* du commerce, surtout les vernis d'or, n'adhèrent que faiblement aux métaux et se fendillent aisément. On remédie, suivant M. Aug. Morell, à ce défaut en ajoutant à 100 parties d'un vernis à l'alcool, 1/2 partie de borax pur et cristallisé. Le vernis ainsi préparé, appliqué sur une surface métallique bien décapée, forme un enduit si dur et si vitreux qu'il est très-difficile de l'en détacher. Si on élève la proportion au-delà de 1/2 pour 100, le vernis perd un peu de sa coloration, et il ne faut pas dépasser cette mesure.

— Dans une séance de la Société d'encouragement de Dresde, M. König a présenté un pot pour la conservation des *produits chimiques* susceptibles de s'altérer à l'air. Ce pot porte sur son bord une gouttière qu'on charge d'huile de ricin et dans laquelle plonge la couronne du couvercle. Ce chimiste a fait voir un pot contenant du chlorure de chaux ainsi conservé depuis deux années et qui n'avait pas pompé la moindre quantité d'humidité qui l'aurait décomposé.

— La préparation de l'acide fluorhydrique présente cet inconvénient, que dans le traitement du spath-fluor par l'acide sulfurique, il se forme une masse dure qu'on ne parvient qu'avec difficulté à détacher des vases en platine ou en plomb. M. A.-P.-S. Stuart prévient cet effet en mélangeant au spath partie égale de gypse. Le résidu de l'opération se détache alors aisément par un lavage à l'eau.

— M. Krone prépare un bon vernis pour les négatifs photographiques, en dissolvant 120 grammes de sandaraque dans 600 grammes d'alcool, 4 grammes de chloroforme et 90 grammes d'essence de lavande. Le tout étant dissous, on filtre. La plaque à vernir doit être bien sèche et froide, seulement on la chauffe bien également après l'application. Ce vernis ne se ramollit pas à la lumière solaire comme la plupart des autres préparations de ce genre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Si on mélange deux équivalents de kieserite, qui est un sulfate de magnésie à un équivalent d'eau, avec un équivalent de chaux hydratée, qu'on en forme une bouillie avec l'eau, qu'on expose cette masse à une forte chaleur, la pulvérise, puis la démêle avec de l'eau, elle se prend en une sorte de marbre dur qu'on peut polir et qui résiste à l'humidité. C'est un *ciment* qui, suivant M. Grüneberg, peut recevoir de nombreuses applications.

— Un procédé de *soudure de l'aluminium*, proposé par M. Bablon, consiste à enrober l'aluminium bien décapé d'une couche mince de cuivre déposé par voie galvanique, puis à fondre la soudure à la manière ordinaire pour opérer la réunion de l'aluminium ainsi enrobé avec une surface métallique quelconque. Cette soudure destinée à de petits objets ne résiste pas à un effort de traction.

— On a constaté que le *silicate de soude* a une action chimique très-marquée sur la fermentation alcoolique qu'il arrête entièrement. Ce sel agit, dans ce cas, comme le borax, mais avec plus d'énergie. Il suffit d'une très-petite quantité de silicate pour arrêter la fermentation du vin ou du lait.

— Si on enduit sur une face un morceau de carton ou de papier avec de la glycérine, et qu'on mette en rapport le papier ainsi préparé avec les deux surfaces d'une bouteille de Leyde ou les deux conducteurs d'une bobine de Ruhmkorff, une pointe du côté enduit du papier, et l'autre du côté opposé, mais pas exactement en regard, on observe que la décharge électrique est toujours opérée par la pointe positive, tandis qu'avec du papier non préparé, comme dans l'expérience de Lullin, elle a lieu constamment à la pointe négative. Cette observation curieuse est due à M. K. de Waltenhofen, de Prague.

— Il résulte des expériences de M. C. O' Sullivan que le produit final de l'action du malt sur l'amidon, la maltose, est un sucre isomère à la lactose qui réduit un tiers de moins d'oxyde de cuivre qu'une quantité correspondante de dextrose, et qui, par un traitement prolongé par les acides, se transforme en dextrose.

— L'*acide bichloracétique*, qui constitue un caustique nouveau très-convenable dans une foule de cas, se prépare en faisant agir sur de l'acide acétique hydraté du chlore à la lumière solaire. C'est un acide cristallin, incolore, légèrement délitescent à l'air, qui se laisse aisément volatiliser, et agit sur la peau comme caustique.

— Pour préparer un *savon ammoniacal*, qui est éminemment propre au dégraissage des laines, M. F. Ashart prend de l'urine complétement putréfiée, la sature par un acide ou par des sels métalliques, ajoute un savon de potasse ou de soude jusqu'à cessation du coagulum qui s'élève à la surface, qui est le savon ammoniacal qu'on enlève à l'égouttoir et met égoutter sur des châssis. Ce savon, peu soluble dans l'eau, se dissout dans les solutions alcalines les plus faibles.

— M. L'Hote prépare du *sulfate d'ammoniaque* avec les déchets de laine, de peau, de cuir, de corne, de plumes, d'éponge, etc., en mélangeant avec de la chaux éteinte une dissolution des déchets azotés ci-dessus dans une liqueur alcaline. La masse est introduite dans une cornue en fonte, communiquant avec des récipients contenant de l'acide sulfurique des chambres. En distillant l'ammoniaque qui se dégage, se combine avec l'acide et se transforme en sulfate, le résidu mélangé de soude et de chaux vive, traité par l'eau, régénère la soude caustique.

— Ce qui s'est opposé jusqu'à présent à l'emploi du *bleu alcalin* ou *Nicholson* sur laine, c'est qu'au foulage ce bleu pâlit. M. F. G. Brauss a trouvé un moyen fort simple de fixer ce bleu, qui consiste à ajouter au second bain (acide) un peu de sulfate de zinc et à opérer comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auparavant. Si on se sert de sulfate de zinc chimiquement pur, on obtient d'aussi belles nuances que sans cette addition. M. Brauss est également parvenu à donner par une addition de sulfate de zinc au bain, bien plus de fixité à d'autres couleurs d'aniline.

— M. Bastaert fait passer les tissus *pour les sécher* sur une ou plusieurs séries d'orifices fins, percés dans des tuyaux dont jaillit de la vapeur surchauffée. Cette vapeur pénètre les tissus et les sèche par son avidité pour l'eau, ainsi que par sa haute température. Cette même vapeur, en s'échappant par une cheminée, produit un tirage puissant qui contribue encore au séchage. L'avantage de ce procédé est que la surface primitive du tissu conserve tout son éclat, et n'est plus altérée par des passages sur des tambours chauds ou des plaques brûlantes.

— On rend les *tissus imperméables* en dissolvant une partie en poids de caoutchouc et une partie de paraffine ou de stéarine dans 2 parties de benzine. On délaie cette masse comme il convient, on y plonge le tissu ou bien on l'imprègne à la brosse.

— Quand on fait passer les draps à décatir sur un cylindre poli, duquel la vapeur s'échappe par un grand nombre de trous fins, on obtient ainsi, suivant M. Descoubet, un *apprêt* d'un éclat remarquable.

— M. E. A. Lamarie prépare des feux pour signaux de la manière suivante : *feux blancs*, 100 parties chlorate de potasse, 10 sulfure d'antimoine, 15 huile de lin bouillie; *feux rouges*, 50 parties chlorate de potasse, 50 azotate de strontiane, 5 charbon de bois, huile de lin en quantité suffisante pour pétrir la masse; *feux verts*, 50 parties chlorate de potasse, 50 azotate de baryte, 5 charbon de bois, huile de lin. On peut remplacer l'huile par de l'essence de térébenthine ou des lessives.

— On prépare une excellente *colle de riz* en prenant 8 gram. d'amidon de riz et 1 gr.30 de gélatine qu'on arrose dans un pot avec 60 gr. d'eau, on pose le tout sur une lampe à esprit de vin, et on remue continuellement avec un bout de bois. Dès que le mélange laiteux commence à devenir épais et vitreux, la colle est prête. Pour la conserver chaque fois après qu'on s'en est servi, on la renferme dans une boîte bien close et on place à côté un flacon ouvert d'alcool. Cette colle d'une excellente qualité, suivant M. R. Buchner, se conserve ainsi intacte pendant douze à quinze jours.

— On peut faire l'*essai d'un café* qu'on soupçonne allongé avec du grain grillé ou autre substance renfermant de l'amidon, par la méthode de M. J. Müller, qui prescrit d'en agiter la poudre avec de la lessive de potasse étendue, filtrant, ajoutant à la liqueur une suffisante quantité d'eau, puis une dissolution d'iode qui développe aussitôt la réaction bleue connue.

— On prépare à New-York des *tablettes de lait* ainsi qu'il suit. A 100 litres de lait frais on ajoute 28 kilog. de sucre blanc et une cuillerée de bicarbonate de soude. On fait évaporer dans des bassines émaillées pendant environ trois heures, en agitant toujours jusqu'à ce que ce lait soit transformé en une poudre qui a la couleur de la crème. On laisse refroidir, on pèse par 1/2 kilog., et on soumet à une pression considérable qui transforme la masse en tablettes qu'on débite dans le commerce.

— On sait que les peaux de lièvre et de lapin, dont le poil est destiné à la chapellerie, subissent une opération dangereuse pour la santé des ouvriers, à savoir, le secrétage par l'azotate de mercure. MM. Agnelet et Meyer ont proposé de remplacer cet agent par l'acide carbolique.

— On a constaté, dit-on, que l'essence de térébenthine favorise la production de l'ozone et on a cherché à utiliser cette propriété dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanchiment des tissus. En conséquence on agite fortement l'essence dans un récipient spécial, l'ozone se forme et passe dans la cuve où se trouve le papier ou la matière à blanchir.

— Jusqu'à présent on a admis, d'après Muschenbroek, que le *poids spécifique du liége* était égal à 0,24 ; ce chiffre n'est pas exact et M. W. Rollmann a constaté sur des liéges aussi purs que possible que différentes sortes présentent des poids de 0,12 ; 0,15 ; 0,18 et 0,193.

— On peut préparer pour la *galvanoplastie des moules* en cire à cacheter qu'on frotte d'abord avec une brosse imbibée d'alcool à un titre élevé puis plonge dans du graphite en poudre très-fine et polit ensuite à sec avec un pinceau de poil de loutre. En cinq ou six jours le moule se couvre d'un enduit solide de cuivre qui s'en détache aisément et qu'on débarrasse du graphite en brossant avec de la benzine et termine au polissoir d'acier. Si on enduit ces moules d'huile, on peut y mouler divers objets en cire à cacheter qui abandonnent facilement le moule.

— Un des modes les plus efficaces de *conservation des viandes, du poisson et autres matières animales*, celui d'Appert, a reçu un perfectionnement important de M. Jones, qui adapte sur les boîtes pendant qu'elles sont dans l'eau bouillante un petit tube en métal en communication avec une capacité où l'on a fait le vide. Il devient dès lors superflu d'exposer les matières à une température aussi élevée, et les viandes y conservent mieux la saveur de celles fraîches.

— M. Sebor de Prague a proposé un nouveau moyen qui paraît avoir du succès pour recueillir le sucre que renferment les *mélasses de betteraves*. Ce moyen consiste à combiner le sucre contenu encore dans la mélasse avec la chaux et à se servir du sucrate de chaux ainsi produit dans la défécation du jus de betteraves. Le sucre de la mélasse se trouve ainsi réintégré en grande partie dans ce jus et recueilli dans le traitement ultérieur de celui-ci. Les eaux mères sont évaporées ensuite pour en extraire les alcalis ou des matières propres à l'engrais des terres.

— Suivant M. C. Roucher, la *cire du Japon* qui est le produit de *rhus succedaneum* aurait, comme la stéarine et la palmitine, deux points de fusion l'un à 42° et l'autre à 54° C.

— *L'hydrate de chloral* jouit, suivant le docteur Jacobsen, d'une propriété antiseptique très-prononcée. Un demi pour 100 de cet hydrate suffit pour préserver pendant longtemps de la décomposition une solution concentrée d'albumine.

— La compagnie des fonderies et forges de Terre-Noire, La Voulte et Bességes s'est fait patenter en 1871 pour des *briques réfractaires* qu'elle fabrique avec du sable quarzeux pur et une solution saturée de chlorure de calcium, qu'on pétrit sous forme de masse puis moule en briques. A la cuisson il se forme un silicate de chaux qui réunit et empâte les grains de quarz.

(*La suite au prochain numéro*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Emploi de la vapeur surchauffée pour la marche des machines.

L'économie du combustible est devenue la plus grande préoccupation des industriels qui emploient les machines à vapeur. Aujourd'hui surtout, que le prix du charbon est si élevé, tous les manufacturiers cherchent avec le plus grand soin les procédés qui peuvent, à un titre quelconque, avoir l'économie pour résultat.

Depuis longtemps déjà on a songé à employer la vapeur surchauffée dans les machines à vapeur. MM. Haussmann, Jordan, Hirn et Cie, l'ont employée dès 1856, et en face des résultats qu'elle a donnés, nous ne nous expliquons pas comment son emploi ne s'est pas encore répandu d'une manière plus générale.

Nous pensons que pour bien utiliser tous les avantages de la vapeur surchauffée, il est nécessaire de construire des machines à vapeur spéciales, car le refroidissement des cylindres et des tuyaux de conduite de vapeur dans ces machines peut donner lieu à des pertes considérables de travail. De plus, il est nécessaire de mettre à l'abri de ce chauffage si énergique, l'air ambiant de la salle des machines dans laquelle le mécanicien doit pouvoir librement travailler.

D'un autre côté, on ne peut nier l'appréhension qu'éprouvent certains industriels, au point de vue de la durée des machines et de la difficulté que l'on doit éprouver à obtenir des joints de piston et de presse-étoupes bien étanches avec de la vapeur sèche beaucoup plus subtile que la vapeur saturée.

Serait-ce là les causes qui ont arrêté la propagation de cette invention? Nous serions tenté de le croire, quoiqu'il soit démontré, par l'usage pratique de plusieurs années, que ces appréhensions n'ont aucune raison d'être.

La température de la vapeur étant plus élevée que dans les machines ordinaires, il y avait lieu de craindre, *à priori*, que le graissage des cylindres et autres organes de la machine fût beaucoup plus difficile et dispendieux que celui des machines ordinaires. Mais M. Grossetête, ingénieur à Mulhouse, après avoir fait un usage prolongé de la vapeur surchauffée dans l'usine de MM. Dollfus, Mieg et Cie, où fonctionne une machine de M. Hirn, affirme, dans un rapport adressé à la Société industrielle de Mulhouse, que la dépense du graissage et de l'entretien des pistons, des tiroirs, des presse-étoupes, reste toujours la même à peu de chose près.

Chacun sait que la vapeur saturée, quelques précautions d'ailleurs que l'on prenne, entraîne avec elle à l'état vésiculaire une certaine quantité d'eau qui ne produit aucun travail sous le piston moteur. Ce volume d'eau entraînée est souvent plus considérable qu'on ne serait tenté de le croire tout d'abord, et suivant que la prise de vapeur est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus ou moins rapprochée de la nappe d'eau en ébullition, il varie entre 20 et 4 pour 100 du volume total de l'eau vaporisée.

On comprend tout de suite que, frappés de ce phénomène, les ingénieurs aient songé à soumettre une seconde fois à l'action du feu cette vapeur aqueuse de façon à vaporiser entièrement tout le volume d'eau entraîné. Nous citerons, comme s'étant occupés de cette question d'une manière toute particulière, des ingénieurs d'un grand mérite qui ont fait profiter la science de données et de notions très-précieuses pour l'étude de ce sujet délicat et important.

M. A. Hirn, membre correspondant de l'Institut à Logelbach, dans sa *Théorie mécanique de la chaleur*, a traité cette question d'une manière très-savante et a fait établir, d'après son système, plusieurs générateurs qui ont donné les meilleurs résultats pratiques qu'on pouvait en attendre.

M. Testud de Beauregard, ingénieur à Paris, a traité lui-même cette question avec beaucoup de talent, et M. Leloutre, ancien professeur à l'Ecole industrielle de Mulhouse, dont nous avons déjà parlé dans notre revue, a fait, sur les générateurs établis d'après le système de M. Hirn, des expériences multipliées et des analyses qui permettent aujourd'hui d'être entièrement fixé, à tous les points de vue, sur ce grave sujet.

Il est évident que le surchauffage de la vapeur absorbe une certaine quantité de calorique qui, utilisé par le générateur, développerait nécessairement un certain volume de vapeur. Il a donc fallu expérimenter si le calorique employé au surchauffage produisait des résultats plus avantageux que s'il était appliqué directement sur la chaudière. C'est ce qu'a fait M. Leloutre dans un travail très-remarquable qu'il a présenté à la *Société industrielle de Mulhouse*, en sa qualité de rapporteur de la commission des arts mécaniques de ladite Société, nommée à l'effet de procéder à des expériences sur les chaudières à vapeur surchauffées, d'après le système de M. Hirn.

Nous allons emprunter à ce Mémoire, que nous avons sous les yeux, les résultats de ces expériences qui sont de nature, croyons-nous, à élucider la question.

Pour se rendre bien compte des effets de la vapeur surchauffée, au point de vue de son emploi dans la marche des machines, il a fallu, non-seulement que les expériences fussent faites sur l'appareil générateur, mais encore, et surtout, sur la machine motrice qui employait cette vapeur.

Appareil générateur.

L'appareil évaporateur de MM. Hausmann, Jordan, Hirn et Cie, se compose de trois parties principales, savoir :

1° La chaudière proprement dite, composée d'un corps cylindrique et de trois bouilleurs ordinaires.

2° D'un réchauffeur formé d'une série de tubes reliés entre eux par des coudes placés à leurs extrémités.

3° D'un appareil de surchauffe qui ne vaporise que l'eau entraînée à l'état vésiculaire, et qui en surchauffant la vapeur venant de la chaudière, la dilate, dans une certaine mesure, avant qu'elle pénètre dans le cylindre de la machine à vapeur.

Chaudière proprement dite. — Elle se compose d'un corps cylindrique ordinaire de $1^m.125$ de diamètre, sur 9 mètres de longueur, et de trois bouilleurs de $0^m.40$ de diamètre, sur $10^m.70$ de longueur.

La surface de chauffe développée par cette chaudière est de $16^m.44$ environ pour le corps cylindrique, plus $3\pi \times 0{,}400 \times 10{,}70 = 40^{m2}.35$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les trois bouilleurs, soit, en tout, 56m.80 environ. Le fourneau de cette chaudière n'offre en lui-même rien de particulier, si ce n'est le foyer qui est formé d'une grille à étages du système de M. Laugen, de Cologne, quelque peu fumivore et très-répandue en Allemagne.

Réchauffeur de l'eau d'alimentation. — L'appareil destiné à réchauffer l'eau d'alimentation est composé de trente-six tubes en fonte de 2 mètres de longueur et 0m.155 de diamètre intérieur, 0m.190 de diamètre extérieur. La surface de chauffe développée par ces tuyaux est 69m². environ, y compris les coudes de jonction.

La surface totale de l'appareil générateur est donc de 56m².80 + 69m².00, soit, en tout, 125m².80.

Appareil de surchauffe. — Cet appareil est disposé de la même façon que le réchauffeur de l'eau d'alimentation. Il se compose de seize tuyaux horizontaux en fonte, semblables à ceux du réchauffeur. Ils ne diffèrent de ces derniers que par la disposition des joints, qui ont besoin, ici, d'être faits d'une manière toute spéciale à cause de la haute température à laquelle est soumis cet appareil. Ces joints sont faits au moyen d'un anneau ayant pour section transversale la forme d'un rectangle. Cet anneau vient se placer dans les rainures triangulaires que portent les deux brides qui doivent être boulonnées ensemble; ses arêtes vives s'écrasent par le serrage des boulons, de sorte que l'on obtient ainsi, sans mastic, un joint parfaitement étanche.

La surface totale de chauffe représentée par cet appareil est de 27m².80.

Mode de chauffage. — Après avoir parcouru le carneau inférieur de la chaudière jusqu'à l'extrémité des bouilleurs, les flammes descendent dans la chambre de surchauffe avant de s'élever pour chauffer le corps cylindrique de la chaudière; arrivés au générateur, les produits de la combustion viennent de l'arrière à l'avant et retournent ensuite vers l'arrière pour se rendre dans le réchauffeur de l'eau d'alimentation, d'où elles s'échappent pour se rendre dans la cheminée.

Des registres convenablement disposés permettent de marcher avec ou sans la surchauffe, avec ou sans le réchauffeur.

La vapeur qui vient de la chaudière se rend dans les tuyaux de la surchauffe, formant une longueur développée de 48 mètres, chauffée par les flammes du foyer, qui sont dirigées en sens contraire de celui de la vapeur.

Machine à vapeur. — La machine à vapeur sur laquelle les expériences ont été faites est une machine à balancier à deux cylindres, du système Woolf. Ces deux cylindres ayant 0,416 et 0,747mm. de diamètre, ont été enlevés et remplacés par un cylindre unique de 0,605 de diamètre. Ce cylindre est à simple enveloppe, mais il a été protégé avec soin contre le refroidissement extérieur au moyen d'une couche de poils de veau bien bourrés dans un intervalle de 0,03 d'épaisseur laissé libre entre le cylindre et une chemise en bois de chêne de 0,05 c. d'épaisseur.

Les organes distributeurs ont été aussi remplacés par quatre tiroirs, dont deux pour l'admission et les deux autres pour l'échappement.

M. Hirn attache beaucoup d'importance, paraît-il, à cette disposition des tiroirs, elle lui paraît indispensable aux machines qui emploient la vapeur surchauffée, comme il est aussi très-important d'éviter le refroidissement extérieur dans les tuyaux de conduite.

La détente s'effectue au moyen d'excentriques triangulaires qui ferment très-brusquement l'admission de la vapeur. Pendant toute la durée des expériences la détente a été maintenue rigoureusement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constante et les courbes, relevées par l'indicateur de Watt, ont fait reconnaître que le degré de la détente était de $f = 0{,}2344$.

Les conditions principales de la machine sont :

Diamètre du cylindre *d*.	=	0.605
Course du piston *c*.	=	1.702
Degré de la détente *f*.	=	0 2344
Nombre de tours pendant l'expérience T.	=	27.084 par minute.
Diamètre de la pompe à air.		0.537
Course id.		0.850
Diamètre de la pompe alimentaire.		0.076
Course.		0.378
Pression moyenne dans la chaudière.		4atm.489
— dans le condenseur.		0.1165

La puissance de cette machine a été relevée avec le plus grand soin au moyen des diagrammes obtenus par l'indicateur de Watt, et puis ensuite en appliquant le frein de Prony. On a pu, de cette manière, se rendre parfaitement compte des conditions de la détente et de la régularité de la distribution ainsi que de l'effet utile de la machine, en comparant le travail dynamique développé par la vapeur dans le cylindre et celui obtenu sur l'arbre de couche par le frein de Prony.

Travail dynamique relevé sur les diagrammes obtenus par l'indicateur de Watt.

Le volume de vapeur admis à chaque course de piston était de $\frac{\pi d^2}{4} \times fc = 115$ litres. Le volume de l'espace nuisible occupé par les conduits du cylindre était de 5 litres, mais il a été négligé.

Les courbes relevées ont démontré que le travail de la détente se faisait, à très-peu de chose près, suivant la loi de Mariotte, pendant une certaine partie de la course, mais qu'une fois arrivé vers les trois quarts de la course, les résultats obtenus différaient quelque peu de ceux qui répondent à cette loi. On a donc relevé les résultats du diagramme, et calculé la surface au moyen de la méthode de Poncelet. On a ainsi reconnu que le travail développé par le piston était de 3k.4423 kilogrammètres par centimètre carré et par course du piston.

Le travail de la machine pris sur le piston moteur est donc, pour une course double ou 1 tour de la machine, de :

$$\frac{\pi \times 60.5^2}{4}, \text{ ou } 2874^{c2},76 \times 3{,}4423 \times 2$$

Le travail développé en une seconde sera exprimé en chevaux par la relation suivante :

$$\frac{2874^{c2},76 \times 3{,}4423 \times 2 \times 27.084}{60 \times 75} = 120^{ch}.,72$$

Travail dynamique développé sur l'arbre de couche et relevé par le frein de Prony.

La formule qui exprime la force en chevaux mesurée par le frein est :

$$c = \frac{(p + p')\,V}{75} \text{ ou } \frac{P\,V}{75}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans laquelle :

p désigne le poids propre du frein;

p' la charge additionnelle mise sur le plateau;

P la charge totale = à $p + p'$;

V la vitesse en mètres que prendrait le point du levier du frein où l'on applique le poids, si ce levier était entraîné sans glissement avec l'arbre de la machine. Cette vitesse est donnée par la formule :

$$V = \frac{T\,2\,\pi\,R}{60}$$

dans laquelle R désigne la longueur entre le centre de l'arbre de couche et le point d'application de la charge accidentelle. T, le nombre de tours de la machine en une minute. La formule définitive est donc :

$$\text{Chevaux} = \frac{(p + p')\,T\,2\,\pi\,R}{75 \times 60}$$

Pour déterminer le poids p, on a suspendu le frein et on a fait appuyer l'extrémité du levier sur un pilier en bois reposant sur une bascule. On a ainsi reconnu que la valeur de p rapportée au point d'application du poids p' était égale à 79 k.75.

Le nombre de tours faits par la machine dans une période de 11 h.10 à 11h.19, avec un poids p' sur les plateaux = 180 k., a été de 453 en 9 minutes; de 11.19 à 11.24 avec un poids de 185 k. Cette vitesse n'a plus été que de 259 tours en 5 minutes.

Le nombre de chevaux exprimé par la formule est :

109.65 dans la première période.
115.016 dans la deuxième période.

En comparant ce travail à celui du diagramme on reconnaît que *le coefficient de réduction* de la machine est exprimé par :

$\frac{109.65}{120.72}$ dans le premier cas, soit 0.908

Le travail absorbé par les frottements est de 11 ch.07.

Coefficient de rendement pratique.

En calculant le travail de la machine d'après la loi de Mariotte, le travail par course de piston sera donné par :

$$\text{Chevaux } v^o\,p^o\left(1 + 2.303\,\log.\frac{1}{f}\right) - v_n\,p.$$

dans laquelle :

v_o désigne le volume de vapeur admis dans une course;

p_o, pression de la vapeur avant la détente;

f, le degré de la détente;

v_n, le volume engendré par le piston à chaque course;

p_c, la pression dans le condenseur.

En appelant K le coefficient de rendement pratique, la force en chevaux développée par la machine sera donnée par :

$$\text{Chevaux} = 3.6\,K\,T\,d^2\,c\left(n\,f\left(1 + 2.303\,\log.\frac{1}{f}\right) - n_c\right)$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans lesquelles les lettres T, d, c, f, ont les mêmes désignations que précédemment et les lettres n et n_c indiquent respectivement la pression en atmosphères dans la chaudière et dans le condenseur.

En appliquant à cette formule des valeurs numériques nous trouvons :

$$\text{Ch.} = 3.6\ K \times 27.4545 \times 0.605^2 \times 1.702 \left(4.59 \times 0.2344 \left(1 + \log \frac{1}{0.2344} \right) - 0.1218 \right)$$

d'où $$\text{chevaux} = K \times 154.855$$

et comme le frein a donné 109 ch.649,

$$\text{on a } K = \frac{109.649}{154.855} = 0.708$$

Cette différence entre le *coefficient de réduction*. . . . . = 0.908
et la différence de rendement. . . . . = 0.708

soit. . . . . = 0.20

indique qu'il y a eu perte de pression entre la chaudière et le cylindre à vapeur. En effet, on a constaté que cette perte était de 0 atm.523, car les ordonnées relevées sur les diagrammes n'ont indiqué que des tensions de 4 atm.149, 4.204 et 4.251 alors que dans la chaudière la pression était de 4.543, 4.59 et 4.637.

Il y a tout lieu de croire que cette perte de pression est due principalement au rétrécissement des orifices de distribution, car, dans d'autres machines où les ouvertures du tiroir étaient plus grandes, la différence entre la pression dans la chaudière et dans le cylindre n'était plus que de 1/4 d'atmosphère environ.

Nous pensons qu'il est utile de faire remarquer que cette perte de pression ne se traduit pas par une perte proportionnelle de combustible, car si le cylindre, au lieu de fonctionner avec une pression moindre, eût reçu la vapeur à la même pression, il en aurait résulté nécessairement une plus grande dépense de vapeur et de combustible. Il est facile, du reste, de se rendre compte de la perte de travail due à cette perte de pression.

En effet, nous savons que lorsque la vapeur saturée ou surchauffée passe d'une pression à une autre, les volumes occupés sont toujours inversement proportionnels aux pressions correspondantes ; c'est-à-dire que si la vapeur passe de la pression P_o et d'un volume V_o à une pression donnée P_1, le volume V_1 correspondant à cette nouvelle pression sera donné par la relation :

$$V_1 = \frac{V^o P^o}{P_1}$$

Or, dans le cas qui nous occupe, la pression dans la chaudière étant de 4 atm.59 et le volume dépensé par cylindre de 0m.399 S (S étant la surface du piston) avec de la vapeur à 4 atm.067. Si la pression se fût maintenue dans le cylindre égale à celle de la chaudière, le même poids de vapeur n'eût plus occupé qu'un volume égal à

$$V^o = \frac{V_1 P_1}{P^o} \text{ ou } 0.3995 \frac{4.067}{4.59} = 0^m.353\ S$$

c'est-à-dire que pour dépenser un volume de vapeur de 0,399 S dans le cylindre, on ne dépense qu'un volume de 0,353 S dans la chaudière, et c'est ce volume dépensé dans la chaudière qui doit être nécessairement envisagé.

Or, comme on reconnaît par le calcul que pour produire la force no-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minale de la machine avec de la vapeur à 4 atmosphères 59, il ne faut plus qu'une dépense de 0.326 S par cylindrée, l'économie de vapeur qui résulterait du non abaissement de pression dans le cylindre serait exprimée par :

$$\frac{0.353 - 0.326}{0.353} = 0.075, \text{ soit } 7\ ^1/_2 \text{ pour cent.}$$

Pour se rendre bien compte de la manière dont le chauffage s'effectue dans la chaudière à vapeur surchauffée de M. Hirn, M. Leloutre a relevé avec soin les températures de l'eau, des gaz et de la vapeur dans chacune des parties du générateur. Il a employé, pour mesurer les hautes températures, la *Méthode des Mélanges*, qui consiste à laisser séjourner un morceau de fer pendant une demi-heure dans le courant de la fumée et à plonger ensuite ce morceau de fer dans un poids connu d'eau ; la température gagnée par l'eau sert à déterminer la température du fer qui est celle du milieu dans lequel celui-ci a séjourné.

Pour les températures moins élevées, on a essayé de faire usage de pyromètres fondés sur le principe de la dilatation inégale de deux métaux différents, mais comme on n'a pas obtenu de résultats en harmonie avec les températures relevées au thermomètre, on s'est servi d'un autre procédé qui consiste à placer dans les carneaux un petit vase en fer contenant de l'huile dont il était facile de connaître la température exacte au moyen d'un thermomètre.

Pour avoir la température de l'eau et de la vapeur, on avait établi de petits tubes en cuivre remplis d'huile dans lesquels on laissait séjourner des thermomètres, en ayant soin de protéger le tout au moyen de corps mauvais conducteurs de chaleur. Voici quelles sont les températures moyennes relevées jour par jour en divers points du générateur. Le niveau moyen de la chaudière étant à 0.210 au-dessus du centre du corps cylindrique :

Température de la fumée à l'entrée de la surchauffe.	615°6
Id. à la sortie id.	350°37
Id. à l'entrée du réchauffeur.	218°2
Id. à la sortie id.	125°9
Température de la vapeur surchauffée.	222°75
Id. de l'eau à sa sortie du réchauffeur.	58°9
Id. à son entrée dans le réchauffeur.	19°3
Chaleur abandonnée par les gaz au corps cylindrique de la chaudière.	131°
Chaleur gagnée par l'eau d'alimentation dans le réchauffeur.	43°6

De toutes ces expériences, M. Leloutre a déduit que *l'appareil surchauffeur joue le rôle d'une chaudière supplémentaire, et cela d'autant plus que le niveau de l'eau dans la chaudière est plus élevé et la quantité d'eau entraînée plus considérable.*

Au moyen de calculs que nous croyons inutile de reproduire, il a reconnu que la quantité de chaleur enlevée à la fumée pour le surchauffage de la vapeur ne s'élevait qu'aux 0.513 millièmes de celle qui serait nécessaire pour vaporiser cette eau entraînée.

D'après les tables dressées par M. Zeuner dans son ouvrage *Grundzuge der mechanischen Warmetheorie zweite Auslage*, *Tabelle* 10.

Le volume d'un kilogramme de vapeur saturée est de $0^{m\,s}.400$ litres, à 4at.489. Or, comme 1 kilogramme de vapeur surchauffée à 4at.489, occupe un volume de $0^{m\,s},485$ litres, il en résulte que le surchauffage dilate la vapeur saturée d'un volume égal aux $\frac{85}{400} = 0,21$ de son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

volume primitif. Mais le bénéfice que l'on retire de la surchauffe est plus considérable que 21 pour 100, car il faut, en outre, y ajouter celui qui provient de la vaporisation de l'eau entraînée. Or, en comptant sur 4 1/2 pour 100, les 400 litres de vapeur saturée ne contiendraient plus que 400 litres — $(400 \times 0{,}045) = 400 - 18 = 382$ litres. L'avantage de la surchauffe serait donc exprimé par

$$\frac{485 - 382}{382} = 0.27 \text{ ou } 27 \text{ pour cent.}$$

Essai comparatif entre une machine à vapeur SATURÉE *et une machine à vapeur* SURCHAUFFÉE.

Les essais comparatifs qui ont été faits sur la machine à vapeur, au point de vue de la dépense, peuvent ne pas paraître absolument concluants, car il aurait fallu, pour qu'il en fût ainsi, que ces essais eussent été faits sur des machines absolument identiques, ce qui n'a pu se faire. Néanmoins, en rapprochant les résultats obtenus sur deux machines différentes, il nous sera possible d'en tirer des conclusions qu'il est permis d'admettre comme exactes.

La machine à vapeur *saturée* qui a été essayée était établie chez M. Wehrlin, Hofer et C^ie^. Elle était également à détente et à condensation, seulement la détente au lieu d'être de 0,234, comme dans la machine à vapeur *surchauffée* de MM. Haussmann, Jordan, Hirn et C^ie^, était de 0,0851. Il s'ensuit donc, en admettant qu'il y ait profit à faire les détentes aussi longues que possible, que la première de ces machines devrait être plus économique que la seconde. Or, d'après les expériences qui ont été faites, on a reconnu que la machine de M. Wehrlin, Hofer et C^ie^, dépensait 1 kil.636 de charbon par force de cheval et par heure, tandis que la dépense de l'autre machine à vapeur surchauffée était de 1 kil.265 de houille de Ronchamp, réduite à 1/10 de scories.

Les résultats acquis par la machine de M. Hirn sont donc une économie de combustible de 1 kil.636 — 1 kil.265 = 0 kil.371, ce qui représente une fraction du poids total dépensé, égale à $\frac{0.371}{1.636} = 0{,}23$ centièmes environ.

Etude sur la distribution des machines à vapeur. Méthode graphique pour déterminer les diverses conditions d'emploi de la vapeur dans les machines à simple et à double tiroir.

M. Leloutre, ancien professeur de l'Ecole industrielle de Mulhouse, directeur, aujourd'hui, de la Société anonyme *La Flandre*, à Gand, a eu l'obligeance de nous donner communication d'une note relative à une construction graphique qui permet de se rendre parfaitement compte, par une méthode très-simple, des diverses conditions dans lesquelles se fait l'emploi de la vapeur distribuée dans le cylindre de la machine par un tiroir simple ou avec glissière ordinaire.

Cette note, dont la première partie relative aux machines à simple tiroir a déjà fait l'objet d'une communication à la *Société industrielle de Mulhouse*, nous paraît être très-intéressante pour nos lecteurs, et nous croyons utile de la publier dans notre revue.

La manière dont la vapeur est distribuée dans les cylindres des machines motrices a une influence très-grande sur l'emploi économique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la vapeur. Le moindre dérangement dans la position relative des différents organes peut apporter de graves perturbations dans la marche des moteurs.

Les ingénieurs étudient ordinairement avec un soin tout particulier les différentes circonstances qui se présentent aux positions principales des tiroirs, et ne confient qu'à des contre-maîtres ou à des ouvriers intelligents le réglage définitif des organes distributeurs, lors du montage des machines.

On peut se rendre compte par le calcul des effets produits par un système d'excentriques et de tiroirs. C'est sans contredit la marche la plus sûre; mais elle a le grand inconvénient de conduire à des formules et à des calculs très-compliqués.

Souvent on emploie des constructions graphiques, et particulièrement les courbes dites de *relation entre les courses de piston et celle des tiroirs*. Ces courbes sont généralement des ellipses d'une construction assez laborieuse. Elles donnent, avec une approximation suffisante pour la pratique, les réponses aux questions que l'on peut faire sur une distribution dont les différents éléments ont été admis *à priori*. Mais si, dans le cours de l'étude d'un projet, on est conduit à changer l'une ou l'autre des conditions de l'admission ou de l'échappement de la vapeur, le tracé des courbes est à recommencer, sans qu'il soit possible de dire d'avance, et d'une manière précise, quels sont les éléments qu'il faut faire varier, et comment il faut les modifier pour atteindre un but proposé. De là des tâtonnements et des pertes de temps.

Aussi les praticiens font-ils souvent établir des modèles en bois ou en fer qui leur servent à étudier et à déterminer les conditions dans lesquelles la vapeur est distribuée. Ces modèles exigent beaucoup plus de temps qu'un tracé bien fait, et ne donnent pas généralement des résultats bien exacts, à moins qu'on ne les fasse exécuter avec beaucoup de précision.

On doit à M. Zeuner, professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich, une construction graphique d'une simplicité remarquable, qui indique non-seulement la solution de toutes les questions relatives à une distribution existante, mais qui permet surtout de dire comment il faut modifier l'un ou l'autre de ces éléments pour obtenir un effet voulu. Le tracé de M. Zeuner est peu connu en France. La méthode algébrique qu'il emploie pour établir les principes de la construction graphique nouvelle, conduit à des équations de géométrie analytique assez compliquées. C'est ce qui explique pourquoi ce tracé ne s'est pas répandu dans les ateliers.

Une étude suivie de cette construction graphique, et des principes sur lesquels elle est basée, a donné à M. Leloutre l'idée d'une démonstration nouvelle très-élémentaire à la portée de tout ouvrier intelligent, et le désir d'étendre en même temps son emploi à d'autres excentriques que l'excentrique circulaire auquel s'est arrêté M. Zeuner dans ses applications.

Les excentriques et les mouvements variés qu'ils produisent n'ont pas seulement de l'importance dans la partie la plus essentielle de la construction des moteurs à vapeur, car ces organes sont encore employés dans une foule d'autres machines, et exigent presque toujours des tracés fort longs que l'on pourra abréger en s'appuyant sur les démonstrations suivantes.

Nous croyons qu'en simplifiant les principes sur lesquels est fondée la construction de M. Zeuner, nous contribuerons à la répandre dans les ateliers où elle rendra de grands services, et c'est dans ce but que nous avons rédigé cet article.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distribution à un seul tiroir.

Pour bien faire comprendre les principes de la construction de M. Zeuner, nous allons tout d'abord en faire l'application aux distributions très-simples à un seul tiroir avec *recouvrements intérieurs et extérieurs*.

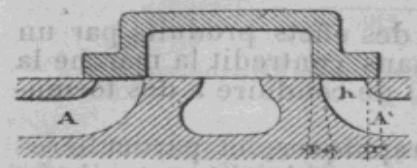


Fig. XVII.

Soit T un tiroir d'une machine à vapeur horizontale placé dans sa position moyenne (1). (Fig. XVII).

Appelons r_e et r les recouvrements extérieurs et intérieurs du tiroir. Pour que les orifices d'admission A et A_1 soient complètement démasqués dans chaque course de piston, il faut que le *rayon d'excentricité* d'un excentrique circulaire soit au moins égal au recouvrement extérieur r_e augmenté de la hauteur h des orifices. Par suite, si nous désignons ce rayon par R_e, on aura pour le minimum de R_e :

$$R_e = r_e + h.$$

Supposons maintenant le piston à l'extrémité de droite de sa course et la manivelle au point mort t (fig. XVIII).

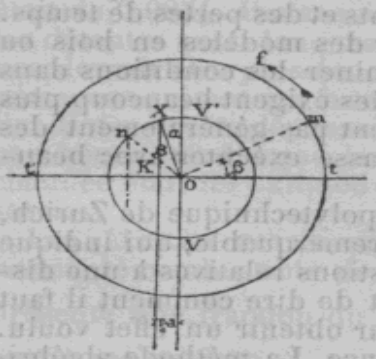


Fig. XVIII.

Si la machine doit tourner dans le sens de la flèche f, il faudra découvrir l'orifice A et amener le tiroir à sa position (fig. XIX) en donnant une petite *avance* à l'admission de la vapeur; donc au commencement de la course du piston, le tiroir doit se trouver au-delà de sa position moyenne de $r_e + a$. Par suite, le rayon d'excentricité n'occupera pas la position ov' qui correspond évidemment à la position moyenne, mais une autre position ox telle que la projection ok de l'arc $v'x$ sur le diamètre tt' des *points morts* soit égale à $r_e + a$ (2).

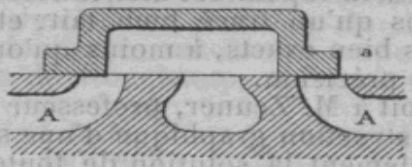


Fig. XIX.

On sait que l'angle $v'ox$ est appelé *angle d'avance*, nous le désignerons par ω : $tox = 90 + \omega$ est *l'angle de calage* de l'excentrique.

Si la manivelle ot décrit un certain angle $tom = \beta$ le rayon d'excentricité ox décrira un angle xon; par suite il aura dépassé le *point vif* v'' de $\omega = \beta$ et l'on pourra admettre d'après la note ci-dessous que le chemin parcouru par le tiroir, à partir de sa position moyenne, est

(1) Nous entendons par position moyenne d'un tiroir, celle pour laquelle l'axe du tiroir se confond avec l'axe y, y' de la table de distribution, position dans laquelle les recouvrements extérieurs et intérieurs sont répartis également à droite et à gauche des deux orifices d'admission A et A_1.

(2) Ceci suppose qu'on néglige l'influence de l'obliquité de la barre d'excentrique. Les praticiens admettent cette supposition, d'autant plus que l'erreur commise est beaucoup plus petite que celles qui résultent du jeu entre l'excentrique et ses colliers, de celui de l'articulation de la barre d'excentrique avec la tige du tiroir et surtout celle qui provient de la dilatation de la tige du tiroir et du cylindre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

égal à la projection ol de l'arc $v'xn$ sur le diamètre des points morts.

Ceci posé, il serait facile de discuter toutes les circonstances à l'admission et à l'échappement de la vapeur, si pour un angle parcouru par la manivelle, ou ce qui revient au même, si pour une fraction de course parcourue par le piston on connaissait la course du tiroir, car de la course du tiroir on déduirait, par une simple soustraction, la quantité dont les *orifices* A et A_1 sont démasqués ou recouverts par les *bandes* du tiroir.

En effet, ramenons le tiroir à sa position moyenne (fig. XX et XXI) et faisons-lui décrire une certaine course c, telle qu'il se trouve dans la position (fig. XXI).

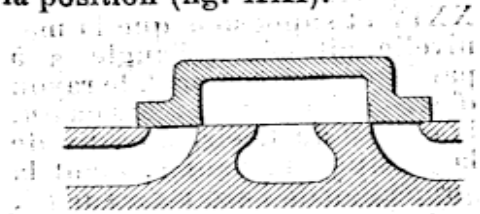


Fig. XX.

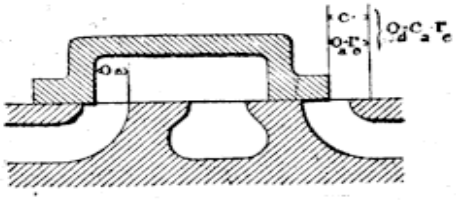


Fig. XXI.

On verra immédiatement que l'ouverture à l'admission $o_a = c - r_e$ et l'ouverture à l'échappement $o_e = c - r_i$. Or, il n'est pas nécessaire de se rendre compte d'un grand nombre d'ouvertures différentes des orifices, car les circonstances les plus importantes d'une distribution se présentent précisément au moment où les orifices A et A_1 sont sur le point de s'ouvrir ou de se fermer ; c'est-à-dire aux moments où les ouvertures à l'admission et à l'échappement sont nulles. C'est ce qui résulte de l'inspection des figures XXII et XXIII.

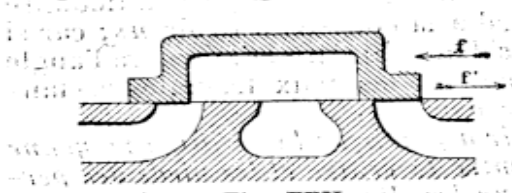


Fig. XXII.

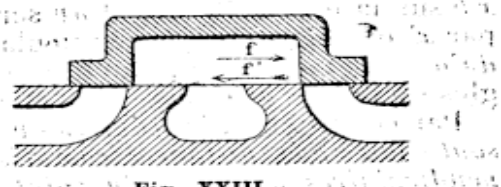


Fig. XXIII.

La position du tiroir fig. XXII correspond au commencement de l'admission de la vapeur, si on le fait marcher dans le sens de la flèche f et à la fin de l'admission, soit au commencement de la détente s'il se meut dans le sens f'. De même la fig. XXIII donne le commencement ou la fin de l'échappement selon que le tiroir se meut dans le sens f ou f'.

Le commencement de l'admission et de l'échappement correspondent à des ouvertures nulles, ces ouvertures allant en croissant; la fin de l'admission et de l'échappement sont encore donnés par des ouvertures nulles et devenant négatives.

Nous ferons remarquer de plus que la durée de la compression de la vapeur derrière le piston s'étend depuis la fin de l'échappement jusqu'au moment de l'admission de la course suivante.

Ainsi, pour nous résumer, nous dirons que la relation :

$$c - r_e = o, \text{ ou } c = r_e$$

donnera le commencement de l'admission ou celui de la détente,

et $$c - r_i = o \text{ ou } c = r_i$$

le commencement et la fin de l'échappement, et la combinaison des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux valeurs ci-dessus permettra de se rendre compte de la durée de la compression de la vapeur dans le cylindre.

Par ce qui précède, on comprend l'importance du calcul ou de la construction de la course du tiroir pour une position quelconque de la manivelle.

Nous allons exposer maintenant la construction graphique de M. Zeuner sans le secours de la géométrie analytique et dans la supposition que la barre de l'excentrique est assez longue par rapport au rayon d'excentricité pour qu'il soit permis de négliger l'influence toujours inappréciable de l'obliquité de cette barre.

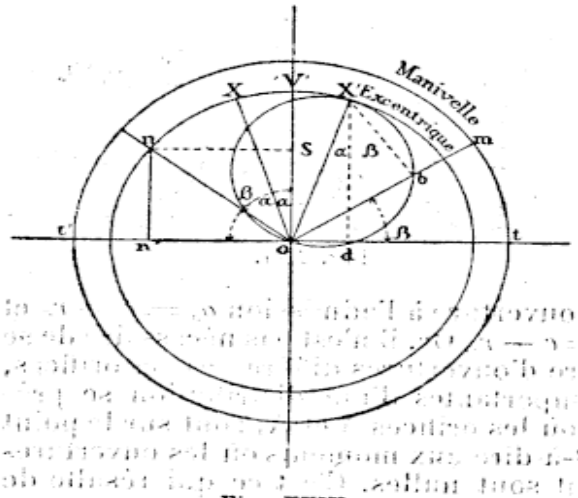


Fig. XXIV.

Reportons-nous à la figure XXIV et supposons que la manivelle ait décrit l'angle β à partir du point mort t, le rayon d'excentricité étant alors en on, la course du tiroir, à partir de la position moyenne, étant la projection de l'arc $v'xn$ sur tt', soit $n'o = ns$, ns étant une parallèle à tt'.

Cette quantité ns peut s'obtenir par une autre construction plus simple et plus commode pour la discussion des effets produits par le tiroir.

Portons l'angle d'avance ω à droite du diamètre des *points vifs*, soit $v'ox'$ cet angle, abaissons de x' une perpendiculaire $x'b$ sur la manivelle om et ov sera égal à la course du tiroir ns; car si par x' on mène une perpendiculaire $x'd$ au diamètre tt', on aura l'angle $dx'o = \omega$ et $dx'b = \beta$, donc $ox'b = son$ et les deux triangles rectangles ons et $ox'b$ seront égaux et $ob = ns = c$.

Par conséquent, *les courses du tiroir à partir de la position moyenne sont égales aux distances comprises entre le centre et les pieds des perpendiculaires abaissées du point x' sur les directions successives de la manivelle.*

Mais cette construction peut être simplifiée, car les sommets des angles droits b se trouvant situés sur une circonférence décrite sur le rayon d'excentricité ox' comme diamètre et que nous appellerons *circonférence de distribution*, par conséquent, *les courses du tiroir à partir de la position moyenne, et pour une position quelconque de la manivelle, sont données par les cordes d'une circonférence dont le diamètre est égal au rayon d'excentricité;* ce diamètre étant placé en avant de la manivelle et faisant avec celle-ci un angle de $90° - \omega$.

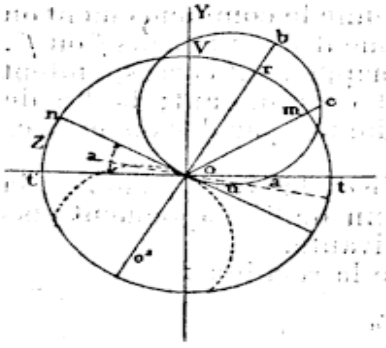


Fig. XXV.

Si donc nous débarrassons notre épure des lignes nécessaires à la démonstration précédente et qui deviennent désormais inutiles, elle se réduira au petit nombre de lignes de la fig. XXV.

Ainsi la course du tiroir pour la position om de la manivelle est donnée immédiatement par la corde oc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque la manivelle est au point mort t, la course est oa, si elle se trouve en or, la course est donnée par ob; enfin, si la direction de la manivelle on est tangente à la circonférence de distribution, la course est nulle; en d'autres termes, le tiroir est ramené à sa position moyenne, ce qui arrive au moment où la manivelle a parcouru un angle de $180° - \omega$ car $not' = rov'$, ces deux angles ayant leurs côtés perpendiculaires.

Observation — Au-delà de la position on de la manivelle, la circonférence de distribution n'est plus rencontrée à droite de la perpendiculaire ob; mais les courses sont données par les cordes ou situées sur le prolongement des rayons oz. Pour éviter les erreurs, on pourra tracer une nouvelle circonférence égale et tangente à la première, et dont le centre o_2 se trouve sur le prolongement du diamètre de la première.

Nous allons maintenant appliquer l'épure précédente à la discussion de toutes les circonstances importantes qui se présentent à l'admission et à l'échappement.

Nous avons dit que cette discussion repose sur la détermination des quantités dont les orifices sont ouverts pour une position donnée de la manivelle. Ces ouvertures sont données par les relations citées plus haut :

$$o_a = c - r_e \text{ et } o_e = c - r_i$$

Il suffira donc de retrancher des courses ou des cordes de la circonférence de distribution le recouvrement extérieur r_e pour obtenir l'ouverture à l'orifice d'admission et le recouvrement intérieur r_i pour savoir de combien est démasqué l'orifice d'échappement.

Pour retrancher r_e et r_i des cordes de la circonférence de distribution, on décrira du point o comme centre (fig. XXVI) avec r_e et r_i pour

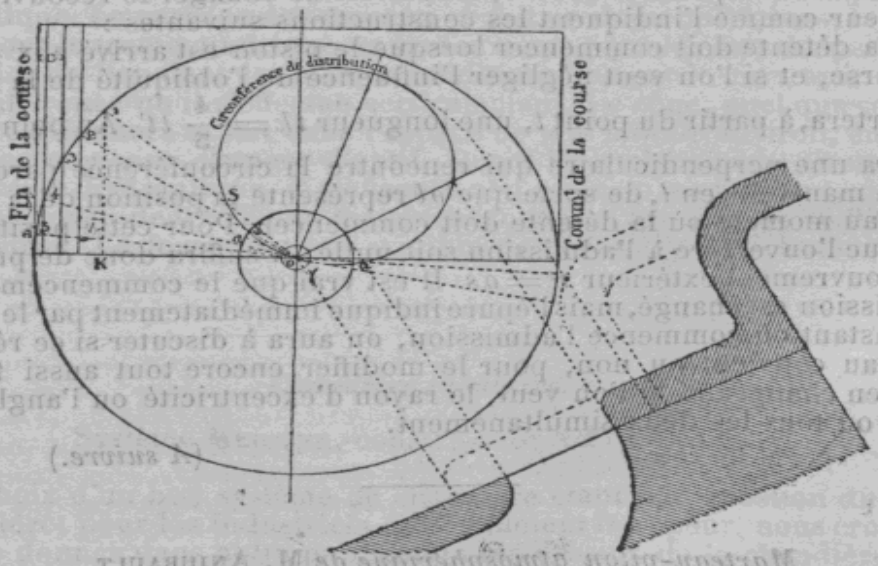


Fig. XXVI.

rayons, deux circonférences, et les portions de rayons vecteurs comprises entre la circonférence de distribution et les deux circonférences concentriques des rayons r_e et r_i donneront immédiatement les ouvertures des orifices à l'admission et à l'échappement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ouverture à l'admission est nulle aux points d'intersection a et p.

Le rayon vecteur $o\varphi$ correspond au commencement de l'admission, car pour un déplacement très-petit de la manivelle *dans le sens de la flèche*, l'ouverture augmente et devient positive, de même que la position op de la manivelle répond au commencement de la détente, car l'ouverture devient plus petite ou négative pour un déplacement très-petit du rayon vecteur dans le sens de la rotation de la machine.

On reconnaîtra sans peine que les rayons vecteurs oe et oj donnent les positions de la manivelle pour le commencement et la fin de l'échappement. Enfin, pendant que la manivelle se transporte de op en $o\varphi'$, la vapeur subira une compression derrière le piston, toutes les issues du cylindre étant fermées pendant ce temps.

Des positions de la manivelle ci-dessus on déduira sans peine les courses de piston. En effet, si la bielle est très-grande par rapport à la manivelle, on pourra encore admettre que les courses de piston sont égales aux projections des arcs parcourus par la manivelle à partir du point mort.

Si l'on veut obtenir ces courses avec plus d'exactitude, on pourra décrire des points 1, 2, 3, 4, 5, comme centres, avec la bielle comme rayon des arcs de cercle qui coupent le diamètre des points morts en des points dont les distances à l'extrémité de la course donneront, avec une approximation suffisante pour la pratique, les courses de piston correspondantes aux circonstances importantes de la distribution que nous venons de discuter, à moins que l'on ne tienne à calculer ces courses par des formules algébriques qu'il est facile d'établir.

La figure XXVI, exécutée à l'échelle de 3 pour 1, donnerait des résultats qui ne diffèreraient que très-peu des valeurs exactes déduites de calculs très-compliqués.

Si l'on voulait modifier la distribution de manière à faire commencer la détente aux 4/5 de la course, il suffirait de changer le recouvrement extérieur comme l'indiquent les constructions suivantes :

Si la détente doit commencer lorsque le piston est arrivé aux 4/5 de la course, et si l'on veut négliger l'influence de l'obliquité de la bielle, on portera, à partir du point t, une longueur $tk = \frac{4}{5}\ tt'$. Au point k, on élèvera une perpendiculaire qui rencontre la circonférence parcourue par la manivelle en l, de sorte que ol représente la position de la manivelle, au moment où la détente doit commencer. Pour cette position, il faut que l'ouverture à l'admission soit nulle; il suffira donc de prendre le recouvrement extérieur $r^e = os$. Il est vrai que le commencement de l'admission est changé, mais l'épure indique immédiatement par le rayon $o\varphi$ l'instant où commence l'admission, on aura à discuter si ce résultat nouveau convient ou non, pour le modifier encore tout aussi facilement en changeant, si l'on veut, le rayon d'excentricité ou l'angle d'avance ou tous les deux simultanément.

(*A suivre.*)

Marteau-pilon atmosphérique de M. Anjubault.

M. L. Corpet, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures, a repris l'importante maison de A. Anjubault, qu'une mort prématurée enleva à ses travaux et à sa famille, en 1869.

Nous ne parlerons pas des nombreuses machines à vapeur sorties de ses vastes ateliers, de ces locomotives spéciales qui ont fait faire un si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand pas à la question de la traction sur les routes ordinaires par la vapeur; notre attention se concentrera sur deux espèces de machines nouvelles qui se fabriquent dans cette maison.

L'une est le *marteau-pilon atmosphérique*, applicable aux travaux de forge, petites ou grosses pièces, au battage des cuirs et à l'estampage en général. Le principe essentiellement nouveau sur lequel est basée cette machine, consiste dans la faculté de pouvoir modifier, *pendant la marche même du marteau*, la force de son coup, soit en l'augmentant, soit en la diminuant. Ce résultat est obtenu par la disposition suivante : la tige du marteau est munie, à sa partie supérieure, d'un piston qui monte et descend dans un cylindre adapté au haut du bâti principal. Lorsque le marteau est au bas de sa course, le piston se trouve à peu de distance du fond du cylindre, et dans cet espace (qui n'est jamais franchi par ledit piston) sont pratiquées deux ouvertures communiquant de l'intérieur du cylindre, au-dessous du piston, au dehors. Une de ces ouvertures est recouverte d'une soupape d'admission s'ouvrant du dedans au dehors, tandis que l'autre est recouverte d'une deuxième soupape d'admission s'ouvrant en sens inverse. L'action de ces deux soupapes est contrôlée de la manière la plus simple par l'ouvrier qui fait fonctionner la machine au moyen d'un petit arbre transversal placé en dehors du cylindre, en travers des deux lumières susmentionnées. Lorsque l'on veut augmenter la force du coup, les deux soupapes restent fermées pendant que le piston avec le marteau remontent. Il en résulte qu'un vide se forme entre le piston et le fond du cylindre, et qu'à la descente la force du coup est augmentée de la pression de l'atmosphère agissant sur la face extérieure du piston. On saisit l'avantage de cette disposition.

L'autre machine, dont nous voulons parler, sert à *percer les moyeux et à emboîter et déboîter les roues de charronnage* au moyen de la presse hydraulique. Le perçage des moyeux se fait en deux opérations, la première pour le trou cylindrique, et la deuxième pour le cône. Le perçage cylindrique a lieu dans les mêmes conditions que par le tour, avec cette seule différence qu'il s'effectue verticalement. Le cône, quel que soit le diamètre à donner, se fait dans l'espace de *une minute* environ, en une seule passe et sans changer d'outil. Quant à l'emboîtement au moyen de la presse hydraulique, il s'effectue non moins promptement, même pour un moyeu de $0^{m}.230$ de diamètre, sous une pression de 80,000 kilog. environ. La force motrice exigible ne dépasse pas 4 chevaux-vapeur.

Chaudière tubulaire.

Système **Meunier**, constructeur à Fives-Lille.

Le choix d'un bon système de chaudière étant une question du plus haut intérêt pour les industriels qui emploient la vapeur, nous croyons utile de donner dans notre publication les dessins de la chaudière tubulaire, système Meunier, qui, quoique très-simple de construction, donne les meilleurs résultats au point de vue de la vaporisation et de l'économie du combustible.

Cette chaudière se compose d'un grand corps cylindrique portant à l'endroit du foyer une grande ouverture destinée à recevoir une cloison intérieure formant l'autel du foyer, ainsi que les barreaux de grille qui viennent s'y loger dedans.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette cloison intérieure est de forme ovale. Comme le corps cylindrique, elle est ouverte par le bas et vient se river sur les tôles mêmes de ce corps. Cette disposition évite presque entièrement l'emploi des entretoises que l'on emploie généralement pour relier les tôles qui forment des lames d'eau dans les chaudières ordinaires.

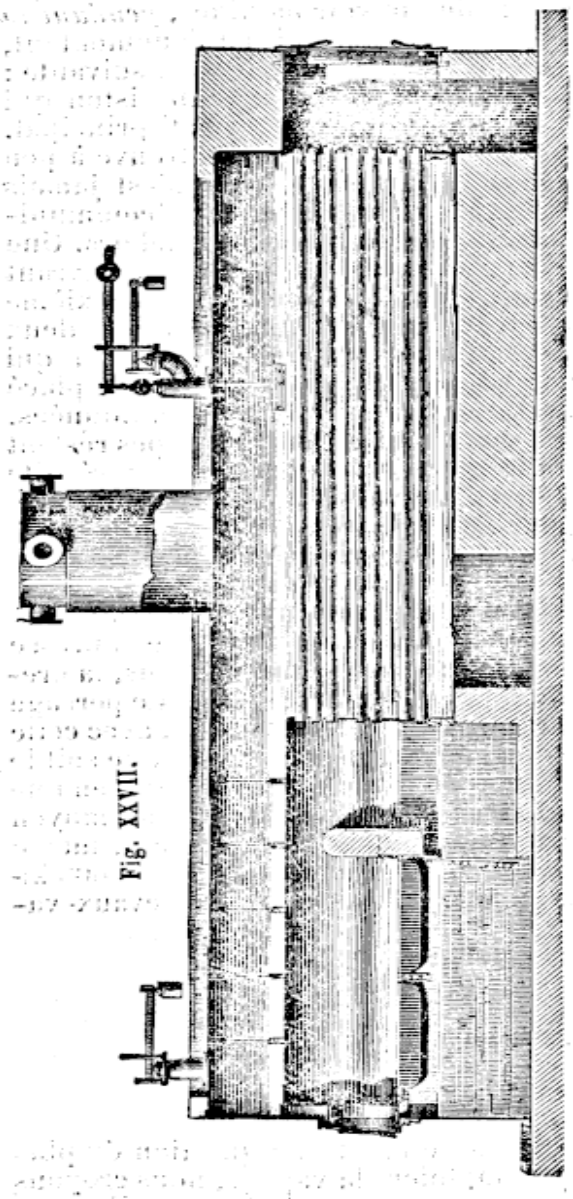


Fig. XXVII.

La tôle aplatie formant le ciel du foyer est armée d'une série de traverses reliées, par des entretoises, aux tôles du foyer, de façon à pouvoir résister facilement à la pression de la vapeur sans se déformer.

La grille s'arrête à une certaine distance du fond de l'autel, de sorte qu'on peut ménager dans ce foyer, en arrière de la grille, une certaine capacité où vient se faire le mélange des gaz qui proviennent de la combustion, avant de pénétrer dans le faisceau tubulaire. Au-dessous du compartiment où viennent se rabattre les flammes, on a placé un registre qui permet, en l'ouvrant, de dégager toutes les cendres qui s'y déposent en les laissant tomber dans le cendrier.

Cette chaudière se place dans un massif en maçonnerie qui enveloppe toute la partie extérieure ; les flammes, après avoir parcouru les tubes, reviennent, en se divisant dans deux carneaux longitudinaux, jusque sur l'arrière du foyer, d'où elles se dirigent vers la cheminée.

Une remarque assez importante à faire, c'est qu'on a laissé au-dessous des tubes un espace assez grand pour qu'un homme puisse s'introduire dans la chaudière afin de la nettoyer. Cette possibilité d'avoir accès sur les deux côtés inférieur et supérieur du faisceau tubulaire, rend le nettoyage beaucoup plus facile.

Le tubage est fait d'après le système Berendorf, au moyen de tubes mobiles dont l'emmanchement se fait en employant une tringle en fer taraudée des deux bouts et portant à chaque extrémité une rondelle et un écrou.

L'une de ces rondelles porte sur l'extrémité du tube seulement, tandis que l'autre porte, au contraire, sur la paroi de la chaudière, du côté de la plaque qui a le plus petit alésage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il suffit de tourner l'un de ces écrous pour que le tube, tourné un peu cône à chacune de ses extrémités, vienne s'ajuster parfaitement dans les trous alésés avec soin que portent les deux plaques tubulaires. Il faut, en même temps que l'on effectue le serrage de l'écrou, frapper quelques coups de marteau pour faciliter l'opération.

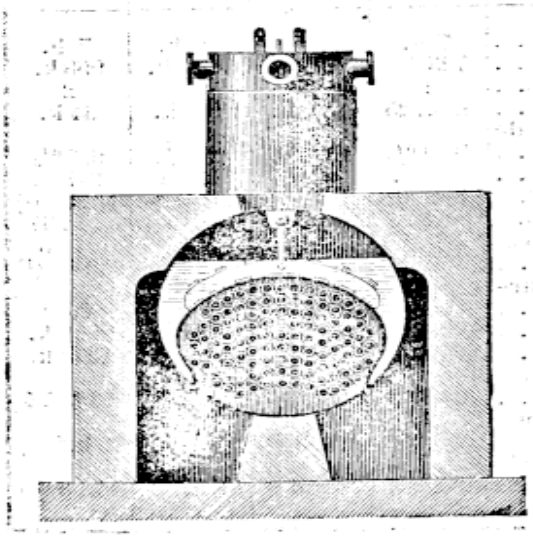


Fig. XXVIII.

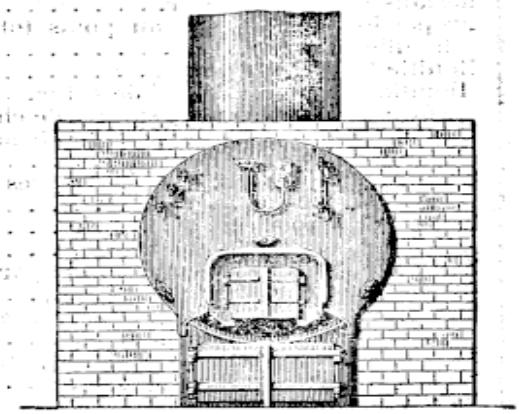


Fig. XXIX.

Le foyer est construit en tôle d'acier, et sa forme toute spéciale permet de supprimer presque entièrement les entretoises et les clouures en contact avec le combustible du foyer.

Le rivetage de tôles est fait avec une double clouure, aussi bien pour le corps cylindrique que pour les tôles du foyer. On peut voir qu'au point de vue de la bonne construction, ces chaudières ne laissent rien à désirer.

Nous allons consigner dans le tableau suivant les résultats d'expériences faites par M. Giraudet, professeur à la Faculté des sciences de Lille, sur une chaudière dont les dimensions principales sont :

Chaudière.

Longueur du corps cylindrique.	5.00
— du foyer.	2.25
Diamètre du corps tubulaire.	1.40
Volume intérieur de la chaudière	8m3.50
— occupé par l'eau.	2m3.30

Grille.

Longueur de la grille.	1 58
Largeur.	1.00
Surface totale.	1m2.58
— libre.	0m2.47

Tubes.

Diamètre extérieur.	0.07
Longueur.	5.00
Section totale.	0m2.2435
Nombre.	74

Surface de chauffe.

Surface du foyer.	5.00
— des tubes.	81.40
Retour de flammes.	12.50
Surface totale.	98.90

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU donnant les résultats d'expériences faites sur une chaudière de 98.90 de surface de chauffe du système de M. Meunier.

	13 FÉVRIER 1867	14 FÉVRIER 1867	Pour les deux jours.	15 FÉVRIER 1867
Durée de l'expérience	7 h.	8 h.	15 h.	7 h.
Poids de houille brûlée	705 k.	765 k.	1470 k.	958 k.
Nombre de nettoyages de la grille	1	2	3	2
Résidus dans le cendrier	72 k. 25	105 k.	177 k.	64 k.
Proportion des résidus au poids total de houille consommée	10,2 %	13,7 %	12 %	6,7 %
Houille brûlée par heure	100 k.	96 k.	98 k.	137 k.
Houille brûlée par heure et par — décimètre carré de grille	0 k. 63	0 k. 61		0 k. 78 (1)
Houille brûlée par heure et par — mètre carré de surface de chauffe	1 k.	0 k. 96		1 k. 37
Houille brûlée par heure et par — id. de sect. de cheminée	3 k. 1	3 k.		4 k. 3
Houille brûlée par heure et par — id. des tubes	465 k.	447 k.		640 k. (1)
Température des gaz à la sortie des carneaux	254°	250°		260°
Eau à 60°, vaporisée	6554 k.	6908 k.	13462 k.	9620 k.
Eau à 60°, vaporisée par heure	936 k.3	864 k.	9 k. 16	1374 k.
Eau à 60°, vaporisée par heure et par mètre carré de surface de chauffe	9 k. 36	8 k. 64		13 k. 74
Eau à 60°, vaporisée par 1 kil. de combustible, ce qui équivaut à	9 k. 3	9 k. 3 (2)		10 k. 4 (3)
Eau à 15° (température ordinaire), vaporisée par 1 kil. de houille	8 k. 65	8 k. 36 (2)	8 k. 52	9 k. 3 (3)

Fermes en fer.

Soit G la charge uniformément répartie sur un arbalétrier, dans laquelle on aura compris les charges accidentelles dues au vent et à la neige, ainsi que le poids approximatif propre de l'arbalétrier lui-même.

Ferme simple (fig. XXVIII). — Appelons l la longueur, a la projection verticale B D d'un arbalétrier, et φ l'angle qu'il fait avec l'horizon. Soient encore : l_1 la longueur, a la projection verticale C D, et φ_1 l'angle d'inclinaison A C. De plus, $P = \frac{G}{2}$.

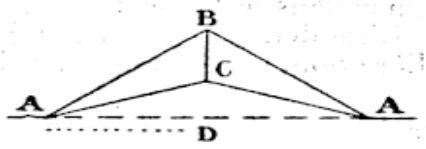


Fig. XXVIII.

Les forces qui agissent sur les différentes parties de la ferme sont : compression dans l'axe de l'arbalétrier :

(1) Ces deux chiffres montrent bien que dans les essais du troisième jour le feu n'a point encore été poussé autant qu'il aurait pu l'être, non plus que la vaporisation qui pourrait probablement atteindre de 1,600 à 1,700 kilog.

(2) L'infériorité du rendement pour le deuxième jour tient au nombre de nettoyages de la grille. Si on admet une perte de 20 kilog. de combustible pour le deuxième nettoyage du deuxième jour, on trouve pour rendement 9k.29 exactement comme le premier jour.

(3) La supériorité du rendement pour le troisième jour des essais tient d'abord et principalement à ce que la houille consommée a été de très-bonne houille d'Anzin, tandis que les deux jours précédents, on avait employé de la houille de Charleroy très-médiocre ; de plus, le feu étant plus épais, comme la température du gaz n'a pu varier sensiblement à cause de la grandeur de la surface de chauffe, il y a eu moins de chaleur emportée par la fumée. La fumivorité n'a pas cessé d'être très-bonne. Ceci tient aux bonnes conditions du tirage où l'on était.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$C = \frac{P\cos\varphi_1}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{1\,G\cos\varphi_1}{2\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{1\,Gl}{2a-a_1}$$

Traction dans le tirant C A :

$$T = \frac{P\cos\varphi}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{1\,G\cos\varphi}{2\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{1\,Gl_1}{2a-a_1}$$

Traction dans le poinçon B C :

$$T_1 = 2T\sin\varphi_1 = \frac{G\cos\varphi\sin\varphi_1}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{Ga_1}{a-a_1}$$

Ferme avec bielles (fig. XXIX). — Conservons les notations précédentes, et appelons de plus : b la projection horizontale d'un arbalétrier, c la longueur de la bielle M D, l_1 la longueur, a_1 la projection verticale, b_1 la projection horizontale, et φ_1 l'angle d'inclinaison du tirant A D. Soit encore P la charge en chacun des points A et B, et P_1 la charge au point soutenu M. Nous aurons alors : compression dans l'axe de l'arbalétrier, partie A M.

$$C = \frac{(P+P_1)\cos\varphi_1}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{3}{4}G\frac{\cos\varphi_1}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{3}{4}G\frac{b_1}{c}$$

et pour la partie M B :

$$C_0 = C - P_1\sin\varphi = \frac{G}{2}\left(\frac{3b_1}{2c} - \frac{a}{l}\right)$$

Compression dans l'axe de la bielle M D :

$$C_1 = P_1\cos\varphi = \frac{1}{2}G\cos\varphi = \frac{1}{2}G\frac{b}{l}$$

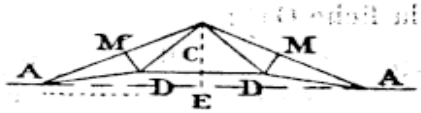


Fig. XXIX.

Traction dans le tirant ou triangle B D :

$$T = \frac{P_1\cos\varphi}{2\sin(\varphi-\varphi_1)} + \frac{\left(P+\frac{P_1}{2}\right)\cos\varphi\sin\varphi_1}{\sin(\varphi-\varphi_1)\sin(2\varphi-\varphi_1)} = \frac{G\cos\varphi}{2\sin(\varphi-\varphi_1)}\left(\frac{1}{2} + \frac{\sin\varphi_1}{\sin(2\varphi-\varphi_1)}\right)$$
$$= \frac{Gbl_1}{4cl}\cdot\frac{a+a_1}{a-a_1}$$

Traction dans l'entrait D D :

$$T_1 = \left(P+\frac{P_1}{2}\right)\frac{\cos\varphi}{\sin(\varphi-\varphi_1)} : \frac{\sin 2(\varphi-\varphi_1)}{\sin(2\varphi-\varphi_1)} = \frac{G\cos\varphi\cos(\varphi-\varphi_1)}{\sin(2\varphi-\varphi_1)} = \frac{Gb}{2(a-a_1)}$$

Traction dans le triangle A D :

$$T_2 = (P+P_1)\frac{\cos\varphi}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{3}{4}G\frac{\cos\varphi}{\sin(\varphi-\varphi_1)} = \frac{3}{4}G\frac{bl_1}{cl};$$

de plus :

$$a_1 = \frac{a}{2} - \frac{bc}{l} \text{ et } b_1 = \frac{b}{2} + \frac{ac}{l}$$

Dans le cas où la longueur D D est considérable, on peut supporter l'entrait au moyen d'un poinçon dont la traction sera les 5/8 du poids dudit entrait.

Ferme anglaise (fig. XXX). — L'arbalétrier est soutenu ici par deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fiches qui s'appuient sur l'entrait, et les point d'appui sont soutenus eux-mêmes par des aiguilles. P charge en A et en B; P_1 charge en M; P_2 charge en O. Soit h la longueur du poinçon $Bc = a - a_1$; la longueur de l'aiguille $OE = h_1 = \frac{2}{3} h$; les longueurs des fiches ME, oc sont respectivement $c_1 = \frac{b}{3 \cos \beta_1}$ et $c_2 = \frac{b}{3 \cos \beta_2}$; les angles β_1 et β_2 étant leur inclinaison respective. Nous aurons maintenant : Compression dans l'axe de l'arbalétrier, partie A M :

$$C = (P + P_1 + P_2) \frac{\cos \varphi_1}{\sin (\varphi - \varphi_1)} = \frac{5}{6} G \frac{\cos \varphi_1}{\sin (\varphi - \varphi_1)} = \frac{5}{6} \frac{G l}{a - a_1} = \frac{5}{6} G \frac{l}{h};$$

partie M O :

$$Co = C - \frac{P_1 \cos \beta_1}{\sin (\varphi + \beta_1)} = C - \frac{1}{6} G \frac{l}{h} = \frac{2}{3} G \frac{l}{h};$$

partie O B :

$$Coo = \frac{1}{2} G \frac{l}{h};$$

Compression dans la fiche M E :

$$C_1 = \frac{P_1 \cos \varphi}{\sin (\varphi + \beta_1)} = \frac{1}{3} G \frac{\cos \varphi}{\sin (\varphi + \beta_1)} = \frac{1}{3} G \frac{c_1}{h};$$

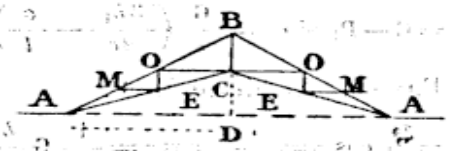


Fig. XXX.

Compression dans la fiche O C :

$$C_2 = (T_1 + P_2) \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi + \beta_2} = \frac{G}{2} \frac{\cos \varphi}{\sin (\varphi - \beta_2)} = \frac{C c_2}{2h};$$

Traction dans le tirant A C, partie A E :

$$T = (P + P_1 + P_2) \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi - \varphi_1)} = \frac{5}{6} G \frac{\cos \varphi_1}{\sin (\varphi - \varphi_1)} = \frac{5}{6} \frac{G l_1}{a - a_1} = \frac{5}{6} G \frac{l_1}{h};$$

partie E C :

$$To = T - C_1 \frac{\cos \beta_1}{\cos \varphi_1} = T - \frac{1}{6} G \frac{l_1}{h} = \frac{2}{3} G \frac{l_1}{h};$$

Traction dans l'aiguille O E :

$$T_1 = C_1 \frac{\sin (\varphi_1 + \beta_1)}{\cos \varphi_1} = C_1 \frac{h}{3 c_1} = \frac{1}{6} G;$$

Traction dans le poinçon B C :

$$T_2 = G \left(\frac{a}{h} - \frac{1}{3} \right)$$

Lorsque A C A est une ligne droite, on a :

$$l_1 = b \text{ et } h = a.$$

(*Chronique de l'industrie.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

TRANSPORT PAR EAU. — LOUAGE D'UN BATEAU. — FORCE MAJEURE. — CHOMAGE. — JOUISSANCE PARTIELLE.

Le propriétaire de marchandises qu'un marinier s'était engagé à transporter par eau, a pu, bien qu'un événement de force majeure ait fait obstacle à ce transport, être condamné, néanmoins, à payer au marinier une partie du prix, si le logement des marchandises à bord du navire loué pour le transport, a procuré audit propriétaire une jouissance partielle dont l'importance est évaluée souverainement par le juge du fait.

Ainsi jugé par rejet du pourvoi des sieurs Dacquet et Ce contre un arrêt de la Cour de Nancy, du 3 juin 1871, rendu au profit du sieur Dentrebecq.

Audience du 9 déc. 1872. — M. de Raynal, *président*. — M. Nachet, rapporteur. — M. Connelly, concl. conf.

COUR D'APPEL DE GRENOBLE.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — PROCÉDÉS NON BREVETÉS. — EMPLOYÉ. — VENTE. — ABUS DE CONFIANCE.

L'employé qui s'étant retiré d'un établissement industriel, à la suite de dissentiments, a vendu aux chefs de maisons rivales les procédés spéciaux de fabrication de son ancien patron, est à bon droit actionné en dommages-intérêts, dans le cas même où la propriété de ces procédés ne se trouverait pas garantie par un brevet d'invention, si en fait ils n'étaient pas encore dans le domaine public, et s'il ne les connaissait que par suite de la confiance sans limite dont il avait été investi (1382).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et s'agissant ici en réalité de la vente de la chose d'autrui, les dommages-intérêts doivent être fixés, à défaut d'autre base certaine d'évaluation, à la restitution des sommes perçues pour prix de cette spéculation abusive.

La Cour,

Attendu que Berthelot, entré à 19 ans chez les frères Chancel avec une instruction très-incomplète, avait fait toute son éducation industrielle dans cette maison, où ses émoluments, grandis progressivement avec ses services, s'élevaient, en 1868, à 24,000 fr. et pouvaient atteindre, l'année suivante, le chiffre de 60,000 fr., s'il avait accepté les offres de Marius Chancel, avec les perspectives que laissait ouvertes à ce jeune homme, à peine âgé de 30 ans, beau-frère de deux des frères Chancel, la prospérité croissante d'une usine sans rivale pour le décreusage des déchets de soie;

Attendu que Berthelot, ébloui par les bénéfices extraordinaires réalisés par cette maison, dans lesquels son ambition démesurée rêvait une part exorbitante, voulut imposer aux frères Chancel des conditions inacceptables, et, sur leur refus, quitta brusquement l'usine de Briançon pour commencer contre eux une guerre sans trêve et sans scrupules;

Attendu, en effet, que Berthelot, au lieu de chercher honnêtement, dans l'industrie dont il avait fait l'apprentissage, un emploi légitime de sa capacité et de son expérience, a trafiqué frauduleusement des procédés spéciaux, des plans copiés ou détournés, des machines et du nom de la maison Chancel, qu'il a livrés à prix d'argent à des maisons rivales de Suisse, d'Allemagne, d'Angleterre et de France;

Qu'il résulte de ses offres écrites à MM. Alliot d'Arlesheim qu'il vendait en bloc ou séparément ce qu'il appelle, dans un prospectus joint à sa lettre, le système de décreusage Chancel, qui se décompose en sept machines ou procédés spéciaux; qu'il a vendu, conformément à ce programme, tout le système Chancel à M. Ritter de Goritz au prix de 25,000 fr., et à MM. Hadren d'Halifax pour une somme égale, etc.; qu'il est allé jusqu'à promettre les secrets de fabrication à venir des frères Chancel au moyen d'intelligences qu'il s'était ménagées dans leur usine;

Attendu que le système de décreusage pratiqué dans l'usine de Briançon, les procédés, les plans, les machines qui en constituaient l'ensemble et que Berthelot à vendu sous le nom de système de décreusage Chancel, était le résultat de recherches patientes, d'améliorations successives, de combinaisons habiles de modes spéciaux, dont le succès avait valu à la maison Chancel son éclatante supériorité; que ces procédés, conquête légitime de l'intelligence et du travail, sans être protégés par un brevet, étaient si peu tombés dans le domaine public, que Berthelot les vendait comme de véritables secrets de fabrication, qu'ils lui étaient achetés comme tels, avec la promesse exigée de quelques-uns de ne pas divulguer les accords;

Que Berthelot, initié pendant douze ans, comme employé d'abord, plus tard comme sous-directeur, à ces procédés de fabrication par la confiance sans limite des frères Chancel, était lié à leur égard par un quasi-contrat d'où découlait l'obligation de ne pas trahir cette confiance en divulguant frauduleusement ces procédés auxquels ils devaient leur prospérité;

Que Berthelot a commis un abus de confiance qui présente tous les caractères d'un quasi-délit, en livrant pour de l'argent les procédés dont il avait le secret, les plans qu'il avait détournés, et que la fraude

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est ici d'autant plus condamnable qu'elle se produit, non par de simples faits de concurrences déloyales, tels que peut les pratiquer une maison rivale toujours soumise à des chances aléatoires, mais sous la forme d'une vente audacieuse et sans risques de la chose d'autrui ;

Que c'est donc à bon droit que les frères Chancel, lésés dans leurs intérêts, se sont placés sous la protection de l'art. 1382 du Code civil, et qu'une juste réparation doit leur être accordée contre l'agent infidèle qui, cédant à un véritable vertige d'ingratitude et de cupidité, a encouru les légitimes sévérités de la loi civile ;

Attendu, sur les dommages réclamés par les frères Chancel, que le produit des ventes illégitimes réalisées par Berthelot doit être restitué aux frères Chancel, puisqu'il était le prix d'une chose qui leur appartenait ; que c'est là une base certaine à laquelle la Cour doit s'arrêter pour échapper à une évaluation arbitraire,

Par ces motifs, etc.

Audience du 27 mai 1872. — *Présidence* de M. Bonafous, 1er pr.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE NIMES.

CHEMINS DE FER. — ENCOMBREMENT DES GARES. — INSUFFISANCE DU MATÉRIEL. — RESPONSABILITÉ DES COMPAGNIES. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Il appartient aux Tribunaux d'apprécier si les Compagnies de chemin de fer ont satisfait dans une mesure suffisante aux obligations de leur cahier des charges, et de statuer, par conséquent, sur les dommages qui sont demandés en raison de l'inexécution de ces obligations.

Lorsqu'une Compagnie de chemin de fer, dans l'espèce la Compagnie du chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, refuse, par suite de l'encombrement momentané de ses gares, de recevoir une partie des marchandises qui lui sont présentées pour être expédiées, il ne lui suffit pas, pour dégager sa responsabilité, d'alléguer la force majeure et l'impossibilité dans laquelle elle s'est trouvée de prévoir l'augmentation de trafic qui s'est produite, il lui faut prouver qu'elle a tenu ses installations et son matériel en rapport avec le développement des régions qu'elle est appelée à desservir.

Ces solutions résultent du jugement suivant :

« Attendu qu'il résulte de sommations régulières que les 27 novembre, 5 et 19 décembre 1872, Arnaud Védel et consorts se sont présentés à la gare d'Aiguesvives, avec un certain nombre de charrettes chargées de vin dont ils ont demandé l'entrée immédiatement ;

» Qu'il leur a été répondu que les quais étant encombrés, leurs marchandises ne pourraient être reçues qu'au fur et à mesure des vides qui se produiraient ;

» Attendu que les demandeurs réclament à la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée une indemnité basée sur les dommages qu'ils ont éprouvés par les retards continuels de la Compagnie à admettre en gare leurs marchandises, pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1872 ;

» Attendu qu'il est vainement soutenu par la Compagnie que ses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obligations envers les expéditeurs consistent uniquement à recevoir dans ses gares les marchandises qu'elles peuvent contenir;

» Que l'art. 49 du cahier des charges annexé à la loi de concession, et l'art. 50 de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846 fait un devoir à la Compagnie d'expédier constamment avec exactitude et célérité la marchandise de toute nature qui lui serait confiée.

» Que sans doute une interprétation judaïque ne peut être donnée aux termes de l'art. 49, mais qu'il appartient aux Tribunaux d'apprécier par les faits et circonstances de la cause si la Compagnie a satisfait dans une mesure suffisante aux obligations que lui impose son cahier des charges;

» Attendu que la Compagnie reconnaît l'existence du trouble apporté en octobre, novembre et décembre dans son service habituel; que ses gares ont été encombrées pendant près de trois mois, et n'ont pu donner accès immédiat aux marchandises présentées, mais qu'elle attribue cet encombrement à un cas de force majeure, l'exubérance de la récolte en vins de 1872;

» Attendu qu'un fait de force majeure est un événement que l'on ne peut ni prévoir ni éviter;

» Qu'il s'agit donc de rechercher si l'encombrement des gares dans les derniers mois de 1872 aurait pu être prévu et évité;

» Attendu que la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée ne pouvait ignorer le développement qu'a pris dans le Midi la culture de la vigne, développement qui, depuis 1853, suit une marche constante et régulière; qu'il lui est donc facile de prévoir, surtout après les encombrements de 1871, quelles pourraient être en 1872 les exigences du commerce des vins;

» Qu'il résulte, au surplus, des documents versés au procès et notamment des statistiques dressées par l'administration des contributions indirectes, que la récolte de 1872 a été abondante, il est vrai, mais n'a pas cependant donné des résultats hors de toute prévision, puisqu'elle ne dépasse pas très-sensiblement celle de 1870 et reste inférieure à celle de 1865;

» Qu'ainsi la Compagnie n'a pas eu à pourvoir par ses gares ou son matériel à des besoins imprévus et anormaux;

» Attendu que vainement la Compagnie prétend légitimer le manque de matériel dans la gare de la neuvième section par les transports des houilles qu'elle a eu à effectuer pour le nord de l'Italie;

» Que s'il est entré dans les convenances de la Compagnie d'affecter une certaine partie de son matériel à des transports de charbons, on ne comprend pas en quoi cela pourrait la dispenser de mettre au service de la neuvième section, le nombre de wagons exigés par le trafic de cette partie du réseau, les priviléges dont jouissent les Compagnies leur faisant un devoir de proportionner leurs moyens d'action au besoin des régions qu'elles sont appelées à desservir;

» Attendu donc, en fait, que la violation de l'art. 49 du cahier des charges doit être attribuée non à un cas de force majeure, mais à l'imprévoyance de la Compagnie;

» Qu'ainsi que l'a constaté, à l'Assemblée nationale, la commission d'enquête sur les chemins de fer, « la Compagnie n'a pas tenu les ins-» tallations de la ligne de Tarascon à Cette en rapport avec le dévelop-» pement de la région qu'elle dessert; »

» Qu'il s'ensuit donc que la responsabilité de la Compagnie est engagée, qu'elle doit, par conséquent, réparer le dommage occasionné par l'insuffisance de son service;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» En droit,

» Sur le premier moyen :

» Attendu, d'après ce qui précède, que la Compagnie ne saurait invoquer le bénéfice de l'art. 1148;

» Attendu qu'elle ne saurait davantage se prévaloir des termes de l'art. 1150 et prétendre que les dommages qui lui sont réclamés n'ont pu être prévus lors du contrat;

» Que les obligations de la Compagnie sont nettement définies par le cahier des charges; qu'il s'ensuit que leur inexécution doit entraîner la responsabilité de la Compagnie; que, s'il en était autrement, le cahier des charges serait lettre morte, et le public se trouverait par trop à la merci de la Compagnie du chemin de fer;

» Sur le deuxième moyen :

» Attendu que le défaut de qualité, dont excipe la Compagnie, ne saurait être opposé aux demandeurs; qu'il a été consacré par la jurisprudence de la Cour de cassation :

» Que le cahier des charges imposé aux Compagnies forme la loi du » public et des Compagnies, qu'il appartient aux Tribunaux de con- » naître des conséquences dommageables qui peuvent résulter pour les » tiers de leur infraction. »

» Que c'est donc à bon droit qu'Arnaud Védel et autres font assigner la Compagnie;

» Attendu qu'Arnaud Védel et consorts justifient d'un préjudice à eux causé par les retards apportés par la Compagnie dans la réception des marchandises qu'ils ont présentées à la gare d'Aiguesvives, en octobre, novembre et décembre 1872;

» Que le Tribunal ne peut du haut de son siége contrôler les états de dommages fournis par les demandeurs;

» Qu'il y a lieu sur ce point de recourir à un arbitrage préparatoire;

» Par ces motifs,

» Le Tribunal, jugeant en premier ressort,

» Rejette comme inutiles et frustratoires les offres en preuve faites tant par les demandeurs que par la Compagnie défenderesse;

» Reconnaît, en principe, la responsabilité de la Compagnie, et avant dire droit, nomme M. Charles Hérail, en qualité d'arbitre expert, lequel déterminera, à l'aide des documents qui lui seront soumis, et notamment par les livres des demandeurs, la quantité de marchandises par eux expédiées en octobre, novembre et décembre 1872; dira et rapportera à combien s'élève le surplus du camionnage payé par les demandeurs en raison de leurs expéditions pendant cette période, en distinguant les expéditions faites par les demandeurs, soit comme commissionnaires, soit comme vendeurs directs, et, du résultat de ses opérations, dressera un rapport détaillé et circonstancié qu'il déposera au greffe et sur lequel il sera ensuite requis par les parties et statué, par le Tribunal, ce que de droit. »

Audience du 3 avril 1873. *Présidence* de M. Soulas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL DE PRÉFECTURE DE LA SEINE.

TRAVAUX PUBLICS. — DOMMAGE. — COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. — CONSTRUCTION D'UN PONT. — AVARIES D'UN BATEAU A VAPEUR ET DE SON CHARGEMENT. — RESPONSABILITÉ.

Une Compagnie de chemin de fer ne cesse pas d'être responsable des dommages causés par les travaux qu'elle exécute en qualité de concessionnaire de l'Etat, quand même ces travaux auraient reçu l'approbation de l'autorité administrative.

En conséquence, il suffit, pour justifier sa condamnation à des dommages-intérêts, qu'une faute ou une imprudence lui soit imputable, sans qu'il y ait lieu de rechercher si elle est ou non restée dans les termes du projet approuvé par l'administration.

La réparation du préjudice causé par cette faute ou cette imprudence ne doit comprendre ni les frais résultant d'instances engagées devant une juridiction incompétente, ni le montant des dommages qui ne seraient qu'une conséquence indirecte et éloignée de l'accident.

Les intérêts, même en matière de dommages-intérêts, ne courent que du jour de la demande.

La Compagnie du chemin de fer du Nord a fait exécuter, en 1865, d'après des plans soumis à l'approbation de l'autorité administrative, sur la rivière d'Aisne, près de Villeneuve, à 1,500 mètres au-dessus de Soissons, et immédiatement en aval d'un coude très-prononcé formé par la rivière, un pont destiné à l'exploitation de la ligne de Soissons à Laon.

Cet ouvrage n'avait point encore été reçu, lorsque, le 11 février 1866, un bateau à vapeur, chargé de marchandises expédiées pour le compte de MM. Billuart, Lizot et C^ie^, de Charleville, descendant la rivière à la nuit close et par un temps pluvieux, vint heurter contre l'angle vif d'un coffrage établi autour de la pile de gauche du pont de Villeneuve pour le coulage du béton, s'entr'ouvrit et sombra sur place avec tout son chargement.

Le conseil de préfecture a statué ainsi qu'il suit :

« Considérant qu'il résulte de l'instruction, et notamment du rapport du tiers expert, que les piles du pont de Villeneuve n'étant pas disposées dans le même sens que le courant, lequel suit, par rapport à ces piles, une direction oblique, les bateaux qui descendent vers le pont sont naturellement portés sur l'angle d'amont de la pile de gauche;

« Que, dans ces circonstances, le fait par la Compagnie du chemin de fer du Nord d'avoir établi et d'avoir laissé subsister autour de la fondation de ladite pile un coffrage de forme rectangulaire, s'élevant jusqu'au niveau de l'étiage de la navigation, et formant au point même où les bateaux sont entraînés par l'impulsion du courant un ouvrage en saillie, véritable écueil caché sous l'eau, constitue une imprudence dont ladite Compagnie doit supporter les suites;

« Considérant que la présence de cet écueil, dont rien ne défendait l'approche et qui n'était révélé par aucun signe apparent, a été la cause déterminante du sinistre arrivé dans la nuit du 11 février 1866, et que c'est après s'être violemment heurté contre l'angle saillant du coffrage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le bateau n° 23, ayant sa coque percée, a sombré sur place avec tout son chargement;

« Considérant, en outre, qu'il est reconnu par le tiers expert que l'assemblage défectueux des moises placées à la partie supérieure du coffrage, s'il n'a pas déterminé l'accident, a du moins contribué à en aggraver les conséquences;

« Considérant qu'il résulte du rapport du même expert qu'on chercherait inutilement un indice d'imprudence, de négligence ou de maladresse imputable aux conducteurs de bateau;

« Considérant que dans cet état des faits, il y a lieu de déclarer la Compagnie du chemin de fer du Nord responsable du dommage dont les requérants demandent la réparation, comme l'eût été l'Etat lui-même s'il eût exécuté directement les travaux;

« Considérant, en ce qui touche la fixation du montant des dommages-intérêts, que les frais faits par les sieurs Billuart, Lizot et C^e^, devant la juridiction civile qu'ils ont mal à propos saisie, au lieu de s'adresser immédiatement à la juridiction administrative, doivent rester à leur charge;

« Que les dommages qu'ils réclament pour la perte de leur industrie, ne seraient, en les supposant justifiés, qu'une suite très-indirecte et très-éloignée de l'accident arrivé à leur bateau, et que, dès lors, ils ne sauraient entrer dans le calcul de l'indemnité à laquelle ils ont droit;

« Considérant qu'il sera fait une juste estimation des dommages dont la Compagnie est responsable envers les requérants, en allouant à ces derniers, conformément à l'avis du tiers expert, une somme totale de 21,028 fr. 85 c., comprenant les sommes qu'ils justifient avoir payés à titre d'indemnité aux propriétaires des marchandises avariées ou perdues, les frais de sauvetage, les frais de réparation du bateau, les diverses dépenses qui ont été pour eux la conséquence du sinistre. Le loyer payé par les requérants aux propriétaires du bateau pendant les cent vingt-huit jours consacrés à sa réparation, et, en outre, une somme de 2,000 fr. pour pertes de bénéfices pendant le même temps, total : 23,028 fr. 85 c.;

« Considérant, quant aux intérêts, qu'ils ont été demandés pour la première fois par les sieurs Billuart, Lizot et C^e^ dans leur requête déposée au greffe le 14 janvier 1873;

« Que c'est seulement à partir de cette dernière date, et non du jour même du sinistre, qu'il y a lieu de les faire courir;

« Arrête :

« Art. 1^er^. La Compagnie du chemin de fer du Nord est condamnée à payer aux sieurs Billuart, Lizot et C^e^ la somme de 23,028 fr. 85 c. pour les causes susénoncées.

« Art. 2. Ladite somme sera productive d'intérêts au profit des requérants, à partir du 14 janvier 1873.

« Art. 3. La Compagnie du chemin de fer du Nord supportera les frais d'expertise et de tierce-expertise.

« Art. 4. La Compagnie est condamnée aux dépens. »

Audience du 6 mai 1873. — *Présidence* de M. Loysel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Etamage, cuivrage et argenture du laiton, du cuivre, du maillechort, du fer, de l'acier, du zinc, etc., par voie humide. *C. Paul.* . 289
Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte. *G. Lunge.* 291
Nouveau procédé de fabrication de la stéarine. *Bock.* 294
Sur la fabrication de l'éther. *O. Süssenguth.* 297
Procédé simple pour préparer le chlorure stannique dans les ateliers de teinture. *Bronner.* 299
Bleu d'indigo sur coton sans indigo. 301
Sur l'emploi de l'aluminate de soude dans les impressions sur coton. *A. Kielmeyer.* 302
Emploi de la purpurine. 304
Nouveau dérivé violet de la rosaniline. 304
Mélanges physico-chimiques. . . . 305

ARTS MÉCANIQUES.

Emploi de la vapeur surchauffée pour la marche des machines. . 309
Etude sur la distribution des machines à vapeur. Méthode graphique pour déterminer les diverses conditions d'emploi de la vapeur dans les machines à simple et à double tiroir. 316
Marteau-pilon atmosphérique. *Anjubault.* 322
Chaudière tubulaire. *Meunier.* . . . 323
Fermes en fer. 326

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

Transport par eau. — Louage d'un bateau. — Force majeure. — Chômage. — Jouissance partielle. . . 329

Cour d'appel de Grenoble.

Propriété industrielle. — Procédés non brevetés. — Employé. — Vente. — Abus de confiance. . . 329

JURIDICTION COMMERCIALE.

Tribunal de commerce de Nîmes.

Chemins de fer. — Encombrement des gares. — Insuffisance du matériel. — Responsabilité des Compagnies. — Dommages-intérêts. . 331

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

Conseil de préfecture de la Seine.

Travaux publics. — Dommage. — Compagnie de chemin de fer. — Construction d'un pont. — Avaries d'un bateau à vapeur et de son chargement. — Responsabilité. . 334

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Cubilot pour grosses pièces de fonte.

Par M. A. LEDEBUR, ingénieur des mines à Gröditz, en Saxe.

Il s'agissait de construire et d'organiser un fourneau de fusion, pour mouler une enclume de 80,000 kilog., pour l'usine d'une société qui s'est établie à Reisa pour la fabrication du fer-blanc. Le peu de temps qui devait s'écouler entre la commande et la livraison, ou d'autres difficultés, s'opposaient à ce qu'on pût mettre en usage les moyens auxquels on a recours ordinairement dans des circonstances analogues.

Le rendement quantitatif d'un cubilot est en rapport direct avec la section horizontale de sa zône de fusion et de la tension du vent à son intérieur, tension qu'il ne faut pas confondre avec celle qu'on produit à travers des tuyères étranglées dans les cubilots de construction ancienne et à l'intérieur des porte-vents (1). Dans deux cubilots de diamètres différents, la quantité du vent, quand la même tension règne dans les deux fourneaux, dépend directement de la section du fourneau; mais du quantum du combustible consommé dans un temps donné, et par conséquent, en supposant même l'emploi utile de la chaleur développée, dépend le quantum du fer fondu dans le même temps. Avec même section, les rendements sont à peu près en raison inverse des racines carrées de la hauteur du manomètre $v = \sqrt{2gh}$.

Si on fait usage d'un ventilateur pour produire le vent, son effet,

(1) Tous les systèmes récents de cubilots pour économiser le combustible reposent sur le principe d'introduire dans le fourneau une forte quantité d'air par des buses de section telle qu'elles ne puissent déterminer une contre-pression particulière sur le vent de la soufflerie, pression produite moins par la tension du vent, accusée par le manomètre, que par la résistance que le vent trouve lui-même à pénétrer à travers le lit de fusion. On obtient à peu près ainsi une combustion complète du combustible et sa transformation en acide carbonique, tandis qu'un courant d'air qui arrive sous une forte pression par des buses rétrécies favorise la formation de l'oxyde de carbone qui brûle au gueulard avec une flamme bleue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme on sait, s'accroît avec la décroissance de la tension du vent, et, par conséquent, cet effet, peut devenir nul dès que la tension dépasse une certaine limite. Si on veut appliquer largement le vent, afin d'obtenir des fusions rapides, il vaut donc mieux employer des fourneaux ventilés à grande section que des pressions croissantes et élevées. Ajoutez à cela que, dans le cas qui nous occupe, il fallait se servir de ventilateurs nouveaux dont on ne connaissait pas les effets, et que, pour ne pas courir le risque d'une interruption dans les fusions, on ne pouvait disposer que d'un nombre borné de fourneaux. On a donc été dans l'obligation de provoquer le fort rendement dont on avait besoin uniquement, par une plus grande section de l'appareil.

La forme ronde qu'on donne ordinairement aux cubilots présente cet avantage d'un minimum de périphérie pour un maximum de section, et, par conséquent, la moindre déperdition de chaleur par les parois ou enveloppes. Mais la section circulaire a ce défaut, que, si on augmente le diamètre, le vent qui arrive par la périphérie éprouve de grandes difficultés pour pénétrer jusqu'au centre, et qu'on a besoin d'une pression croissante avec le diamètre si on veut obtenir un effet complet. Avec un grand diamètre et un vent à faible pression, la zône de fusion est limitée par un anneau, tandis qu'on observe dans l'axe du fourneau et tout autour un espace qui n'a pas été frappé, ou au plus frappé incomplétement par le vent de la soufflerie, et, par conséquent, où il n'y a eu ni combustion, ni fusion, de façon que le fer qui descend à l'intérieur de cette zône est mis en contact avec le fer fondu et déjà fluide qui, on le conçoit, doit perdre ainsi une portion notable de sa chaleur.

Ces considérations m'ont conduit à faire choix pour notre cubilot, comme forme fondamentale, d'un rectangle à angles arrondis ressemblant à un haut-fourneau de Rachette. La longueur du rectangle est $2^{m}.50$, sa largeur $0^{m}.70$. Le vent arrive, sur les deux grands côtés du fourneau, par deux séries horizontales l'une sur l'autre de tuyères à une distance de $0^{m}.90$, dont celle du bas de 3 tuyères de $0^{m}.20$ de diamètre, et celle du haut de 6 tuyères de $0^{m}.10$. La section de toutes les tuyères inférieures est donc de 1884 centim. carrés, et celle de toutes les tuyères supérieures de 942 centim. carrés. La distribution de ces tuyères a été telle que, dans aucun cas, la direction des axes de deux tuyères en regard ne soit pas sur une même ligne. La cuve est formée par des plans unis sans le moindre profil. Pour recueillir le fer fondu, on s'est servi, comme dans le système du cubilot Krigar (1), d'un avant-creuset pouvant contenir 15,000 kilog. de fonte. La hauteur du fourneau, depuis la sole jusqu'au gueulard, est, non compris l'avant-creuset, de $4^{m}.10$. L'épaisseur de la paroi de la cuve est de $0^{m}.30$, et le fourneau a été construit en briques réfractaires reliées entre elles par l'armature en vieux rails de chemin de fer qui, sur les petits côtés, sont assemblés par des entretoises. Une enveloppe particulière en tôle ou en fonte n'a pas paru nécessaire, seulement l'avant-creuset est entouré de plaques en fer. Comme porte-vent dans le voisinage du fourneau, on s'est servi de caisses en fonte boulonnées sur des plaques de même matière, et du ventilateur au fourneau d'un canal en briques.

On charge par le gueulard 75 kilog. de coke, 1,050 kilog. de fonte, et on obtient une matière bien fluide et propre à être moulée. Malgré

(1) Voyez la description du haut-fourneau de Rachette dans le *Technologiste*, t. 24, p. 113, et celle du cubilot de Krigar, t. 30, p. 408.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on n'ait pu opérer que sous une pression de 12 à 15 millim. d'eau, ce fourneau a fourni, par heure, 7,000 kilog. de fonte fluide. (*Der Practische Masch. constructeur*, 1873, n° 11, pl. 171.)

Sur la fabrication de la céruse.

Par M. K. Von Weise, de Cologne.

La céruse se fabrique par diverses méthodes que tout le monde connaît. Dans la méthode française, qui est la plus récente, on précipite une solution d'acétate basique de plomb par l'acide carbonique gazeux (céruse précipitée), tandis que dans l'ancienne méthode hollandaise, on enfouit du plomb métallique dans des tas de fumier de cheval ou de tannée, où il est exposé à l'action des vapeurs d'acide acétique et d'acide carbonique développées par la fermentation du fumier.

La méthode française fournit une céruse d'une éclatante blancheur, mais qui couvre peu; celle hollandaise, au contraire, une céruse qui couvre très-bien, mais d'une blancheur inférieure. La céruse fabriquée au fumier est d'ailleurs souillée par du sulfure de plomb qui est noir, puisque les matières végétales et animales en état de fermentation dégagent de l'hydrogène sulfuré.

Depuis quelques années, et concurremment à ces deux méthodes, il s'en est introduit une troisième qui, en principe, paraît être la même que celle hollandaise, mais présente, néanmoins, d'importants avantages. D'après cette méthode, qu'on appelle communément aujourd'hui méthode allemande, des lames de plomb coulées minces sont soumises, dans de vastes chambres en maçonnerie, à l'action des vapeurs d'eau et d'acide acétique, de l'air atmosphérique et de l'acide carbonique. C'est de cette manière que se fabrique actuellement, du moins en Allemagne, presque toute la céruse du commerce. Le produit qu'on obtient ainsi est plus pur que la céruse hollandaise, attendu que l'acide carbonique qu'on emploie est produit par le charbon de bois ou le coke complétement incandescent, qu'il est lavé avant de l'introduire dans les chambres, et est ainsi parfaitement exempt des composés du soufre qui noircissent la céruse. Cette céruse allemande est donc plus blanche que celle de Hollande, en même temps qu'elle couvre tout aussi bien, et, dans ce dernier pays, on considère comme un préjugé que la céruse au fumier soit la plus parfaite.

La différence qu'on observe dans la faculté de couvrir des céruses fabriquées par les méthodes diverses, repose sur la force, la grosseur et la composition des plus infimes molécules. La céruse précipitée et qui couvre peu est plus ouverte, à gros grains et très-souvent cristalline; celle préparée par le procédé hollandais ou allemand est plus dense, à grains plus fins, et le produit, quand il est bien réussi, ne présente jamais une structure cristalline. Les poids spécifiques de ces deux sortes de céruse sont notablement différents; celle de Hollande occupe un volume bien moindre qu'un poids égal de céruse précipitée, ce qui explique le phénomène bien connu que cette dernière céruse absorbe bien plus d'huile pour la peinture que celles de Hollande ou d'Allemagne, et c'est même sur cette propriété qu'on a fondé une méthode sûre et simple pour les distinguer.

La céruse hollandaise est bien loin d'être toujours de qualité uniforme, et il arrive au contraire, le plus souvent, à raison même du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

principe de la méthode, que cette qualité est très-variable. Les conditions du procédé qui paraissent exercer le plus d'influence sur la bonté du produit sont, à ce qu'il paraît, soumises à des circonstances fortuites qu'il ne semble pas qu'on puisse dominer. Déjà, dans un seul et même tas de fumier, la formation de la céruse ne marche pas d'une manière uniforme. Dans le centre du tas, la température, par la fermentation du fumier, s'élève très-haut (de 90° à 100° C.), tandis que vers la surface elle est beaucoup plus basse.

Il en est tout autrement dans le procédé allemand qui travaille d'après le principe hollandais. Le grand avantage de cette méthode consiste en ce qu'on peut régler, suivant le besoin, l'arrivée de l'air, de la vapeur d'eau et de l'acide acétique, ainsi que celle de l'acide carbonique. Il en résulte que la fabrication marche d'une manière plus certaine et plus nette, et que le produit est d'une qualité plus uniforme. Un nouvel appareil perfectionné permet de mesurer la quantité de l'acide carbonique qu'on lance dans la chambre, et, suivant les besoins, d'y injecter de l'air; l'acide acétique et l'eau y sont naturellement aussi distribués en quantités exactement connues pour s'y évaporer. Enfin, le réglement de la température s'y fait au moyen de thermomètres extérieurs placés sous les yeux de l'opérateur. La conduite régulière de l'opération dans la chambre reste, néanmoins, toujours difficile et exige une expérience consommée. On n'est pas encore parvenu à éviter complétement les perturbations, même en opérant avec le plus de soin. Le procédé est souvent exposé à des interruptions, parce que l'oxydation du plomb ne marche pas à souhait, et qu'il se développe des produits qui compromettent gravement la blancheur et la faculté de couvrir de la céruse.

L'examen fréquent que j'ai fait des céruses m'a appris à connaître les différents produits perturbateurs dans le procédé des chambres. C'est de la présence de ces matières que dépend tout particulièrement la qualité de la céruse indépendamment de sa pureté.

La céruse se compose, comme on sait, d'oxyde de plomb, d'acide carbonique et d'eau. Le rapport proportionnel entre les éléments peut dans les céruses de bonne qualité varier, mais s'éloigne rarement des proportions suivantes :

Oxyde de plomb.	86.32
Acide carbonique.	11.36
Eau.	2.32
	100.00

Cette composition peut être considérée comme normale, celle qu'en bonne marche on doit s'efforcer d'atteindre dans la fabrication.

Elle correspond à la formule 2 (Pb O, CO^2 + Pb O, H O). On trouve néanmoins de bonnes céruses contenant un peu moins d'hydrate d'oxyde de plomb que celle qui correspond à la formule, mais une diminution assez considérable de cet élément, et par conséquent une augmentation notable du carbonate de plomb, rend la céruse dure et par conséquent la met hors d'usage; d'ailleurs cette céruse couvre très-peu. En général il est exact de dire qu'une céruse est d'autant meilleure que la proportion entre certaines limites, du carbonate de plomb est moindre, et par conséquent qu'est plus grande celle de l'hydrate de plomb. (La proportion du plomb s'élève, puisque l'hydrate de son oxyde est plus riche en métal que le carbonate.)

L'influence nuisible d'un excès de carbonate de plomb repose sur cette circonstance que c'est précisément ce composé, disposé à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cristallisation qui est si funeste à la faculté de couvrir de la céruse. J'ai examiné les produits qui se forment pendant la marche irrégulière des chambres et ces produits présentaient sous le microscope, d'une façon fort apparente, des cristaux brillants réfractant fortement la lumière comme le font les carbonates de plomb qu'on rencontre dans la nature. L'analyse de ces produits m'a donné pour leur composition :

Oxyde de plomb.	83.47
Acide carbonique.	16.45
Eau..	0.25
	99.87

Composition qui s'accorde presque exactement avec celle du carbonate de plomb pur; oxyde de plomb 83.52 et acide carbonique 16.46.

Les résidus très-durs et couvrant peu, qui restent après le lavage et le débourbage des céruses brutes des chambres dans le tambour-tamiseur et qu'on ne peut pas utiliser comme céruse, ont présenté une proportion élevée du carbonate de plomb. L'analyse de ces résidus a donné :

Oxyde de plomb.	84.69
Acide carbonique.	14.10
Eau.	0.93
	99.72

En outre, trois sortes de céruses marchandes que j'ai préparées moi-même avec le produit brut des chambres, surtout ce qu'on appelle fleurs obtenues par un tamisage sous une pression aussi modérée que possible, puis une seconde sorte recueillie sous une pression un peu plus forte et qui était aussi d'une très-bonne qualité, et enfin une troisième dont la douceur et la faculté de couvrir baissaient en conséquence, j'ai observé une proportion croissante en carbonate de plomb. Les analyses ont fourni la série suivante à laquelle j'ajoute pour embrasser le tout d'un coup-d'œil la composition du carbonate de plomb cristallisé qui est resté dans le tambour.

	Oxyde de plomb.	Acide carbonique.	Eau.
1° Céruse de première qualité, dite fleur. . .	86.80	11.16	2.00
2° Céruse de deuxième qualité encore très-bonne.	86.24	11.68	1.81
3° Céruse de troisième sorte encore marchande.	86.03	12.28	1.68
4° Résidus du tambour, très-mauvaise céruse.	84.69	14.10	0.93
5° Produits anormaux des chambres, sans emploi.	83.47	16.15	0.25

La dureté et la faculté restreinte de couvrir se rencontrent ensemble et ont par conséquent pour cause un excès de carbonate de plomb. Bien plus, c'est encore elles qui produisent la coloration grisâtre de la céruse. Déjà les résidus durs des tambours sous le n° 4 sont très-sensiblement gris, et les produits anormaux sous le n° 5 qui présentent le maximum en carbonate sont encore plus colorés en gris. Il arrive généralement du reste, que le plomb métallique distribué très-finement qu'on rencontre dans les céruses mal lavées est la cause de cette couleur grise.

Mais ce qui est nuisible au plus haut degré à la blancheur de la céruse, est la présence et la proportion d'oxyde libre de plomb qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pas par conséquent combiné à l'acide carbonique ou à l'eau. On sait que cet oxyde est jaune ou rouge, qu'il enlève de la blancheur à la céruse et qu'il tend à la colorer. La présence de l'oxyde coloré est la conséquence d'une perturbation particulière dans la marche des réactions qui s'opèrent au sein de la chambre. A la suite d'un arrêt ou d'une marche soutenue de l'opération, on trouve parfois une couche d'oxyde de couleur intense sur les lames de plomb, sous de bonnes céruses. L'analyse de cette substance colorée qu'on détache des lames avec l'eau et qu'on débarrasse assez facilement par un débourbage des autres parties colorées, spécifiquement plus légères, donne après qu'on l'a fait sécher pour sa composition, les chiffres suivants :

Oxyde de plomb.	93.70
Acide carbonique.	5.31
Eau.	0.90

Or, comme ces 5.31 d'acide carbonique sont combinés à.	26.91	oxyde de plomb,
Et ces 0.90 d'eau à.	11.15	
Il y a donc de combiné à l'acide et à l'eau.	38.06	d'oxyde.

et il en résulte que la substance colorée est formée de 93.70—38.06= 55.64 pour 100 d'oxyde de plomb anhydre qui est la cause de la coloration.

La présence du carbonate de plomb dur et couvrant mal et celle de l'oxyde anhydre coloré de plomb, en supposant qu'on travaille du plomb pur, provoque donc les principales perturbations qu'on observe dans la production de la céruse en chambre. Pour éviter cette formation et obtenir un produit couvrant bien et d'un blanc pur, et, chose non moins importante, pour assurer la marche régulière de cette chambre, il faut donc conduire l'opération suivant la marche la plus rationelle. La présence du carbonate du plomb dur est surtout la conséquence d'un jet trop abondant d'acide carbonique dans la chambre et l'oxyde libre coloré ne se développe que lorsque l'eau ou l'acide acétique viennent à faire défaut dans la chambre. (*Monatsschrift des Gew. vereins zu Cöln* 1872, p. 300.)

Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte.

Par M. G. Lunge.

(Suite).

Après avoir dans le numéro précédent exposé le principe sur lequel repose mon procédé, je ferai remarquer qu'un chimiste, M. G. Brunner, avait signalé en 1865, avant la prise de ma patente et sans avoir aucun rapport avec moi, la réaction qui s'opère entre un mélange de sel de Glauber en solution et le carbonate de baryte. J'ignorais entièrement à cette époque les expériences de M. Brunner dont je n'ai eu connaissance que quelque temps après le dépôt de ma description définitive, et je dois ajouter que quand je l'aurais connue, je n'aurais pu y puiser que bien peu d'encouragements. M. Brunner dit avec beaucoup de raison qu'il ne se prononce pas sur la valeur économique de sa méthode et demande aux praticiens de la soumettre à l'expérience, mais ceux-ci auront pu voir déjà, sans avoir recours à des essais, dans quelle voie ils se trouveraient entraînés s'ils avaient écouté les propositions suivantes de l'auteur : « Il faut, dans le cas où l'on ne dispose pas de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

whiterite naturelle, préparer artificiellement du carbonate de baryte, en réduisant d'abord dans des creusets du spath pesant par le charbon en poudre et la résine, puis faire passer de l'acide carbonique dans le sulfure de barium qu'on produit au moyen de l'acide chlorhydrique. » Et à cet égard il fait remarquer naïvement que tout l'acide chlorhydrique qu'on aura obtenu dans la préparation du sel de Glauber ne suffira pas pour produire tout l'acide carbonique dont on aura besoin, mais que l'industrie possède amplement le moyen de combler ce déficit. L'hydrogène sulfuré qui se dégage dans cette dernière réaction ne paraît nullement l'inquiéter, puisqu'il n'en souffle pas un mot. D'après ce qui vient d'être dit, je crois inutile de m'étendre davantage sur la proposition de M. Brunner qui a été purement théorique, d'autant mieux que la mienne en diffère complétement.

Je dois ajouter ici qu'après avoir pris une patente, mon attention a été attirée sur une autre patente prise en 1851 par M. H. Taylor comme une importation dans laquelle au milieu d'un amas de choses étrangères on trouve dans une courte description en cinq ou six lignes, l'énoncé d'une réaction du genre de celle qui nous occupe. Mais d'abord on n'y entre dans aucune explication, et on n'y indique en aucune façon de quelle manière cette réaction peut s'accomplir comme procédé technique, et en second lieu, l'emploi de l'acide carbonique qui n'est que facultatif et qu'on n'y considère pas comme nécessaire, démontre l'ignorance totale de la formation et du rôle des bicarbonates, et que la chose, dans la tête de l'inventeur inconnu, n'a jamais été qu'un germe resté stérile. Il n'y a donc rien d'étonnant que la proposition de M. Taylor n'ait pas même attiré l'attention de ceux qui ont recherché si activement les matériaux de l'histoire de la fabrication de la soude. J'ignore au reste si cette réaction a encore été recommandée par quelqu'autre inventeur.

La méthode de M. Brunner, parfaitement simple quoique très-peu économique de préparation de l'acide carbonique, me détermine à expliquer le mode suivant lequel je propose de produire ce gaz. Il est évident que plus ce procédé approchera de la perfection, plus on pourra produire un gaz bien pur. Si par exemple le procédé de M. Ozouf pour préparer l'acide carbonique en grandes masses était praticable et suffisamment économique (fait sur lequel je n'ai aucune donnée positive), il s'appliquerait fort bien à mon procédé. On sait en effet que M. Ozouf a proposé de faire passer un acide carbonique impur et mélangé à des quantités quelconques d'air, d'azote, etc., à travers une solution de carbonate de soude ordinaire, au moyen de quoi les gaz étrangers se dégagent tandis que l'acide carbonique est retenu et qu'il se forme du bicarbonate de soude. Lorsque l'absorption a atteint son maximum, on décante la solution et on la remplace par une nouvelle; cette solution décantée est chauffée dans un autre vase, le second équivalent d'acide carbonique est chassé, puis débarrassé par le refroidissement de la vapeur d'eau et enfin appliqué à un but quelconque. Le liquide qui reste consiste de nouveau en une solution de carbonate simple de soude et n'a besoin que d'être refroidie pour qu'on puisse l'employer de rechef à l'absorption de l'acide carbonique. Je n'ai jamais mis cette méthode en pratique et j'ignore si elle est économique, mais dans mon opinion l'acide carbonique impur, comme il est dit dans ma patente, qu'on obtient avec le coke en combustion en communication avec un four à chaux (de la même manière que pour l'acide carbonique qui sert à la saturation dans les fabriques de sucre, mélange à l'acide carbonique qui lors de l'évaporation dans l'opération principale, se dégage du bicarbonate) suffit à l'objet de mon procédé; naturelle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment il faut au moyen d'une pompe à air le refouler dans la cuve à décomposition, le refroidir et le laver préalablement.

Dans tous les cas, il paraît tout à fait impossible de faire absorber la totalité de l'acide carbonique par une et même par deux cuves à décomposition (je me sers toujours de deux cuves qui occupent tour-à-tour la première place), parce que, comme je l'ai déjà dit, il importe quand on travaille manufacturièrement, à la promptitude nécessaire du travail d'employer un courant d'acide carbonique puissant et rapide ; mais alors se présente une combinaison d'appareils pour l'emploi fructueux et complet de l'acide carbonique auquel j'ai songé. Derrière les cuves à décomposition et à un niveau plus élevé qu'elles, je dispose un vase qu'il n'est pas nécessaire de munir d'un agitateur et qui est rempli d'une solution de sulfure de baryum qu'on prépare de la manière qu'on décrira plus bas. Quand on se sert de deux cuves de ce genre l'une derrière l'autre, tout l'acide carbonique est chassé du mélange de gaz et remplacé par l'hydrogène sulfuré, tandis que le carbonate de baryte se précipite. Lorsque le contenu entier de la première cuve est transformé en un lait d'eau et de carbonate de baryte, on fait écouler le mélange d'abord dans un récipient afin d'évacuer une portion de l'eau pure et la séparer du magma épais de bicarbonate de baryte, puis celui-ci est écoulé dans celle des cuves à décomposition qui vient d'être préparée pour une nouvelle opération. Les niveaux sont réglés en conséquence. Il est bien entendu que le courant de gaz est alors dirigé de façon à ce qu'il barbote dans la seconde cuve à sulfure de baryum, tandis que la première reçoit un nouveau chargement de ce même sulfure et actuellement devient la deuxième dans laquelle s'opère l'absorption des dernières traces d'acide carbonique, jusqu'à ce que le n° 2 soit prêt à son tour et ainsi de suite. Au lieu de vases fermés, dans le liquide desquels le gaz arrive par bulles et sous pression, on peut employer sans pression des colonnes à coke analogues à celles des usines à gaz, et j'ai même dans mes expériences trouvé ces colonnes plus avantageuses pour cet objet que les cuves à décomposition, mais dans la pratique je préfère les dernières (avec pression), parce que la pression initiale ne doit pas, quelles que soient les circonstances, s'élever au-delà d'une atmosphère de surpression, ce qu'il est facile non-seulement de réaliser dans la pratique, mais est également avantageux pour la réaction.

Il est facile de voir que dans le mélange de gaz qui se dégage il n'y a plus en définitive d'acide carbonique, mais de l'hydrogène sulfuré mélangé principalement à des quantités assez considérables d'azote. Je dois déclarer ici sans détour que la difficulté la plus grande et à peu près la seule qu'a présenté mon procédé, a été de savoir ce qu'il fallait faire d'un hydrogène sulfuré aussi impur. J'ai essayé, mais inutilement, comme dans la méthode de M. Kopp, de le brûler avec accès modéré d'air atmosphérique afin d'obtenir de l'eau et du soufre. La conversion par combustion en acide sulfureux, pour l'utiliser dans la fabrication de l'acide sulfurique m'a paru une opération sans profit, et bien plus, les essais ont démontré de tous les côtés que ce procédé n'était nullement rémunérateur. J'ai essayé en outre de le faire absorber par de l'hydrate d'oxyde de fer comme dans les purificateurs des usines à gaz, mais ce moyen s'est aussi présenté comme très-problématique, financièrement parlant, et exige d'ailleurs des appareils de grandeur énorme. Enfin comme moyen qui semblait devoir être le plus avantageux, j'ai préféré faire passer le gaz à travers un mélange de résidus de la fabrication du chlore (chlorure acide de manganèse) et de chaux, avec un excès suffisant de cette dernière pour précipiter tout le man-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ganèse. Comme résultat, on obtient l'absorption de l'hydrogène sulfuré et la formation d'un sulfure de manganèse qu'on peut par une calcination transformer en sulfate de manganèse et alors employer pour remplacer les résidus de la fabrication du chlore.

Dans cette occasion on doit, pour cet objet, donner la préférence au manganèse et même au zinc sur le fer, parce que le sulfure du premier se laisse aisément par la calcination transformer en sulfate, tandis que le sulfure de fer ne peut pas être traité aussi aisément quand on le calcine pour en dégager de l'acide sulfureux, à moins qu'on ne l'ait enrichi avant de conduire dans les chambres de plomb. L'oxyde de fer de résidu à besoin d'être redissous dans l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique, ce qui est trop dispendieux.

Dans la pratique, du moins sur une échelle restreinte, j'ai observé qu'un mélange d'une dissolution de chlorure de manganèse et de chaux absorbait avec facilité l'hydrogène sulfuré, mais mes expériences n'ont pas été poussées assez loin, pour récupérer l'agent d'absorption par la dessiccation et la calcination du sulfate de manganèse.

(*La suite au prochain numéro.*)

Presse hydraulique à huile.

Par M. W. Theis, de Palerme.

Les avantages de la presse hydraulique, comparativement aux différents modèles de pressoirs, avantages qui résident principalement dans une manœuvre plus commode, dans une pression plus énergique et un rendement plus considérable, ont été parfaitement reconnus depuis longtemps dans la plupart des districts de l'Italie, où l'on produit de l'huile. Néanmoins, ils n'ont pas encore prévalu et amené à remplacer les pressoirs à vis, et même, dans quelques localités, on ne veut pas entendre parler des presses hydrauliques, non pas parce qu'on méconnaît leurs excellentes qualités, mais à cause de la prompte détérioration des sacs.

On sait, en effet, que les olives broyées dans un moulin à triturer sont insérées, dans la presse, dans des étrindelles tressées en jonc ou en crin de cheval, et, tandis que ces étrindelles peuvent résister longtemps à la pression modérée des appareils à vis, elles éclatent et crèvent promptement sous l'action de la presse hydraulique. On est donc contraint à des dépenses très-fortes pour leur renouvellement et exposé à une foule d'embarras devant lesquels on recule.

Depuis l'introduction des presses hydrauliques, on a cherché à remplacer les sacs par des récipients cylindriques en fer capables de résister à la pression. Parmi les formes nombreuses qui ont été proposées, je n'en connais aucune qui remplisse complétement le but. La plupart des lames verticales, retenues par des anneaux comme les douves d'un tonneau par des cercles, fléchissent et permettent à la pâte des olives de s'échapper, ou bien les orifices ou trous s'obstruent et s'opposent à l'écoulement de l'huile. En outre, ces récipients en fer sont difficiles à nettoyer, et, à raison de leur poids considérable, ne peuvent pas être transportés aisément d'un lieu dans un autre.

Le cylindre de pression que j'ai imaginé se compose, ainsi qu'on peut le voir dans les figures 1 à 6, pl. 389, d'anneaux en fonte tournés avec soin sur le même calibre, réunis entre eux par quatre boulons, et maintenus à distance convenable par des rondelles interposées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce n'est qu'après l'assemblage de ces anneaux que le cylindre entier est alésé. Les intervalles sont dévoyés sous un certain angle, ainsi qu'on le voit fig. 6, pour que la pâte d'olive ne puisse s'échapper avec l'huile. Cette disposition a parfaitement réussi, non-seulement pour les olives, mais encore pour d'autres matières fournissant de l'huile; seulement il faut établir par voie expérimentale la distance des anneaux entre eux pour chaque nature de matière.

Il est facile de voir que ce récipient est bien facile à nettoyer et peut, en cas de besoin, être démonté, ce qui, du reste, ne paraît pas être souvent nécessaire, attendu que les masses qui, lors d'une première pression, pénètrent dans les interstices et qui peuvent y être retenues, ne s'opposent en aucune façon à l'écoulement de l'huile. Ce récipient, d'un poids assez fort, reste constamment en place, et n'a besoin que d'être manœuvré sur un coussinet qui tourne sur l'une des colonnes (fig. 4) pour charger les olives ou pour enlever les résidus ou tourteaux. Chaque presse est commandée par deux pompes foulantes, une grande de $0^{m}.80$ de diamètre de piston, et une petite de $0^{m}.20$. La première sert, comme dans les autres presses, à produire sans perte de temps une première pression modérée, et enlever promptement les résidus après qu'une opération est terminée, tandis que la seconde sert à produire l'extraction proprement dite de l'huile.

La pratique apprend que les récipients en matières tissées, tressées ou entrelacées, à raison de leur peu de hauteur et de leur porosité extrême, opposent des obstacles à la pénétration de l'huile de dedans en dehors, tandis qu'avec les récipients ordinaires en fer, malgré les rondelles ou les disques en fer interposés, on trouve des tourteaux encore humides au centre, c'est-à-dire qui ne sont pas encore épuisés d'huile. Les vaisseaux que constituent la cellulose de la chair des olives retiennent, en effet, avec tant de force les dernières parties d'huile, que je me suis vu forcé de donner aux tourteaux une forme annulaire. En conséquence, le plateau du piston de pression se prolonge sous la forme d'un cylindre qui pénètre dans le cylindre de la presse, ainsi qu'on le voit fig. 1, tandis que, par cette disposition, le volume de la masse à presser est diminué non pas tout à fait de moitié, mais l'huile qui se trouve encore emprisonnée à l'intérieur de la masse n'a plus à parcourir que le tiers du chemin qu'elle aurait été forcée de franchir sans la présence du cylindre intérieur.

Nous ne croyons pas nécessaire d'entrer dans l'explication détaillée des diverses pièces dont se compose la nouvelle presse, et nos figures en feront suffisamment connaître la disposition et le jeu.

Fig. 1, section verticale de la presse.
Fig. 2, vue en élévation sur le côté.
Fig. 3, vue en plan.
Fig. 4, section par la ligne E, F, fig. 1.
Fig. 5, section par la ligne G, H, même figure.
Fig. 6, détail du récipient annulaire.

(*Zeitschrift des vereins deutscher ingenieurs*, 1872.)

Procédé pour utiliser les eaux savonneuses de résidu,

Par M. L. Heuze.

On a bien souvent tenté, mais, à ce qu'il paraît, sans beaucoup de succès, d'utiliser les eaux de savon, et de recueillir principalement les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

acides gras combinés à l'alcali des savons provenant des établissements de blanchiment, de lavage et d'autres usines industrielles, et il arrive encore journellement que la plupart des établissements de ce genre où l'on emploie le savon laissent écouler leurs eaux sans chercher à en tirer profit. Peut-être cet état de choses est-il moins motivé sur le défaut d'intelligence ou de connaissance des industriels, que sur les difficultés techniques qui s'élèvent quand il s'agit de réunir les schlamms, boues ou dépôts, et pour extraire les matières grasses utilisables qu'ils renferment. Les méthodes nombreuses qui ont tour à tour été recommandées, et consistent à réunir les eaux de savon dans des cuves à décomposer le savon, à abandonner au repos, etc., ne sont réellement praticables que sur de petites quantités d'eaux de savon concentrées, comme, par exemple, dans le lavage des laines; mais dans les grands établissements de blanchiment, où l'on consomme par jour 150 à 200 kilog. de savon, et où on emploie 60,000 à 70,000 litres d'eau, l'emploi de ces méthodes paraît absolument impossible.

Dans ce cas, je recommande, pour réunir les schlamms, de faire couler les eaux de savon, qu'on lâche avec un courant continu d'eau de chaux, dans un appareil qui est représenté dans la figure 7, pl. 389.

Cet appareil se compose d'un tonneau A chargé à peu près jusqu'à moitié de sa hauteur, avec de la chaux éteinte, et pendant qu'à travers le tuyau *d*, le tonneau A et le tuyau de décharge *c*, arrive un courant d'eau qu'on peut régler à volonté, et qui transporte l'eau de chaux dans l'appareil B, on amène en même temps par le tuyau *a* l'eau qu'il s'agit de débarrasser du savon, en courant continu qui s'écoule par le tuyau de décharge *b*. Dans cet état, il ne reste plus qu'à décharger le schlamm qui s'est formé en ouvrant les bouchons C dans la corbeille ou panier à filtrer D placé dessous, et à veiller à ce qu'il y ait un écoulement continu d'eau de chaux.

Le savon calcaire qui se réunit dans cette corbeille D est décomposé par l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique et la vapeur d'eau, et lorsque la masse est refroidie, on la ramène dans la corbeille à filtrer, on la lave, on la laisse égoutter, et enfin on la débarrasse de son excès d'eau par la pression. La masse de matière grasse qui en résulte n'est pas encore assez pure pour être soumise à la presse à acides gras. Elle renferme, dans les schlamms des établissements de blanchissage, de 40 à 50 pour 100 de matières étrangères, tels que sable, débris ligneux, cellulose, de façon que l'extraction de la matière grasse par la presse est loin d'être une opération avantageuse, sans compter les appareils dispendieux qui sont nécessaires pour cet objet.

Un mode plus rémunérateur pour la revivification de cette matière est décidément son déplacement par le sulfure de carbone, méthode qui a déjà été appliquée à plusieurs reprises. Un appareil essentiellement propre à ce service est celui qui est représenté dans la figure 8, et qui se compose d'une chaudière à vapeur chargée d'eau A, et d'une autre chaudière B contenue dans la première destinée à recevoir la matière grasse. C est le récipient à schlamm gras, D le réfrigérant, et E le réservoir à sulfure de carbone. Après avoir chargé le récipient C par le trou *a* de schlamm qui se rassemble, sur un fond de tamis, entre les deux orifices de décharge K et *l*, on fait couler dessus le sulfure de carbone en ouvrant le robinet *i* du réservoir E. Ce sulfure dissout la matière grasse contenue dans le schlamm, et la laisse couler par le tuyau à robinet *c* dans la chaudière B. Cette élimination opérée, on évapore le sulfure de carbone qui s'élève par le tuyau *b* dans le réfrigérant D, où il se condense pour s'écouler de nouveau en C et repasser à travers la matière, dissoudre celle qui reste et la faire passer en B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dès que le schlamm a été ainsi dégraissé, on ouvre les robinets *e*, *f*, *g*, *h*, et, au même moment, on ferme ceux *c*, *d*, *i*. Par cette manœuvre, la vapeur de la chaudière A qui remonte par le tuyau *g* dans le récipient C, par le tuyau *h*, en chasse le sulfure de carbone qui se réunit à celui qui a été évaporé en B dans le réservoir E. K et *l* sont des orifices pour décharger le cylindre C des résidus.

Au moyen de cette disposition de l'appareil, non-seulement on recueille la matière grasse, mais de plus la perte en sulfure de carbone est réduite au minimum, en supposant, toutefois, qu'on amène par le tuyau *m* au réfrigérant D la quantité nécessaire d'eau froide pour opérer une condensation complète. La matière grasse qui se rassemble en B a encore besoin d'être purifiée, ce qui s'opère, du reste, à la manière ordinaire. (*Polytechnisches journal*, vol. 207, p. 463.)

Dosage de l'alcool dans le fusel ou huile pyrogénée de la distillation.

Par M. G. L. Ulex, de Hambourg.

Le fusel est devenu un article de commerce qu'on peut introduire franc de droits dans quelques pays et notamment en Angleterre. Quand il ne renferme au plus que 15 pour 100 d'esprit-preuve (57° centésimaux) ou du poids spécifique de 0,920; on est donc dans l'usage, avant de permettre l'entrée en franchise de droits des fusels, de s'assurer de la richesse en alcool, mais par un moyen qui repose sur une hypothèse fausse et qui, par conséquent, ne peut conduire qu'à des résultats erronés. Voici quel est le mode d'essai auquel on soumet ce produit à la douane anglaise.

On agite le fusel avec un volume égal d'eau, on abandonne le mélange au repos pendant douze heures, et, au bout de cette période, on trouve une couche supérieure de fusel et une couche inférieure d'eau spiritueuse. On détermine le poids spécifique de cette dernière, et on en conclut la proportion en esprit-preuve.

On part donc de cette supposition, que le fusel ne peut pas se mélanger avec l'eau, c'est-à-dire qu'il y est insoluble, tandis que l'esprit s'y dissout aisément.

Cette supposition serait admissible si le fusel brut se composait principalement d'alcool amylique, ce qui n'est nullement le cas, car, suivant son origine, c'est un mélange de diverses espèces d'alcools, et, entre autres, d'alcools éthylique, propylique, butylique et amylique qui possèdent des solubilités très-différentes dans l'eau. Ainsi l'alcool méthylique est soluble en toute proportion dans ce liquide, l'alcool propylique s'y dissout aisément, mais non pas en toute proportion; l'alcool butylique se dissout dans 10 parties d'eau, et l'alcool amylique y est à peu près insoluble.

Maintenant, afin de m'assurer de la proportion de chacun de ces alcools contenus dans les fusels d'origine différente, j'ai soumis à des distillations fractionnées des fusels de betteraves, de pommes de terre et de grains, car, de même que leur solubilité dans l'eau est différente, ces alcools ont aussi des points d'ébullition différents. Par exemple :

L'alcool éthylique (anhydre) bout à.	78°4 C.
L'alcool propylique bout à.	97°
L'alcool butylique bout à.	109°
L'alcool amylique bout à	132°

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Leur poids spécifique à 15° C. est :

Fusel de betteraves.	0.826
Fusel de pommes de terre.	0.832
Fusel de grains.	0.837

Ces fusels distillent :

	Fusel de betteraves.	Fusel de pommes de terre.	Fusel de grains.
De 80° à 100° C.	13 p. 100 en vol.	13 p. 100 en vol.	31 p. 100 en vol.
De 100° à 130°.	53 —	30 —	26 —
Au-delà de 130°.	34 —	57 —	43 —

Entre 80° et 100° C., il distille principalement de l'alcool de vin et de l'alcool propylique; de 100° à 130°, des alcools butylique et amylique; au-delà de 130°, de l'alcool amylique.

Avec l'alcool de vin, tout distille au-dessous de 130°, car il ne renferme pas d'alcool amylique.

Il résulte de mes expériences que le fusel de betteraves consiste en 2/3 d'alcools aisément solubles dans l'eau, et seulement en 1/3 d'alcools insolubles dans ce liquide, et que, dans les premiers, la portion la plus minime est l'alcool de vin. Malgré que ce fusel ne renferme que 3 à 4 pour 100 d'esprit-preuve, il en résulte, par le mode d'essai de la douane anglaise, qu'on y trouve 40 pour 100 d'esprit-preuve, qu'il est taxé en conséquence. Or, comme le gallon (4lit.5435) est taxé à une demi-livre sterling (12 fr. 50), il n'est pas étonnant que les droits, pour de fortes parties, acquièrent un taux énorme. Ainsi, si 34 barriques, renfermant chacune 500 kilog. de fusel, sont introduites en Angleterre, et qu'à la douane on y trouve, par le mode d'essai adopté, 44 pour 100 d'esprit-preuve, tandis qu'il n'y en a que 8 pour 100, il faudrait payer 12,500 fr. de droits, tandis qu'avec un mode d'essai correct, ils devraient entrer francs de droits.

On dose l'alcool dans le fusel d'une manière sûre et facile quand on le distille au point inférieur d'ébullition de l'alcool de vin (78°4 C. pour l'alcool anhydre, point qui s'élève à mesure que la proportion d'eau augmente). Comme les autres alcools du fusel ont tous un point d'ébullition plus élevé que l'alcool de vin, on peut être certain que dans les premières portions de la distillation d'un échantillon de fusel, on ne trouvera que de l'alcool de vin, lorsque celui-ci sera présent en forte proportion. Voici donc la manière de procéder. Sur 100 centim. cubes du fusel à essayer, on distille environ 5 centim. cubes, puis on agite avec la même quantité d'une solution saturée de sel marin. S'il se sépare encore du mélange, par le repos, moitié ou plus de fusel, on peut être certain que ce fusel renferme moins de 15 pour 100 d'esprit-preuve, et que, pour frauder le fisc, on n'a pas ajouté d'esprit-preuve au fusel. Toutefois, s'il se sépare plus tard, après cette agitation, moins de la moitié ou même pas du tout de fusel, on peut admettre que le fusel contient plus de 15 pour 100 d'esprit-preuve. Dans ce cas, on agite le fusel avec le même volume de solution saturée de sel marin, dans laquelle les alcools propylique et butylique se dissolvent un peu moins que dans l'eau; on laisse en repos, on sépare la solution saline, on distille l'esprit et on le dose. Il serait donc à désirer que le fisc anglais abandonnât son mode d'essai pour la recherche de l'alcool de vin dans les fusels, et le remplaçât par le procédé ci-dessus ou tout autre plus correct. (*Polytechnisches notizblatt*, 1873, n° 10, p. 145.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dosage de la paraffine dans les bougies stéariques.

Par M. E. DONATH.

M. Hock a donné, pour le dosage de la paraffine dans les bougies stéariques, une méthode (voir le *Technologiste*, 32e année, p. 397) dans laquelle on traite la substance des bougies par une lessive de potasse d'une concentration très-modérée (mais dont on ne donne pas toutefois la densité). On précipite ensuite le savon qui s'est formé par une addition de sel marin qui enveloppe la paraffine qui n'a pas éprouvé de changement, on extrait le savon par des lavages sur filtre, à l'eau froide ou à l'alcool très-étendu, on chauffe le filtre avec la masse restante à 35°, à 40°, et on épuise la paraffine sur le filtre au moyen de l'éther, et on la dose à l'état de résidu de l'évaporation.

J'ai eu l'occasion d'appliquer cette méthode et trouvé qu'elle était tout à fait pratique. Mais le peu de solubilité du savon salé qui se sépare dans l'eau froide ou l'alcool étendu, ses lavages sur filtre par dissolvants sont excessivement longs, et même, en employant une pompe à air, l'opération dure encore plusieurs jours. L'eau chaude ou simplement tiède dont j'ai fait l'essai, n'a pas conduit au but, parce que la paraffine, en formant émulsion, passe à travers le filtre. Si on extrait la paraffine sur le filtre au moyen de l'éther, on échoue, tant à cause de la volatilité de l'éther que par cette circonstance, que ce liquide dissout peu la paraffine à la température ordinaire. J'ai, en conséquence, fait quelques expériences dans cette direction qui m'ont conduit à la méthode suivante qui paraît plus satisfaisante.

On prend environ 6 grammes de la substance des bougies qu'on veut analyser, et on fait bouillir pendant une demi-heure dans 200 à 300 centim. cubes d'une lessive de potasse du poids spécifique de 1,15, et on ajoute aussitôt du chlorure de calcium jusqu'à précipitation complète. Si on soupçonne une addition considérable de paraffine, on ajoute, avant de précipiter par le chlorure de calcium, un peu de carbonate de soude pour pouvoir pulvériser le précipité qui accompagne le carbonate de chaux. Le savon calcaire qui a entraîné complétement la paraffine est lavé sur filtre avec l'eau chaude sans perte quelconque de paraffine, puis séché à 100° C. La masse se laisse alors pulvériser finement comme de la craie, et une partie aliquote de cette masse (car au total elle est ordinairement trop volumineuse) est épuisée complétement dans un appareil d'extraction imaginé par le professeur Zulkowsky, de Brünn, au moyen de l'éther de pétrole (kéroselène), et le résidu de l'évaporation de l'extrait, après l'avoir desséché à 100° C., pesé après qu'il ne perd plus de son poids, représente la paraffine.

Des expériences avec plusieurs mélanges synthétiques d'acide stéarique et de paraffine ont donné, en moyenne, une différence de 0,3 pour 100 sur la paraffine trouvée comparativement à celle ajoutée. (*Polytechnisches journal*, vol. 208, p. 305.)

Sur le vert de méthyle.

On prépare, comme on sait, actuellement les produits de substitution de l'aniline au moyen des radicaux des alcools, et au lieu de se servir de la réaction d'un composé convenable de l'iode sur un sel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'aniline, on a recours directement à l'oxydation de la méthylaniline. On obtient de cette manière au lieu de la couleur dite violet à l'iode, le même composé chimique par voie directe et sans l'emploi dispendieux de l'iode. Les violets ainsi préparés ne présentent point une composition qui diffère des combinaisons connues sous le nom de violets à l'iode, toutefois on les a introduits dans le commerce, afin d'indiquer leur mode de préparation sous ceux de méthyleviolet ou violet de méthyle. Ils se distinguent en ce qu'à la lumière artificielle ils n'éprouvent pas de virage comme les violets préparés précédemment.

La préparation qui se propage de plus en plus du méthyleviolet ne pouvait pas rester sans influence sur celle du vert à l'iode. On s'est donc efforcé avec le méthyleviolet par sa combinaison avec le radical méthyle, de préparer le composé méthylrosaniline vert et dans ce cas l'emploi du méthyleviolet n'a pas été absolument nécessaire, et on a préparé dans plusieurs fabriques de l'Allemagne méridionale, le composé chloré du vert qu'on trouve déjà dans le commerce sous la forme de beaux cristaux et non sous celle d'une poudre amorphe comme le vert à l'iode. Le composé chloré se dissout bien plus facilement dans l'eau que ceux d'iode employés jusqu'à présent. Comme on ne l'obtient pas comme un produit secondaire de la fabrication du violet et qu'il n'adhère pas à sa masse de nature colorante étrangère, les bains préparés récemment donnent un vert aussi saturé que ceux qui ont déjà servi, tandis qu'on sait que le vert à l'iode ne fournit dans un bain neuf que des nuances moins saturées que celles qu'on obtient après que ce bain a déjà servi en teinture ; ce qui montre que ce vert méthyle comparé à l'iodeméthyle présente deux avantages importants.

D'abord il est plus permanent que le vert à l'iode, attendu qu'on peut faire bouillir ses solutions, même en cuve, sans qu'il y ait décomposition. En outre, le vert méthyle teint la laine immédiatement. On n'a donc pas autre chose à faire qu'à neutraliser d'abord avec l'ammoniaque, puis ensuite à aviver avec un acide, ainsi que cela était nécessaire dans l'ancienne teinture sur laine. Ces propriétés sont d'une grande importance dans la teinture en couleurs dégradées ou rabattues. Ces avantages doivent donc favoriser l'introduction d'un vert fabriqué directement, mais en même temps il y aura de l'intérêt pour le fabricant à préparer le vert d'aniline sans le secours de l'iode. On sait en effet que l'iode, à raison du rôle important qu'il joue dans la fabrication des couleurs d'aniline, est d'un prix qui tend chaque jour à s'accroître. La suppression de ce corps dans la fabrication des couleurs, aura donc pour conséquence de faire baisser le prix de l'iode. (*Färber-Zeitung*, 1873, n° 7.)

Nouvelle synthèse de l'anthracène.

Par M. A. W. Von Dorp.

Le benzyletoluole préparé exactement par la méthode de M. Zinck est porté à l'ébullition, puis on le fait passer à travers un tube chauffé au rouge faible rempli de fragments de pierre-ponce. Pour peu qu'on emploie une couche brûlante de 20 centimètres, il se condense dans la partie antérieure froide, un hydrocarbure solide pénétré par une huile. Le gaz qui se dégage est de l'hydrogène pur. On sépare le produit fluide de celui solide par la succion et ce dernier se présente, après

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on l'a fait cristalliser une fois dans l'acide acétique pur, sous la forme de lamelles brillantes un peu jaunâtres qui fondent à 213° C. L'analyse de ce corps a conduit à la formule $C^{14} H^{10}$. Tant par sa combinaison avec l'acide picrique, que par sa transformation en anthrachinone fondant à 275° et la formation de l'alizarine quand on fond le sulfate d'anthrachinone avec la potasse, on démontre son identité avec l'anthracène. Le rendement s'élève à peu près à 10 pour 100 du benzyletoluole employé, mais l'huile qui a distillé se comporte à la chaleur rouge exactement comme le benzyletoluole ; elle fournit la même quantité d'anthracène, de façon qu'on peut considérer cette réaction comme une simple condensation avec élimination d'hydrogène $C^{14} H^{14} = E^{14} H^{10} + H^4$.

(*Bericht der deutschen chemischen gesellschaft*, 1872, n° 1070.)

Noir d'aniline pour la teinture du coton.

Par MM. Jarosson et Muller-Pack.

On dissout dans 10 litres d'eau et 10 kilog. d'acide chlorhydrique, 3 kilog. de fer, on amène la solution avec l'eau à ne marquer que 2° Baumé et on y travaille pendant deux heures l'étoffe qu'on veut teindre. Pour 30 kilog. de matière on prépare deux dissolutions, la première avec 2 kil.10 de chlorate de potasse et 30 litres d'eau bouillante et la seconde avec 3 kilog. d'huile d'aniline et 5 kilog. d'acide chlorhydrique. On mélange ces deux solutions et on y plonge les tissus jusqu'à ce qu'ils en soient bien pénétrés. Ainsi imbibés ces tissus sont chauffés pendant trois à cinq heures en vase clos, d'abord à 40°, puis à 60° C., dans un bain d'eau. Quand on enlève de ce bain, le noir est déjà développé. On laisse pendant quelque temps le tissu reposer en plis superposés et on passe ensuite à travers une solution claire de chromate de potasse et enfin pour assouplir par un bain blanc d'huile. Si on donne un léger passage dans l'acide sulfurique très étendu, qu'on lave et plonge dans une eau légèrement alcaline, on obtient avec ce noir un bleu foncé. (*Färber zeitung*, 1873, n° 6.)

Sur l'emploi du tannate de gélatine pour fixer les couleurs d'aniline.

Par M. S. Aufterlitz.

La fixation des couleurs d'aniline sur la fibre végétale est beaucoup plus difficile que celle sur la fibre animale, attendu que, dans le premier cas, on a toujours besoin d'un mordant, et que, dans le second, on peut, la plupart du temps, s'en dispenser, ou bien le mordant joue alors un rôle secondaire. La laine est fréquemment teinte en couleurs d'aniline, et on n'y emploie de mordant que pour pouvoir atteindre un degré de température plus élevé du bain, ou pour donner une plus grande fixité à la matière colorante, ou pour empêcher qu'elle ne lâche la couleur, chose qui se manifeste très-aisément sur la laine teinte en couleurs d'aniline. Quant aux fils de coton, de lin, etc., ils ne peuvent être combinés avec les couleurs extraites du goudron sans un mordant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

approprié, et on est obligé, dans toutes les circonstances, de rechercher, suivant les matières de ce caractère, celles qui paraissent les plus propres à rendre insolubles sur le fil les couleurs solubles de l'aniline. La série de ces matières est étendue, et la question qu'il s'agit de décider est de savoir quel est celui des mordants employés dans la pratique qui est le plus avantageux et qui produit les couleurs les plus belles, et en même temps revient à meilleur marché.

Des expériences en petit ne permettent pas de résoudre nettement la question, et ce n'est qu'en opérant sur de grandes quantités et par un travail de fabrique qu'on parvient à obtenir des produits qui permettent d'asseoir un jugement correct. Le teinturier en grand teint n'a pas, la plupart du temps, l'occasion de décider quel est le mode de fixation qu'il doit préférer pour les couleurs d'aniline sur coton. Dans cette circonstance, il faut qu'il examine bien le parti qu'il peut tirer du bain qu'il emploie, et la valeur de ce bain doit alors être déduite dans le calcul du total des frais pour la matière employée.

Il serait trop long d'énumérer les diverses méthodes qui ont été proposées pour la fixation des couleurs d'aniline, et presque toutes sont remplacées par le bain de sumac ou mordançage à l'acide tannique (au tannin), et déjà un grand nombre de teinturiers exercés ont déclaré que l'acide tannique pouvait être considéré comme un mordant préférable à tous les autres dans la teinture en couleurs d'aniline sur coton. C'est le cas en particulier pour la fuchsine et le vert d'aniline (vert à l'iode). Ces deux matières colorantes fournissent, en effet, avec l'acide tannique, des combinaisons d'un éclat magnifique, absolument insolubles, et par conséquent le tannin remplit de la manière la plus complète, dans cette circonstance, le rôle d'un mordant.

Le tannin, néanmoins, est une matière d'un prix assez élevé, et, par conséquent, on doit faire des efforts pour lui trouver un surrogat ou un mordant qui puisse le remplacer complétement ou permette de l'économiser. Les substances proposées jusqu'à présent, tels que l'acide oxalique, l'acide stéarique, les savons, etc., ne remplissent pas les conditions, et je crois qu'il ne sera pas possible de trouver une substance propre à remplacer entièrement le tannin. Une série prolongée d'expériences faites sur une grande échelle m'avait convaincu que le tannin (pur ou dans le sumac) paraissait être encore indispensable.

D'un autre côté, j'ai observé récemment qu'on pouvait économiser notablement le tannin, lorsque, avant de procéder à la teinture, on le combinait à la gélatine, et qu'on employait cette combinaison de tannate de gélatine comme mordant. Pour obtenir un ton déterminé avec la fuchsine ou le vert à l'iode, ou une autre couleur d'aniline, il ne faut plus employer qu'une quantité moindre de tannin, et on peut même atteindre le même résultat avec la moitié du tannin qu'on dépenserait sans l'emploi de la gélatine. J'ai constaté ce fait, par une série d'expériences faites en petit, en me servant de quantités pesées de tannin avec des quantités pesées et dans des proportions variées de gélatine.

D'abord, le coton a reçu un bain d'acide tannique, puis il a été partagé en deux lots, l'un a été passé par une solution faible de gélatine ou de colle forte, et l'autre directement par un bain de teinture à un degré de concentration connu et à une température déterminée.

La portion passée par la solution gélatineuse a été teinte dans un bain exactement semblable au précédent, puis a été comparée à l'autre. Le coton traité par le tannin et la gélatine était bien plus saturé et coloré, et il était facile de constater que, par l'emploi d'un bain de gélatine, celui au tannin pouvait être tenu bien plus faible que quand on se servait du tannin seul pour fixer la matière colorante. On peut donc

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi économiser l'acide tannique, et cette économie n'est pas peu importante.

Si on étend de plus en plus la solution tannique et qu'on fasse des expériences comparatives avec le tannin seul, puis le tannin et la gélatine, il arrive un point où l'on atteint exactement les mêmes nuances. Dès qu'on est arrivé à ce point, on peut, en comparant le degré de concentration des deux bains de tannin, déterminer l'économie qu'on a réalisée sur le tannin. Cette économie dépend beaucoup de la qualité du tannin, de façon que mes expériences n'ont pas fourni de résultat qu'on puisse déterminer numériquement. Les échantillons de tannin empruntés à diverses sources fournissent des résultats qui ne sont pas d'accord entre eux, et on peut, en faisant usage d'un bain de gélatine, économiser tantôt plus de tannin, tantôt proportionnellement beaucoup moins.

La cause du phénomène que je viens d'indiquer en peu de mots, je ne l'ai pas encore recherchée, et je me bornerai aujourd'hui à signaler le fait. Il est évident, toutefois, qu'il se forme une combinaison entre la gélatine et l'acide tannique qui réagit sur les matières colorantes de l'aniline d'une manière différente que le tannin seul. (*Muster-Zeitung*, 1873, n° 8.)

Appareil pour transformer la tannée en pâte à papier.

Par M. J. Broad.

L'invention consiste à traiter la tannée qu'on recueille chez les tanneurs, en une matière fibreuse fine propre à la fabrication du papier.

Cette tannée est introduite dans une chaudière à vapeur tournante, en quantité qui dépend de la capacité de celle-ci et on verse dessus la quantité d'eau bouillante pour la recouvrir entièrement. On fait arriver alors de la vapeur sous une pression de 2 1/2 atmosphères ou plus et on soumet à ce traitement environ deux heures. On laisse écouler l'eau de la chaudière et on lave abondamment à l'eau bouillante. On introduit alors dans la chaudière une solution préparée à l'avance de soude caustique ou de cendres de bois dans le rapport de 100 kilog. par tonne de 1,000 kilog. de tannée, et le tout est soumis à l'action de le vapeur dont la pression peut varier de 2 1/2 à 5 atmosphères. La durée de ce traitement dépend de la nature de la matière. Dans cette opération les matières gommeuses et celles solubles sont éliminées et la portion fibreuse qui reste est, dans beaucoup de cas, propre à la fabrication du papier après qu'on l'a traitée comme on fait pour les autres matières dans les papeteries.

La chaudière dont je fais usage a une forme ovoïde oblongue mais on peut fort bien ne pas s'arrêter à cette forme. Un trou d'homme sert à y introduire et à en retirer la tannée, et sur le côté un tuyau amène la vapeur. Cette chaudière est portée sur un bâti et mise en état de rotation au moyen d'un engrenage ou par tout autre moyen. Un robinet sert à la décharge de l'eau et il convient d'appliquer une passoire ou un filtre à l'intérieur au-dessus de ce robinet. Sur l'arbre qui traverse la chaudière dans sa longueur sont disposés des bras ou agitateurs qui mettent continuellement la masse en mouvement et divisent les fibres. Cet arbre peut de même que la chaudière tourner en sens contraire par des dispositions mécaniques connues et bien simples.

Dans le cas où les fibres adhèrent très-fortement les unes aux autres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au point d'exiger un traitement mécanique, on fait usage d'un autre appareil dont voici la description sommaire :

Un tambour principal est à sa périphérie garni de pointes d'acier ou dents comme un tambour de carde et il se meut sur des coussinets qui reposent sur un bâti. Au-dessous de ce tambour principal sont disposés deux cylindres qui sont aussi garnis de dents et presque toujours on en établit un troisième à la suite des premiers. La matière qu'on traite est amenée entre les cylindres par un appareil adducteur approprié, principalement une toile sans fin. Cette toile conduit la matière entre les cylindres supérieurs et le tambour. Deux de ces cylindres sont en contact intime et le troisième, isolé et placé au sommet, appuie au moyen de poids sur le tambour, afin d'attaquer plus ou moins énergiquement cette matière. L'objet de ce cylindre supérieur est donc d'arrêter la tannée assez longtemps pour que les dents du tambour aient le temps d'y pénétrer et de la déchirer, et cela fait, cette matière est abandonnée aux deux autres cylindres qui sont également armés de dents plus fines, et par un passage entre ceux-ci et le tambour, les fibres sont séparées entre elles en formant une masse propre à être envoyée à la pile hollandaise. (*Patente anglaise.*) (1).

Sur l'inflammation spontanée des déchets de coton gras.

On doit sur ce phénomène à M. Galletly des expériences intéressantes dont voici le résumé :

L'auteur a trouvé que les déchets de coton qu'on a plongés dans l'huile de lin bouillie, puis qu'on a tordus, s'oxydent promptement à une température de 77° C. et que le temps le plus prolongé au bout duquel il y a inflammation complète est de 105 minutes. Il n'est pas nécessaire pour cela qu'il y ait présence d'une grande quantité de déchets et déjà un volume égal à celui d'une boîte d'allumettes ordinaire s'enflamme à une température de 74 degrés C. au bout d'une heure. L'huile de lin brute agit moins rapidement et l'inflammation complète ne se développe qu'au bout de 4 à 5 heures. L'huile de navette donne lieu au même phénomène, mais il faut une température de 77° et plus de six heures. L'huile de ricin exige 84°5 et plus d'un jour entier. L'huile de cotonnier 1 heure 40 minutes, l'huile de baleine ne s'enflamme pas. Suivant M. Galletly les huiles pesantes de houille et de schiste s'opposent à l'oxydation en garantissant la matière fibreuse du contact de l'air. Les déchets de soie ne s'enflamment pas, mais quelques grains de poudre qu'on y mélange déterminent l'inflammation en une heure et dans les déchets de coton en moins d'une heure et demie dans de pareilles circonstances. Dans tous les cas, ces expériences démontrent encore une fois combien il est dangereux de laisser séjourner des déchets huilés, même en petite quantité, dans un local chaud. (*Deutsche-industrie-Zeitung*, 1873, p. 146.)

(1) On fabrique aussi depuis plusieurs années en Allemagne des papiers d'emballage et du carton avec la tannée, résidus du tannage des cuirs, en traitant 100 kilog. de cette matière délayée dans une quantité suffisante d'eau par 4 kilog. de sel de soude marquant 100 degrés dans une chaudière conique tournante qu'on chauffe pendant 4 à 5 heures avec une vapeur de 3 à 3,50 kilog. au centimètre carré ; on évacue la lessive, on lave à grande eau et on introduit dans la pile à platine en pierre. Les papiers les plus communs reçoivent de 10 à 15 pour 100 de cette pâte, les cartons pour toiture de 20 à 40 pour 100. Cette pâte n'est pas propre à la fabrication des papiers fins, sa fibre est dure, peu susceptible de se feutrer, elle se blanchit mal ou bien un excès de chlore détruit la cellulose.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Analyse des baies de genévrier.

Les baies du genévrier (*Juniperus communis*) qui ont quelques applications importantes ont attiré depuis quelque temps l'attention des chimistes. On s'en sert, comme on sait, en Hollande, en Belgique, en France, en Moravie, en Hongrie, etc., pour la préparation d'une eau-de-vie, dite genièvre, dont on fait une énorme consommation, et dans quelques-uns des pays ici nommés on prépare du vin, du vinaigre de genièvre, des conserves, des extraits, etc. Les notions publiées jusqu'à ce jour sur ce fruit, souvent contradictoires, n'ont présenté que des indications fort incomplètes sur sa composition, et c'est pour ajouter à nos connaissances sur ce sujet que M. E. Donath, du laboratoire de chimie technologique de Brünn, a entrepris une analyse de ces baies parvenues à une maturité complète, analyse dans les détails de laquelle nous n'entrerons pas, mais qui a conduit aux résultats suivants sur leur composition :

Eau	29.44 p. 100
Huile essentielle	0.91
Acide formique	1.86
— acétique	0.94
— malique (combiné)	0.21
— oxalique	»
Matière grasse cireuse	0.64
Résine verte (extrait éthéré)	8.46
— brune dure (extrait alcoolique)	1.29
Substance amère (juniperine)	0.37
Pectine	0.73
Substances protéiques	4.45
Sucre	29.65
Cellulose	15.83
Matières minérales pesées à l'état de cendres	2.33
	97.11

Il paraîtrait, d'après M. Donath, que le sucre dans les baies du genévrier n'est ni de la saccharose, ni de la dextrine, mais du sucre interverti. La matière grasse cireuse ressemble beaucoup à la cire du Japon, et est, comme elle, une cire particulière aisément saponifiable par les alcalis fixes. La juniperine est recueillie sous la forme d'une masse résistante, résineuse, d'une amertume extrême, et identique à la juniperine dont M. Steer a fait connaître les propriétés. La résine brune est tout à fait semblable à celle cristallisable et dure signalée par M. Nicollet dans sa *Phytochimie*, p. 209. La résine verte, vitreuse, translucide, très-soluble dans l'alcool et l'éther, appartient aux résines acides et se comporte avec l'acide azotique comme celle de pin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Petits moteurs domestiques.

La nécessité d'un petit moteur destiné à l'ouvrier et à l'ouvrière en chambre, pour les dispenser des fatigues incessantes qu'exige la manœuvre d'un procédé mécanique quelconque, a déjà depuis longtemps préoccupé toutes les personnes qui portent quelque intérêt aux classes laborieuses.

Déjà, en 1869, la Société d'Encouragement institua un prix de 1,000 fr. à décerner à l'inventeur du meilleur système de petit moteur destiné à un atelier de famille ; et, dès cette époque, elle fit don d'une somme de 500 fr. à M. Coque, à titre d'encouragement, pour une petite machine à colonne d'eau.

Depuis cette époque, cette question a été étudiée sous plusieurs points de vue, et les moyens employés pour la résoudre, ont été nombreux et variés. Les uns, comme M. Coque, ont cherché la solution dans l'emploi de l'eau forcée ; d'autres, au contraire, l'ont cherchée dans l'usage de l'air chaud, et enfin, d'autres ont voulu la trouver dans l'étude d'une petite machine à vapeur appropriée à la circonstance. Cette machine étant un outil de famille, laissé dans les mains du premier venu, devra être nécessairement d'une construction très-simple, susceptible de se plier aux allures variables du travail ; la force qu'elle pourra développer devra être au moins celle de l'homme, c'est-à-dire qu'elle devra pouvoir varier entre 6 et 20 kilogrammètres par seconde.

Avec les machines hydrauliques, théoriquement, 10 litres d'eau tombant d'une hauteur de 1 mètre représentent juste 10 kilogrammètres par seconde ; mais le travail effectif mesuré sur l'arbre de couche est loin d'être celui-là : à peine peut-il atteindre une force moitié moindre. D'un autre côté, les organes de ce genre de machines, ne pouvant se prêter à une grande vitesse, il en résulte des machines lourdes et encombrantes se prêtant difficilement à l'usage des ateliers exigus qu'occupent habituellement les ouvriers des grandes villes travaillant en chambre. L'usage d'une de ces machines donnera lieu nécessairement à de l'humidité dans la pièce où elle sera établie, ce qui pourra être une très-grande incommodité. La pression de l'eau, que l'on prendra dans les conduits de la ville, pourra encore ne pas être régulière, et produire des irrégularités dans la marche de l'appareil.

La machine à air chaud, comme la machine hydraulique, présente l'inconvénient d'être plus encombrante que la machine à vapeur, et si on n'a pas à craindre l'humidité, c'est au contraire, à l'excès de la chaleur que l'on est exposé. En effet, quel que soit le système de machine employée, comme l'air se dilate infiniment moins que l'eau, par la chaleur, et que la pression que l'on doit atteindre, a lieu d'être modérée, on est entraîné à employer, pour des petites forces, des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cylindres moteurs d'un volume relativement assez grand, comparé à celui des cylindres des machines à vapeur de même force. La chaleur dégagée par le rayonnement des diverses pièces de la machine, soumises à une forte température, constitue à elle seule, un inconvénient assez grave pour qu'il y ait lieu de renoncer à l'emploi de ces machines, dans la plupart des cas.

La machine à vapeur, à côté de certains avantages incontestables, présente certains inconvénients fort graves. En effet, la machine motrice ne pouvant fonctionner sans générateur de vapeur, il faut établir une chaudière munie de tous ses appareils de sûreté et d'alimentation. On peut bien atténuer ces inconvénients dans une certaine mesure, ainsi que nous le verrons dans l'étude de la machine de M. Fontaine, mais les faire disparaître entièrement est une œuvre qui nous paraît extrêmement difficile pour ne pas dire impossible.

Machine à colonne d'eau, de M. Coque.

(Fig. 9 et 10, pl. 389).

Cette machine que nous avions vue figurer à l'Exposition de 1867, a reçu depuis cette époque, des modifications si importantes, que la machine que construit aujourd'hui M. Coque ne ressemble plus en rien à celle que nous avions vue fonctionner à l'Exposition du Champ-de-Mars; la première était à mouvement rectiligne, et la dernière constitue une machine rotative.

Cette dernière machine se compose de deux cylindres *a* (voir fig. 9), fixés sur une même plaque de fondation. A l'intérieur de ces cylindres sont placés deux excentriques *b* susceptibles de prendre un mouvement rotatif sur les axes *c d*. Ces deux cylindres étant identiques, nous n'en avons montré qu'un seul dans la figure 9 qui représente une demi-coupe en plan de l'appareil. L'eau forcée des conduites est introduite dans les cylindres par la tubulure supérieure *g* qui s'aplatit en forme d'anche de clarinette, à son point de jonction sur le cylindre; un clapet à pression compensée *f* empêche le passage direct de l'eau de la tubulure *g* d'introduction, à la tubulure de sortie *h*. La pression de l'eau oblige l'excentrique *b* à tourner sur ses tourillons, ce qui a lieu jusqu'à ce que l'excentricité se présentant au sens opposé, l'eau trouve une issue naturelle par la tubulure *h*. Des lames de friction marquées *m* et *n*, sont disposées pour rattrapage de jeu et empêchent les fuites. Des dispositions analogues sont prises pour empêcher les fuites latérales autour des extrémités de l'excentrique *b* et du clapet *f*. Le mouvement rotatif imprimé par l'eau aux excentriques *b* est transmis à un engrenage intermédiaire *k* sur l'arbre duquel on peut fixer la poulie motrice.

Quand un des excentriques agit en plein, l'autre est à son point mort, ce qui entraîne une action aussi régulière qu'on peut le désirer; une bielle *op* actionnée par un levier coudé, règle le fonctionnement du clapet *f* par rapport au mouvement rotatif continu des excentriques *b*. On assure que ces appareils fonctionnent d'une manière très-satisfaisante; leur mise en usage a commencé en 1869.

Machine à air chaud, de M. C.-C. Leavitt.

(Fig. 11, pl. 389.)

Cette machine est américaine et a obtenu une médaille à l'Institut de New-York. Elle mesure 1^{m}.20 de hauteur sur 1^{m} de largeur; le diamètre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du piston moteur est de 0^{m}.152, ainsi que sa course, la vitesse, de 150 tours par minute, et la force développée, de 20 kilogrammètres. La consommation du combustible est de 0 k. 570 par heure, ce qui représente une dépense de 2 k.000 par force de cheval et par heure. C'est là un résultat magnifique pour des machines de si petites dimensions. Nous doutons que l'on puisse, avec la vapeur, faire des machines aussi économiques pour de si petites forces.

Cette machine se compose d'un socle en fonte et de deux cylindres dans chacun desquels vient agir un piston; l'un des cylindres joue le rôle d'une pompe de compression, et a pour objet de refouler l'air dans le foyer. A cet effet, une soupape A, fermant du dedans au dehors, se trouve placée sur le fond du cylindre et en communication avec l'air ambiant; elle permet d'aspirer l'air extérieur, lorsque le piston B se soulève. Une seconde soupape C, fermant dans le sens contraire, sert à livrer passage à l'air comprimé qui rentre dans le conduit E, ferme la soupape D et pénètre dans le fond du foyer placé au-dessous du cylindre moteur.

La soupape D, en communication avec le conduit E qui débouche au-dessus du foyer, ne reste fermée que pendant la course descendante du piston B de la pompe à air; à la course ascendante, elle se soulève et donne issue aux produits de la combustion qui, trouvant la soupape *c* fermée, sont forcés de se rendre à l'ouverture d'échappement G. Cette ouverture est garnie d'une valve régulatrice manœuvrée par une came H montée sur une tige verticale et clavetée sur l'arbre du volant.

Le piston moteur est placé directement au-dessus du foyer, et porte une garniture de tôle disposée de façon à laisser un faible espace annulaire entre ses parois et celles du cylindre, excepté à la partie supérieure, où se trouve un *stuffing-box* qui s'oppose à l'échappement de l'air chaud. La partie inférieure du piston, ainsi que les parois intérieures du bas du cylindre, sont également garnies de tôle. Une double enveloppe en tôle entoure la partie supérieure du cylindre; dans l'espace annulaire compris entre le cylindre et l'enveloppe, on fait circuler continuellement un filet d'eau qui empêche le métal de se chauffer outre mesure.

L'alimentation du foyer est continue et se fait mécaniquement, au moyen d'un arbre J recevant le mouvement de l'arbre moteur par une courroie, et la transmettant, au moyen d'un engrenage d'angle et d'un engrenage droit, à une plaque M qui oscille dans une auge K et entraîne une certaine quantité de charbon que la brosse en fil de fer N fait tomber dans le distributeur L.

Ce distributeur laisse tomber le charbon dans un conduit horizontal où un piston P vient le prendre pour le pousser dans le foyer. L'appareil distributeur a été établi de façon à empêcher toute fuite d'air chaud. Lorsque le foyer est plein de charbon, la résistance qu'éprouve le piston P à se mouvoir, arrête tout le mécanisme de la distribution.

Pour régler la vitesse de la machine, on se sert d'un régulateur ordinaire non figuré sur le dessin. Ce régulateur prend son mouvement sur la poulie à gorge S et manœuvre une valve à papillon placée au-dessous de la soupape d'arrivée d'air froid A. Cette valve, suivant qu'elle est plus ou moins fermée, détermine sous le piston B de la pompe, un vide partiel plus ou moins grand qui s'oppose à la marche du piston dans sa course ascensionnelle et modère ainsi la vitesse de la machine.

Les deux manivelles de la pompe à air et du piston moteur sont calées d'équerre sur l'arbre du volant, de sorte que l'un des deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pistons se trouve au point mort, lorsque l'autre marche à sa plus grande vitesse rectiligne.

Lorsque le piston du cylindre moteur se trouve au milieu de sa course descendante, le piston de la pompe à air va commencer sa course descendante, d'où il résulte que l'air forcé arrive de part et d'autre dans le conduit E. L'air froid se mêle ainsi à l'air chaud qui vient du foyer et le refroidit. Une fois que le piston moteur recommence à monter, c'est ce mélange qui a alimenté le foyer, et qui, une fois dilaté par son passage à travers la grille, pousse le piston par sa force expansive. La soupape D reste fermée pendant toute la course ascendante du piston moteur.

Moteur domestique à vapeur de M. Hippolyte Fontaine.

Le but que s'est proposé M. Fontaine, dans l'étude de sa machine, a été de faire un moteur d'une force de 5 à 10 kilogrammètres présentant une grande sécurité, et pouvant être mis sans inconvénient dans les mains de tout le monde. Cet habile ingénieur s'est surtout attaché à construire une machine économique, dépensant peu de combustible et pouvant être vendue à bon marché.

Cette machine se compose de deux parties distinctes :

Le générateur et la machine à vapeur.

Du générateur (fig. 12).— Le générateur est formé d'un corps cylindrique vertical A terminé par deux collerettes sur lesquelles viennent se boulonner les deux fonds *a* et *b*. Le fond supérieur *b* porte tous les organes de sûreté, la prise de vapeur, la machine motrice et un dispositif destiné à régler la pression de la vapeur.

Le fond inférieur *a* est monté sur un socle en fonte *s* et sert de plaque tubulaire ; il est placé au-dessus d'un foyer amovible *d* qui permet et rend facile le nettoyage des tubes.

Pour éviter toute perte de chaleur due au rayonnement, le corps cylindrique A est entouré d'une enveloppe en feutre B très-épaisse, et d'une deuxième enveloppe en bois *c*. Le foyer est terminé à l'intérieur par une boîte à fumée et possède un tube central *t* en fer, et 24 petits tubes en cuivre.

La cheminée H débouche au-dessous d'une calotte en fonte D qui sépare le dessus de la plaque tubulaire *e* formant boîte à fumée de l'intérieur de la chaudière remplie d'eau et de vapeur.

Le chauffage de la chaudière se fait avec du gaz. Ce gaz arrive par un robinet placé sur la chaudière, traverse l'appareil régulateur et descend à l'appareil brûleur.

Le régulateur, fig. 13, est formé d'un tube plissé *x* fixé directement sur la chaudière et renfermé dans une boîte : il porte à sa partie supérieure une platine *m* (voir détail, fig. 13) qui ferme, plus ou moins, l'arrivée du gaz *f*, suivant que la pression de la vapeur dans la chaudière est plus ou moins élevée.

La vapeur de la chaudière pénètre dans le tube plissé par un orifice inférieur *o* et allonge ce tube lorsque la pression de la vapeur est capable de soulever le poids *p* qui pèse dessus.

Lorsque la pression de la vapeur dans la chaudière arrive au degré voulu, l'écoulement du gaz se proportionne à la dépense de la vapeur. Si la machine est au repos, l'orifice du gaz est presque entièrement fermé, et les flammes deviennent presque nulles. Le peu de gaz qui brûle ne fait que maintenir la vapeur continuellement à la même pression ; mais que la machine marche, ou qu'elle soit au repos, la pression de la vapeur dans la chaudière ne peut, en aucun cas, dépasser la limite fixée à l'avance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les produits de la combustion traversent les tubes en cuivre et arrivent dans la boîte à fumée. Ils redescendent ensuite par l'espace annulaire ménagé autour du tuyau central N.

Ce tuyau N fermé dans le bas débouche à la partie supérieure de la chaudière, de sorte qu'il est toujours plein de vapeur. C'est dans l'intérieur de ce tuyau que se fait la prise de vapeur par le tuyau *f*.

Pour alimenter, il faut que la chaudière ne contienne plus de vapeur ; il suffit alors de dévisser tout simplement un bouchon, et de verser l'eau à la main. L'air contenu dans la chaudière l'empêchera toujours de se remplir entièrement, mais le volume d'eau que l'on pourra mettre en magasin sera suffisant pour la consommation de la machine pendant une demi-journée. Il faudra donc que l'ouvrier fasse coïncider les moments de l'alimentation, avec les heures de son repas, de façon à perdre le moins de temps possible.

Si on oubliait, toutefois, de mettre de l'eau dans la chaudière, aucun inconvénient grave ne pourrait en résulter, parce qu'une fois l'eau vaporisée, et toute la vapeur dépensée, la soupape d'arrivée du gaz se fermerait, et il n'y aurait plus de feu dans la chaudière.

Machine à vapeur. — La machine à vapeur proprement dite (fig. 14-15-16-17) est verticale et formée d'un simple bloc de fonte qui comprend le cylindre, le tiroir, la glissière et le palier.

L'arbre, la manivelle et l'excentrique du tiroir sont également d'une seule pièce. Toutes les pièces soumises au frottement sont en fer au bois, cémenté et trempé. Une simple broche suffit pour serrer et desserrer tous les presse-étoupes. Le piston est en bronze et ne possède aucun segment.

La table du tiroir est cylindrique, et le tiroir est maintenu par la pression de la vapeur.

Toutes ces dispositions sont on ne peut plus commodes pour la facilité du travail; car presque tout le travail de cette machine peut être fait au tour.

Le volant et la poulie de transmission sont d'une même pièce ; la section de la fonte est plate verticalement, de façon à éviter un grand porte-à-faux.

La machine est maintenue sur le fond supérieur de la chaudière, par deux petites plaques et un coin de serrage.

Tout ce que nous venons de dire nous fait voir combien M. Fontaine s'est appliqué à bien étudier les questions de détail qui sont ici d'une haute importance. Sa machine ne constitue pas, en elle-même, une invention dans le sens propre du mot, mais nous pensons qu'il est difficile, étant donné un programme à remplir, de trouver une machine à vapeur qui puisse, mieux que la sienne, se rapprocher de la solution.

Les seules objections que l'on peut faire à cette machine, c'est que la dépense vénale, pour la faire fonctionner, paraît un peu trop forte; car, d'après un grand nombre d'expériences, il a été reconnu que le volume de gaz dépensé était de 820 litres par heure, pour 6 kilogrammètres de travail, ce qui représente une valeur de 0 fr. 25 pour Paris, et présente peu ou point d'économie sur le prix de la journée d'un manœuvre.

La vitesse de la machine étant de 500 tours environ par minute, il y a lieu de craindre d'un autre côté, quelles que soient d'ailleurs les précautions que l'on prenne, que cette rapidité de mouvement ne soit une cause de destruction des divers organes qui composent la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Traitement industriel de la tourbe par procédé mécanique.

Les investigations de la science appellent aujourd'hui des progrès et des développements nouveaux dans les produits industriels. Les études récentes et les diverses expériences qui ont été faites sur l'exploitation de la tourbe, ont permis d'utiliser plus convenablement ce produit, en appliquant des procédés perfectionnés, et en tirant profit des hydrocarbures obtenus.

On sait que la tourbe est une matière noirâtre, terne, légère, spongieuse, formée de végétaux entrelacés, reconnaissables, mais déjà décomposés en partie, et contenant plus ou moins de sels et de plantes terreuses.

Elle se trouve en très-grande abondance presque partout. Elle est en quelque sorte impérissable ; des travaux constatent sa reproduction en un nombre d'années, relativement très-court.

En France, les gisements de tourbe sont considérables. Cependant, jusqu'à présent, on n'a tiré qu'une faible partie de ses richesses. Suivant le tableau statistique dressé par l'Ecole des Mines, il n'existe encore que 34 départements qui se livrent à l'extraction de la tourbe. Or, d'après des relevés que nous avons pu faire nous-mêmes, sur des documents publiés, mais très-imparfaits, nous pouvons assurer que la France possède environ 500,000 hectares de tourbières.

Sous plusieurs rapports, l'exploitation des tourbières doit être favorisée.

Au point de vue de l'intérêt public, cette exploitation aurait pour résultat d'assainir le pays, de débarrasser les localités d'exhalaisons méphytiques, de produire l'effet d'un drainage naturel sur les terrains voisins, enfin de rendre à la culture des espaces abandonnés.

Nos forêts s'épuisent; le prix de la houille tend sans cesse à s'élever, et la tourbe, dans beaucoup de localités, peut remplacer ces combustibles et diminuer le tribut que nous payons à l'étranger. L'industrie en fait un emploi qui tend sans cesse à s'augmenter. Des compagnies de gaz, d'asphalte, des usines de toutes sortes en alimentent économiquement leurs fourneaux. L'industrie métallurgique commence à s'en servir, en lui reconnaissant des propriétés particulières. Les expériences d'Undervilliers (canton de Berne), sur les frontières de la France, celles faites aux mines de Carinthie, notamment à Buschied, en Bohême, en Bavière, en Wurtemberg, en France, dans le département des Landes, ont constaté sans réplique, que le fer produit par la tourbe est plus homogène, plus tenace, plus doux, en un mot, de qualité supérieure à celui fabriqué à la houille.

Si, malgré les dispositions à faire usage de la tourbe, son emploi ne s'est pas répandu plus activement, c'est que son exploitation n'a reçu ni les perfectionnements, ni l'extension qu'elle aurait dû avoir. La tourbe qu'on produisait manquait de densité; le charbon obtenu, soit par carbonisation, soit par distillation, était friable, et surtout d'un prix trop élevé.

Aujourd'hui que le prix de la houille tend de plus en plus à s'élever, tout semble concourir à l'extension de la tourbe; sa fabrication répondrait aux besoins les plus pressants, si on appliquait avec soin, toutes les améliorations dont l'extraction et le traitement de la tourbe sont susceptibles.

Produire bon et produire à bon marché, tel est le double but que l'on doit se proposer.

Par les systèmes nouveaux, les tourbières ne sont exploitées qu'a-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

près avoir reçu un travail préparatoire. Si cette préparation entraîne d'abord quelques dépenses, elle apporte en compensation, outre divers autres avantages, celui d'une grande économie dans les opérations d'extraction et de transport.

Le charbon obtenu a un degré de densité beaucoup plus considérable que par les anciens procédés. la tourbe fournie est plus homogène et moins friable. On lui enlève ses graviers les plus lourds, et on évite le moulage qui présente un grand nombre d'inconvénients.

Machine à extraire la tourbe, par M. Célis, *constructeur à Amiens.*

(Fig. 18, pl. 389).

Cette machine se compose d'un louchet manœuvré par une crémaille agissant sur un échafaudage en bois monté sur un platelage qui roule sur galets. La palée verticale de l'échafaud est formée de deux montants verticaux et inclinés de façon à se rapprocher vers leur extrémité supérieure. Ces montants sont bien entretoisés entre eux, au moyen de traverses horizontales sur lesquelles viennent se placer des supports ou galets destinés à guider verticalement la crémaillère *b* que porte le louchet *c*. Ils sont maintenus par des contrefiches assemblées sur les traverses qui soutiennent le platelage. La crémaillère est manœuvrée au moyen d'un pignon *d* claveté sur un arbre coudé *e* que fait mouvoir l'ouvrier ; cet arbre coudé se prolonge et porte à son extrémité un pignon à chaîne galle qui commande, par l'intermédiaire d'une chaîne galle et d'un engrenage d'angle, les galets de roulement que supporte l'ensemble de l'appareil. Un manchon d'embrayage est placé sur cet arbre, et permet de manœuvrer à volonté le louchet ou les galets de roulement.

Le louchet est formé d'une caisse, ouverte sur une face, composée de deux cornières d'angle et de fers méplats ; il est terminé à sa partie inférieure, par des plaques tranchantes verticales en acier fondu. Au-dessus de ces plaques se trouve une trappe, en deux parties, à charnière, qui sert à retenir, sur l'outil, la tourbe que l'on coupe dans le marais.

D'autres plaques à charnière, du même genre, se trouvent placées sur la hauteur du louchet et servent à retenir les matières flottantes que l'outil rencontre dans le marais, au moment où on le retire.

L'appareil se place sur des madriers garnis d'une voie ferrée et reposant sur le terre-plein ; il se trouve un peu en porte-à-faux sur le bord de la tourbière, de façon à permettre à l'outil d'attaquer le sol. Chaque fois que l'outil a enlevé toute la profondeur que l'on doit extraire, on déplace l'appareil d'une distance égale à la largeur du louchet, et on continue ainsi l'opération.

Le service de cet appareil est extrêmement facile et à la portée de l'ouvrier le plus inexpérimenté ; les organes qui le composent sont rustiques et peu sujets à réparation, ce qui est un point essentiel pour des machines de ce genre qui ne peuvent être employées que pendant les beaux jours d'été.

Un loucheteur peut, avec cette machine, extraire, à une profondeur allant jusqu'à 6 mètres, environ 25 mètres cubes de tourbe par journée de travail.

Le prix de la machine est de 850 fr. environ.

M. Célis, qui s'occupe spécialement de la construction de ces machines, nous a fait voir les dessins d'un appareil portant 4 louchets de fortes dimensions.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette machine est manœuvrée à la vapeur, et peut faire dans le courant de la journée, une quantité prodigieuse de travail.

Broyeur-Malaxeur.

Lorsque la tourbe a été retirée du marais, on la dépose dans un bateau pour l'amener au malaxeur. Cet appareil a pour objet de broyer tous les filaments de la tourbe, et de la débarrasser de l'argile ou de toutes autres matières qu'elle peut contenir.

A cet effet, l'appareil se compose d'un bâti portant une trémie et deux cylindres en fonte, munis de dents qui viennent en saillie. Ces dents s'enchevêtrent et broyent tous les fibres de la tourbe qui vient tomber, une fois broyée, dans un récipient en tôle que porte l'appareil, et au centre duquel se trouve placé un agitateur manœuvré par un axe vertical qui reçoit le mouvement de l'arbre de la manivelle, au moyen d'un engrenage conique.

Ce récipient porte une trappe à coulisse, que l'on ouvre de temps à autre, pour retirer toutes les boues et les sables qui viennent se déposer au fond de l'eau.

Pour rendre la manœuvre plus facile, on fait arriver dans l'appareil, à l'endroit des cylindres, un jet d'eau qui a pour effet de faciliter le travail du broyage et celui du malaxage. Cet appareil est mû par une manivelle pour débiter toute la tourbe extraite par une machine d'extraction à simple *louchet*. Il est assez léger et installé sur une plate-forme qui rend le transport très-facile. On peut même, si on veut, monter l'appareil sur un chariot, lorsqu'on se trouve dans des tourbières accidentées qui nécessitent trop souvent le déplacement de l'appareil.

La tourbe, ainsi triturée et malaxée, ne contient qu'une très-faible quantité de matières terreuses, et ne donne, après la combustion, que 5 ou 6 pour 100 de son poids en cendres; elle est propre à être concentrée dans de bonnes conditions de densité. On peut obtenir des tourbes qui pèsent jusqu'à 1,000 kilog. le mètre cube.

(*A suivre.*)

Outil universel.

(Figure 19, planche 389).

Cet outil ingénieux, dont nous donnons le dessin (pl. 389, fig. 19), est d'invention américaine, et se prête à une foule de services. Il se compose de deux parties mobiles reliées ensemble par une crémaillère et pouvant varier de position à volonté l'une par rapport à l'autre.

L'outil universel peut servir de marteau, de pince, de tourne-vis, de tenailles, de clef anglaise pour toutes les grandeurs d'écrous, de serre-tuyaux pour différentes grosseurs; enfin les divisions que l'on voit sur l'une des deux branches permettent de s'en servir comme mesure.

Cet outil ingénieux, qui comporte, sous un petit volume tant d'emplois différents, est très-portatif et d'un usage commode; il ne peut manquer de se répandre promptement, car il se prête merveilleusement aux besoins multiples et journaliers qui se présentent dans toutes les maisons.

(*Chronique de l'Industrie.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Scie à recéper.

Par MM. Perdriel frères, à Nantes.

Nous représentons (fig. 20, 21, 22, 23, 24, pl. 389) un système de scie à recéper ou couper les pieux sous l'eau, qui est dû à MM. Perdriel frères, de Nantes, et qui a été employé pour la reconstruction du pont de la Bourse de cette ville.

Le bâti se compose de deux montants verticaux A s'attachant à deux moises horizontales B, et maintenus en outre par des liens obliques *b* et des tirants L. Ces montants, qui sont disposés de manière à permettre d'ajuster leur hauteur au besoin du travail à effectuer, sont réunis à leur partie inférieure par une arcade C, dont les extrémités forment tourillons pour recevoir deux poulies folles D qui portent la scie à ruban. Cette dernière s'accroche à des tirants F qui vont s'attacher aux extrémités d'un balancier à poignées, semblable à celui des pompes à incendie, et disposé pour être manœuvré par quatre hommes; la réunion de ces tirants et du balancier de manœuvre se fait par des crochets à vis *k* qui permettent de tendre toujours la scie au degré voulu.

Entre les moises horizontales B, à leurs extrémités, sont placées des fourrures qui reposent sur des pièces fixes M faisant partie d'un échafaudage ou portées par des bateaux; ces fourrures sont arrondies à leur partie inférieure, de manière à ne porter que suivant une ligne et à permettre à tout le bâti de s'incliner facilement, pour faire porter contre le pieu à recéper le bâti de la scie, comme il va être expliqué plus loin. Cette pression est obtenue au moyen d'un madrier qui passe sous les moises B, à leur partie centrale, et d'autre part sur une entretoise reliant des armatures en fer *m'* fixées sur les montants; ce madrier constitue donc un levier, au moyen duquel on règle la pression de la scie contre le pieu, en le chargeant d'un poids convenablement calculé.

On a vu, d'après ce qui précède, comment s'obtient le mouvement de va-et-vient de la scie. Il nous reste à dire comment on règle sa vitesse de pénétration.

Pour cela, l'arcade C porte deux glissières horizontales R qui s'attachent, d'autre part, sur les montants A, et sur lesquelles peuvent se mouvoir des paliers portant un arbre transversal Q; cet arbre est toujours tenu pressé contre le pieu, par l'action du madrier faisant fonction de levier à contre-poids et dont il a été parlé ci-dessus. La scie est indépendante de cet arbre; elle peut rester en arrière de lui tant qu'on le veut, et elle n'attaque le pieu qu'avec la rapidité réglée par l'ouvrier qui dirige le travail; le mécanisme qui fournit ce résultat consiste en des crémaillères parallèles aux glissières R (fig. 20 à 24), et qui sont fixées comme elles, d'une part aux montants, et de l'autre à l'arcade C. Dans ces crémaillères engrène un petit pignon droit porté par l'arbre Q, qui porte en outre un pignon d'angle commandé par un pignon semblable, terminant une tige U qui se manœuvre dans la partie supérieure, au moyen d'un volant à la main. On comprend donc que, lorsque l'on met en rotation, par ce moyen, cet arbre transversal Q, qui butte sur le pieu, son action sur les crémaillères fait avancer toute la partie verticale du bâti qui porte la scie, et produit par conséquent la pénétration de cette dernière dans le bois.

On voit donc que cette pénétration dépend entièrement de la volonté de l'ouvrier qui dirige le travail, et qui, pour la faire varier, n'a qu'à tourner plus ou moins vite la roue à la main; de même, il est facile de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ramener la scie en arrière instantanément, dans le cas où l'on rencontrerait un clou, par exemple, ce dont on s'apercevrait de suite.

Dans les travaux de reconstruction du pont de la Bourse, à Nantes, on a expérimenté que le recépage d'un pieu en sapin de 38 centimètres d'équarrissage moyen, sous une profondeur d'eau variable par suite de la marée, a demandé de trois à quatre minutes, et que, avec les pertes de temps résultant du déplacement de la scie, etc., on recépait 40 pieux à l'heure, nombre qui pouvait être exécuté avec la même lame de scie. On avait deux lames, dont l'une était à l'affûtage pendant que l'autre travaillait. Il a fallu une équipe de six hommes pour chaque scie : quatre au balancier de manœuvre, un charpentier pour conduire l'opération, et un marinier qui recueillait les rognures ; mais ce personnel peut souvent être réduit. Une scie de ce genre, coûte environ 500 fr. d'installation.

Le but que ce sont proposé MM. Perdriel, en construisant la scie à recéper que nous venons de décrire, a été de remédier aux inconvénients que présentait celle connue sous le nom de scie Pochet ; à celui, entre autres, de ne pouvoir opérer à toutes profondeurs. Il faut, en effet, avec la lame, faire mouvoir tout l'appareil qui est très-lourd ; puis, d'un autre côté, à chaque mouvement de la scie, vaincre la résistance du bâti dans l'eau, ce qui est un grand travail perdu, notamment dans les eaux courantes. Aussi les recépages faits à l'aide de cet outil reviennent-ils à un prix assez élevé, à cause des difficultés qu'ils présentent et du temps qu'ils exigent. La scie de MM. Perdriel, au contraire, est, comme on l'a vu, formée de deux parties bien différentes : la scie proprement dite, et l'appareil servant à régler la marche de la scie dans le bois. (*Annales Industrielles. — Engineering.*)

Etude sur la distribution des machines à vapeur. Méthode graphique pour déterminer les diverses conditions d'emploi de la vapeur dans les machines à simple et à double tiroir.

(Suite).

Distribution à détente par deux tiroirs.

Nous avons dit dans la première partie de cette notice que ce sont précisément les développements algébriques que nécessite la construction de M. Zeuner, qui s'opposent à ce que cette construction se répande d'une manière utile dans les ateliers de construction, car il ne suffit pas de posséder le mécanisme d'une construction graphique, il faut, de plus, que dans les cas particuliers, l'esprit puisse se rendre promptement raison des résultats auxquels elle conduit, sans quoi on ferait facilement fausse route, et le plus léger doute au sujet de l'exactitude d'un résultat fait recourir volontiers à des moyens de recherche plus longs, en tant qu'ils sont plus faciles à saisir.

Après avoir exposé une démonstration qui n'exige d'autres principes que ceux de la géométrie élémentaire, nous nous proposons de développer tout aussi simplement les constructions graphiques relatives aux distributions à détente par deux tiroirs, et celles qui se rapportent aux excentriques triangulaires et de formes diverses.

Les inconvénients que présentent les distributions à un seul tiroir, lorsqu'il s'agit d'une détente prolongée, sont trop connus pour qu'il nous paraisse nécessaire d'en parler ici. Aussi n'existe-t-il que peu de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

machines à vapeur de faible puissance ayant un seul tiroir, à moins que ce dernier ne soit combiné avec un autre organe, tel qu'un manchon à came, une coulisse, etc.

Un grand nombre de systèmes de détentes reposent sur l'emploi de deux tiroirs T et T, fig. XXVII.

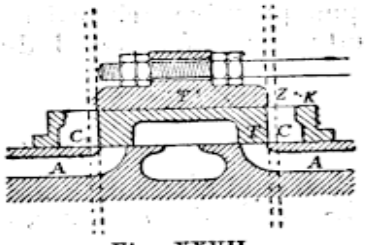


Fig. XXVII.

Le premier est un tiroir ordinaire à faibles *recouvrements extérieurs*, dans lequel sont pratiqués des conduits C et C_1, par lesquels la vapeur motrice se rend dans les orifices A et A_1, de la *table de distribution*. Une plaque ou *glissière de détente* T', ajustée sur le premier tiroir de distribution, reçoit le mouvement d'un excentrique spécial, indépendant de celui qui conduit le tiroir proprement dit.

Le rayon et l'angle de calage de cet excentrique sont réglés de telle manière qu'au moment où la détente doit se produire, la vapeur est interceptée à l'un des canaux C ou C_1.

Pour faire varier le degré de l'expansion, deux moyens différents sont employés, ce qui permet de classer un grand nombre de systèmes de distribution en deux genres distincts.

1° Ceux dans lesquels on change l'angle de calage de l'excentrique de la glissière tout en conservant la longueur de celle-ci.

2° Ceux dans lesquels on fait varier la longueur de la glissière par des moyens bien connus des constructeurs, en maintenant invariable la position du *rayon d'excentricité* par rapport à la manivelle.

En employant l'un ou l'autre de ces moyens, on doit toujours combiner la longueur de la glissière et la position du rayon d'excentricité, de manière que les canaux C et C_1 restent complétement découverts jusqu'aux derniers instants de l'admission. Cette disposition présente un avantage que nous tenons à constater immédiatement.

On connaît le mauvais effet produit par les rétrécissements ou *étranglements* dans les conduits de vapeur. Il faut donc éviter de faire passer la vapeur par des orifices rétrécis à n'importe quel point de son trajet, depuis la chaudière jusqu'au cylindre. C'est déjà en partie pour cette raison que l'on donne de l'*avance à l'admission* de la vapeur. Il convient, par conséquent, de maintenir les canaux complétement ouverts pendant l'admission, et de les fermer aussi brusquement que possible au moment où la détente doit se produire; sans cela, on n'offrirait à la vapeur que des passages trop petits, se réduisant lentement à des *fentes rectangulaires* de moins en moins épaisses jusqu'aux derniers instants de l'admission.

Des courbes prises avec l'indicateur de Watt sur un grand nombre de machines ont fait reconnaître une certaine perte de travail mécanique qui, quoique faible, peut et doit être évitée. Nous verrons plus loin quelle est la disposition très-simple à prendre pour la faire disparaître.

Ceci dit, nous allons passer à l'exposition de l'épure qui permet de discuter rapidement toutes les circonstances de la distribution pendant une course de piston, et, pour fixer les idées, nous admettrons les données suivantes :

Appelons h la hauteur des orifices. . . . . = 20 millim.
r_0 le recouvrement extérieur. . . . . = 5 —
a l'avance à l'admission. . . . . = 1 —
a^0 l'avance à l'échappement. . . . . = 4 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et supposons que la détente doive commencer au sixième de la course du piston, les notations restant les mêmes que celles que nous avons employées pour le tiroir simple.

Les quantités r_e, a et a_e ont peu d'influence sur la distribution rationnelle, dans le cas d'un système de détente à deux tiroirs.

On sait qu'en fixant h, r_e et a_e, on ne peut pas prendre arbitrairement le recouvrement intérieur r_i, mais que cette quantité dépend de la relation

$$r_e - r_i = a_e - a \quad (1)$$

d'où $$r_i = r_e - a_e + a = 5 - 4 + 1 = 2 \text{ millim.}$$

Le rayon R^e d'un excentrique circulaire qui doit complétement démasquer les orifices d'admission, est au minimum égal à $h + r_e = 20 + 5 = 25$ millim.

Déterminons maintenant les résultats complets de la distribution obtenus par le premier tiroir.

Ainsi que nous l'avons fait en parlant des tiroirs simples, traçons deux axes perpendiculaires ox et oy (fig. XXVIII), et une circonférence ot qui représente celle qui est parcourue par le bouton de la manivelle, et pour plus de simplicité, faisons son diamètre $tt = 100$ millim.

Plaçons des points exacts en t, et supposons que le sens de la rotation de la manivelle soit celui de la flèche f.

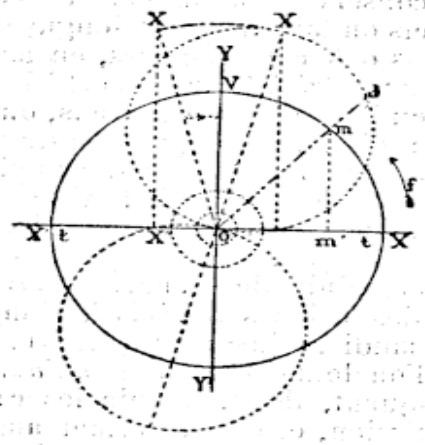


Fig. XXVIII.

On pourra calculer l'*angle d'avance* φ du premier tiroir par la formule

$$\text{Sin } \varphi = \frac{r_e + a}{R_e} = \frac{r_e + a}{r^e + h}$$

mais il est plus simple de la déterminer graphiquement d'après ce que nous avons déjà dit.

A partir du centre o, et dans le sens du mouvement du piston, por-

(1) On justifie facilement cette relation de la manière suivante :
Nous avons vu dans l'étude des machines à un seul tiroir que les ouvertures variables à l'admission et à l'échappement sont données par :

$$o_a = o - r_e \text{ ou } c = o_a - r_e$$
$$o_e = c - r_i \text{ ou } c = o_e - r_i$$

d'où $$o_a + r_e = o_e + r_i \text{ ou } r_e - r_i = o_e - o_a$$

Cette relation étant générale conduit à :

$r^e - r^i = a^e - a$, car dans le cas où $o^e = a_e$, o^e devient égal à l'avance à l'échappement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tons $r_e + a$ de o en x'', et en ce point x'', élevons une perpendiculaire à $t\,t'$ du point o comme centre avec R_e ; comme rayon, décrivons un arc de cercle qui coupe la perpendiculaire en x, $v\,o\,x$ est l'angle d'avance φ cherché, et $90° + \varphi$ l'angle de calage du premier excentrique, par rapport à la manivelle.

Pour obtenir des résultats plus exacts, on adoptera une échelle multiple, soit 3 pour 1.

Nous porterons cet angle d'avance du côté de la manivelle, en le rabattant autour de $o\,v$ comme charnière, et $o\,x$ sera le diamètre de la circonférence de distribution dont les cordes, issues de o, représentent les courses du tiroir à partir de la position moyenne. Si nous prenons donc $t\,m' = 1/6\ t\,t'$, et qu'au point m', nous élevions une perpendiculaire $m'\,m$ au diamètre $t\,t'$ qui rencontre la circonférence o en m, le rayon $o\,m$ donne la position de la manivelle lorsque le piston est arrivé au 1/6 de sa course, en supposant, toutefois, qu'on néglige l'influence de l'obliquité de la bielle. Par la corde $o\,d$, on aura immédiatement, à l'échelle de 3 pour 1, la course du tiroir pour le moment où la détente doit commencer.

La figure XXVII représente à l'échelle de 1/16 pour 1 le tiroir de distribution T dans la position moyenne, et la figure XXIX nous indique que le tiroir s'est déplacé de la corde $a\,d$ au moment où la détente doit avoir lieu. Mais par suite du rapport des échelles différentes des figures, on prendra seulement le $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ ou le 1/6 de $o\,d$ pour le déplacement du tiroir T. Il suffira donc de reculer ce tiroir de droite à gauche de 1/6 $o\,d$, et la figure XXX donnera sa position au commencement de la détente.

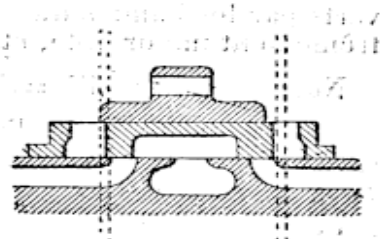


Fig. XXIX.

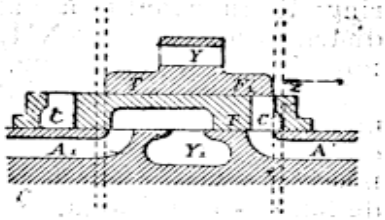


Fig. XXX.

Pour intercepter à ce moment la vapeur au canal C, il faut que le point z de la glissière coïncide avec le bord extérieur K du canal c, la glissière marchant dans le sens f'.

Ces conditions pourront être satisfaites avec une longueur quelconque de glissière, un rayon d'excentricité R'_e et un angle de calage correspondants. Mais d'après ce que nous avons déjà dit, il convient de faire marcher en ce moment le tiroir de détente T' avec la plus grande vitesse possible, ce que l'on obtiendra en plaçant le rayon d'excentricité R'_e du second tiroir à l'un de ses *points vifs* et la glissière dans sa position moyenne.

Traçons donc une nouvelle épure pour l'excentrique de la glissière, et soit o (fig. XXXI), la circonférence qui représente celle qui est parcourue par le centre du bouton de la manivelle dans la position $o\,d$ qui correspond au commencement de la détente. Il faudra, d'après ce que nous venons de dire, que le rayon d'excentricité de la glissière, soit à l'un des points vifs v ou v. Il ne peut pas exister de doute au sujet de l'un ou l'autre de ces deux points, car on sait que, pour un déplacement élémentaire de la manivelle dans le sens de la rotation f, la glissière doit marcher dans le sens f (fig. XXX). On placera donc le rayon d'excentricité en v.

Il est convenable de prendre le rayon du second excentrique plus grand que celui du premier, non-seulement en vue d'une plus grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vitesse qu'on imprimera ainsi à la glissière, au moment de la fermeture des canaux c et c, mais surtout pour éviter de rouvrir les canaux avant la fin de la course, ou plutôt avant que les orifices A et A_1 soient recou-

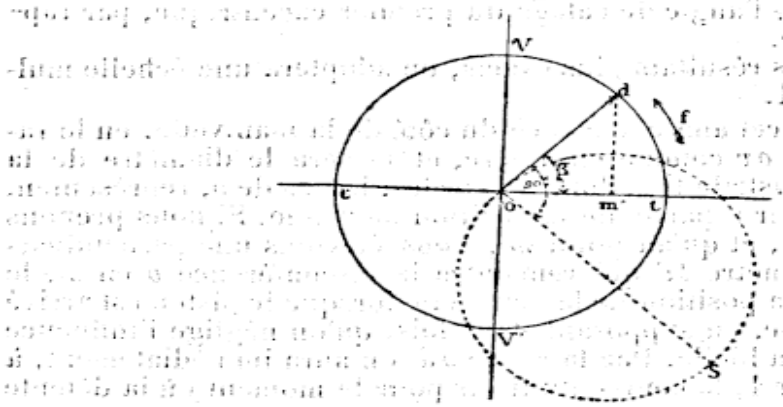


Fig. XXXI.

verts par les bandes du tiroir de distribution. Cette condition est extrêmement importante, et nous aurons plus loin l'occasion d'y revenir.

Nous prendrons $R'^e = {}^5/_4 R^e = \frac{5 \times 25}{4}$, soit 31 millim. environ.

Notre figure donnera l'angle de calage $d\,o\,v_1 = 90° + \varphi'$, formé par le rayon d'excentricité de la glissière, et la manivelle, φ' étant l'angle d'avance $= d\,o\,v - 90°$.

La longueur de la glissière est aussi déterminée, car celle-ci se trouvant à sa position moyenne, la distance du point extérieur K du canal C à l'axe de la table de distribution (fig. XXXII) fait connaître la moitié de cette longueur.

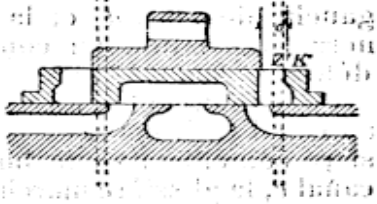


Fig. XXXII.

Nous connaissons maintenant tous les éléments des deux tiroirs et de leurs excentriques, et nous avons pris les dispositions nécessaires pour que la détente ait lieu dans de bonnes conditions.

Si on désire discuter les positions relatives des deux tiroirs, par rapport à leur position respective et par rapport aux orifices du cylindre, il suffira de tracer pour la glissière une épure semblable à celle de la figure XXVIII.

Portons l'angle d'avance $\varphi' = d\,o\,v$, — 90° (fig. XXXI) à la droite du diamètre $v\,v_1$, des points vifs en $v\,o\,s$, et sur $o\,s$ (1).

Portons à l'échelle de 3 p. 1 le rayon d'excentricité R'_e de la glissière, soit $3 \times 30 = 90$ millim. Ce sera le diamètre de la circonférence de distribution dont les cordes, passant par o, représentent, pour une position quelconque de la manivelle, la course de cette glissière, à partir de sa position moyenne.

Ainsi la corde $o\,n$ représente cette course pour un angle $m\,o\,t$ décrit par la manivelle à partir du *point mort* t. (Voir fig. XXVIII).

(1) Il est possible de simplifier beaucoup la recherche de l'angle d'avance φ et la construction de cette épure, car en le plaçant dans les conditions précédentes, le diamètre o, s, fig. 7, est toujours perpendiculaire de la manivelle parvenue à la position o, p qui correspond au commencement de la détente.
Les deux angles d, o, t et v, o, s étant égaux par construction et mesurant 90°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend aisément l'emploi des deux fig. XXVIII et XXXI pour trouver les positions successives des deux tiroirs et nous ne nous étendrons pas davantage sur leur utilité, d'autant plus qu'il est beaucoup plus intéressant de connaître les ouvertures variables des canaux C et C_1 que les courses des deux tiroirs. A la rigueur, on n'a qu'à se préoccuper du moment où les ouvertures sont nulles, ce qui arrive deux fois par course du piston, une première fois une ouverture nulle et devenant négative donne le commencement de la détente, et puis ensuite une deuxième fois elle devient au contraire positive, elle correspond à la réouverture des mêmes canaux.

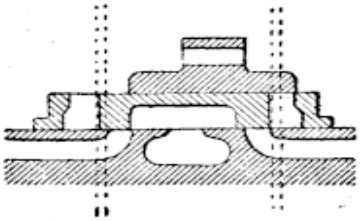


Fig. XXXIII.

Ces deux conditions importantes pourraient être obtenues par tâtonnements en se servant des figures XXXIII et XXVIII et en cherchant la suite des positions relatives des deux tiroirs, mais on peut considérablement simplifier la discussion de ces résultats de la manière suivante :

Supposons que les deux tiroirs se trouvent au même moment à leur position moyenne, fig. XXXII, ce qui n'arrive pas généralement en aucun point de la course du piston pour une distribution réglée d'une manière quelconque.

Appelons L la demi-longueur extérieure du premier tiroir
Et l celle de la glissière.

Si h est la hauteur du canal égale à celle des orifices A et A_1, on aura pour la distance entre le point z et le point k : $L + h - l$.

Amenons maintenant les deux tiroirs dans deux positions correspondantes (fig. XXXII), l'ouverture du canal c n'est plus par exemple que Z' K', et cette quantité que nous appellerons o^1 est égale à la constante $L + h - l$ diminuée de la course c_1 et augmentée de la course c_2 de la glissière, en considérant cette course comme positive, lorsqu'elle est dirigée dans le même sens que c et comme négative lorsqu'elle est dirigée dans le sens contraire, de sorte que nous aurons :

$$o^e = (L + h - l) - c_1 + c_2 = (L + h - l) - (c_1 - c_2)$$

comme $(L + h - l)$ est constant, toute la question revient à trouver pour chaque position du piston au-delà de la manivelle la différence des courses $c_1 - c_2$ qu'il est facile de déduire des figures XXVIII et XXXI.

Mais la quantité $c_1 - c_2$ et même celle $(L + h - l) - (c_1 - c_2)$ peuvent être obtenues par une construction très-simple et analogue à celle qui donne les courses des tiroirs et sans qu'il soit nécessaire d'effectuer au compas le transport de c_2 sur c_1, puis celui de $c_1 - c_2$ sur $L + h - l$.

Portons la figure XXXI sur la figure XXVIII en faisant coïncider les diamètres des points morts comme l'indique la figure XXXIV, et nous verrons que les différences des courses $c_1 - c_2$ ou les différences des cordes correspondantes à un même angle parcouru par la manivelle dans les figures XXVIII et XXXI sont données par les cordes d'une circonférence auxiliaire o_3 dont le rayon est égal et parallèle à la droite $o_1 o_2$ qui joint les centres des circonférences de distribution des deux tiroirs, soit $o\, o_3$ fig. XXXIV une droite parallèle et égale à $o_1 o_2$.

Du point o_3 comme centre décrivons une circonférence avec $o_1\, o_2$ comme rayon et pour une position quelconque or de la manivelle la corde $o\, n_3$ sera égale à la différence des cordes $o\, n_1$ et $o\, n_2$ qui, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on le sait, représentent les courses des deux tiroirs à partir de leur position moyenne, car si nous joignons les extrémités z_1 et z_2 des diamètres des deux circonférences de distribution o_1 et o_2, la droite z_1 et z_2 sera parallèle à $o_1 o_2$ et égale au double de cette ligne, c'est-à-dire égale au diamètre de la circonférence auxiliaire o_3. Cela résulte des triangles semblables $o\,o_1\,o_2$, $o\,z_1\,z_2$.

Par le point z_1 menons une parallèle à $o\,m$ qui coupe la circonférence de distribution o_1 en q et achevons le rectangle $o\,n_1\,z_1\,q$. Traçons les droites qui joignent les points d'intersection $n_2\,n_3$ du rayon de la manivelle avec les deux circonférences o_2, o_3 aux extrémités z_2, z_3 des diamètres correspondants.

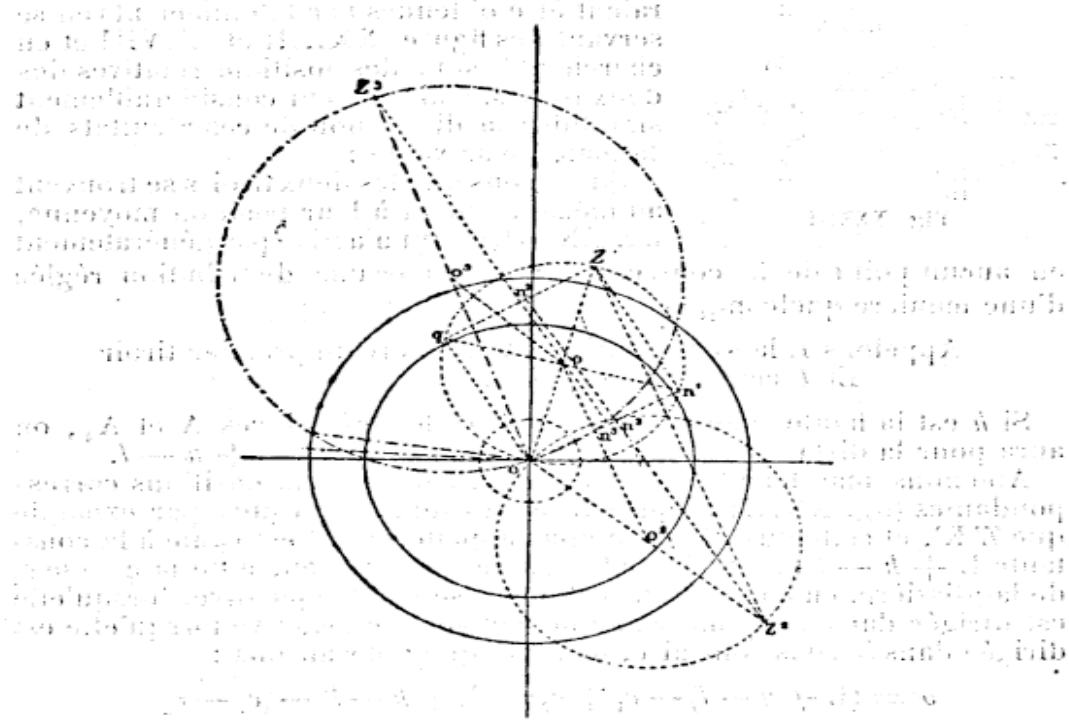


Fig. XXXIV.

Les deux triangles $o\,n_2\,z_2$, $o\,n_3\,z_3$ sont rectangles en $n_1\,n_2$ car les angles qui ont leur sommet en ces points sont inscrits dans des demi-circonférences et de plus les deux lignes $n_2\,z_2$ et $n_3\,z_3$ sont parallèles comme étant perpendiculaires à la même droite $o\,m$.

Les triangles $z_1\,z_2\,n'_2$, $o\,n_3\,z_3$ ont leur hypothénuse égale et les angles aigus z_2 et z_3 sont égaux et leurs côtés sont parallèles, donc $o\,n_3 = z_1\,n'_2$.

$$\text{mais } z_1\,n_2 = q\,z_1 - q\,n'_2 = q\,z_1 - o\,n_2 = c_1 - c_2 = o\,n_3$$

Toutes les constructions précédentes qui n'ont été présentées que dans le but de faciliter l'intelligence des principes de la méthode de M. Zeuner par des démonstrations reposent sur la géométrie élémentaire et peuvent se résumer dans l'épure très-simple, fig. XXXV.

$t\,t'$ est le diamètre de la circonférence parcourue par le centre du bouton de la manivelle.

o, o_2 le centre des circonférences de distribution des deux tiroirs, o_3 le centre de la circonférence auxiliaire dont les cordes donnent, pour une position quelconque de la manivelle, la différence des courses c_1 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c_2 des deux tiroirs. La demi-longueur l de la glissière que nous avons déjà déterminée peut se trouver de la manière suivante au moyen de la figure XXXV.

Nous avons dit que l'ouverture des canaux C et C_1 est donnée par la relation $o_1 = (L + h - l) - (c_1 - c_2)$ et qu'au commencement de la détente cette ouverture doit être nulle, de sorte que l'on a :

$$o = L + h - l - (c_1 - c_2)$$

d'où $$l = L + h - (c_1 - c_2)$$

Traçons donc le rayon od de la manivelle dans la position qui correspond au commencement de la détente ; la corde on_3 donnera $c_1 - c_2$

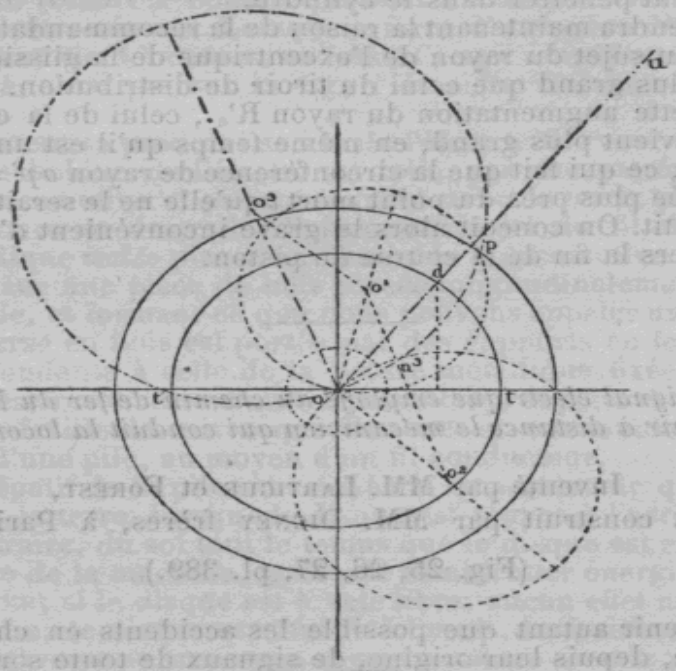


Fig. XXXV.

qu'il faut retrancher de $L + h$ en tenant compte du rapport des échelles des figures.

On portera donc à l'échelle convenable $L + h$ de o en n et pu donnera l.

Quant aux ouvertures variables o_1 des canaux C_1 et C_2, on les obtiendra en retranchant, comme nous l'avons déjà dit $c_1 - c_2$ de $L + h - l$.

On décrira donc de o comme centre, avec $L + h - l = op$, comme rayon une circonférence qui coupera la circonférence de distribution o_3 du premier tiroir au même point que le rayon de la manivelle, au moment où il parvient dans la position qui détermine la détente.

Pour une position quelconque om de la manivelle, on aura $on = L + h - l$ et $oN = c_1 - c_2$ de sorte que la position du rayon indique *l'ouverture positive* du canal c.

Au-delà du point p, les ouvertures deviennent *négatives*, c'est-à-dire que la position $N'n'$ du rayon om' indique que le canal c est recouvert de $N'm'$ par la glissière.

Cette ouverture devient nulle une première fois en p, et indique la détente, puis une seconde fois en p' et op' donne la position de la ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nivelle au moment où le canal s'ouvre de nouveau. Il y aura donc de nouveau admission par ce canal, c'est-à-dire que la vapeur remplira le cylindre de vapeur après la détente, si les orifices d'admission A et A_1 ne sont pas fermés par les bandes du tiroir.

Cette admission, après le commencement de la détente, conduit à une dépense de vapeur en pure perte. On doit donc déterminer avec le plus grand soin la position du premier tiroir au moment où la manivelle arrive en p'.

On tracera la circonférence concentrique $o\,d$ avec le recouvrement extérieur r_e comme rayon. Cette circonférence est coupée par le rayon $o\,p'$ en i. Or, comme $o\,i$ est négatif, on est sûr que l'orifice A est encore recouvert par la bande du tiroir de distribution de $r_e + o\,i$, et que la vapeur ne peut pénétrer dans le cylindre.

On comprendra maintenant la raison de la recommandation que nous avons faite au sujet du rayon de l'excentrique de la glissière que nous avons pris plus grand que celui du tiroir de distribution.

Grâce à cette augmentation du rayon R'_e, celui de la circonférence auxiliaire devient plus grand, en même temps qu'il est un peu reporté sur la droite, ce qui fait que la circonférence de rayon $o\,p' = L + h - l$ est rencontrée plus près du point mort t qu'elle ne le serait si son rayon était plus petit. On conçoit alors le grave inconvénient d'une nouvelle admission vers la fin de la course du piston.

Nouveau signal électrique employé au chemin de fer du Nord, pour prévenir à distance le mécanicien qui conduit la locomotive.

Inventé par MM. Lartigue et Forest,
et construit par MM. Digney frères, à Paris.

(Fig. 25, 26, 27, pl. 389.)

Pour prévenir autant que possible les accidents en chemin de fer, on fait usage, depuis leur origine, de signaux de toute sorte, qui indiquent au mécanicien si la voie est libre ou si elle est encombrée, auquel cas la locomotive doit s'arrêter.

Les signaux les plus répandus aujourd'hui sont ceux que l'on place au-dessus d'un mât pour que le mécanicien puisse les apercevoir à l'œil nu ; ces signaux se composent généralement d'un disque ou d'une traverse que l'on éclaire pendant la nuit au moyen d'une lanterne, dont on varie les feux en suivant les conditions d'un réglement.

Or, il peut se faire que, par suite d'un moment de distraction, le mécanicien n'aperçoive pas le signal et qu'il fasse une fausse manœuvre.

D'un autre côté, il peut arriver que le signal reste invisible par suite d'un brouillard intense, ou d'une forte bourrasque de pluie ou de neige.

Il peut même arriver que la lumière s'éteigne pendant la nuit.

Ceci nous fait voir combien il y avait intérêt à trouver un nouveau système de signal qui fût à l'abri de tous ces inconvénients ; tel est à notre avis celui de MM. Lartigue et Forest.

Cet appareil consiste en un sifflet à vapeur placé sur la locomotive et se faisant entendre, au moment du passage de la machine, à une distance aussi éloignée que l'on veut du point à protéger ; le sifflet est en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bronze et en tout semblable à ceux que l'on emploie habituellement sur les machines et chaudières à vapeur.

L'appareil se compose d'une boîte métallique contenant un électro-aimant qui attire et retient un levier en fer doux tant qu'il n'y a aucun signal à donner. Lorsque, au contraire, la voie est occupée et que le mécanicien doit être prévenu, on fait passer dans les bobines de l'électro-aimant un courant électrique dans un sens déterminé, et l'attraction cessant immédiatement, le sifflet se fait entendre jusqu'au moment où le mécanicien vient l'arrêter en ramenant le tout dans sa position primitive.

A cet effet, la boîte A (fig. 25) sur laquelle est fixé le sifflet renferme un levier *a* relié au levier *b* du sifflet au moyen d'une tige *t*, sur laquelle agit un ressort à boudin qui tend à écarter le levier *a* des bobines *e* de l'électro-aimant. Lorsque la force d'attraction développée par l'électro-aimant vient à cesser, ce ressort *t* agit immédiatement sur les leviers *a* et *b*, ainsi que sur la tige *i* du sifflet d'alarme qui se met à fonctionner.

Voici comment se produit l'action de l'électricité :

Le fil de la bobine de l'électro est relié, par une extrémité, avec le corps de la locomotive et par conséquent avec la terre, par l'intermédiaire des roues et des rails; l'autre extrémité du fil aboutit à une brosse métallique *isolée* placée au-dessus de la locomotive. Cette brosse vient frotter sur une pièce de bois placée longitudinalement sur le milieu de la voie, et formant ce que nous pouvons appeler un *contact fixe*.

Cette traverse en bois est portée par des supports en fer à une hauteur correspondante à celle de la brosse métallique fixée sur la locomotive, elle est recouverte d'un enduit *isolant*, et porte à sa partie supérieure une feuille de cuivre que l'on met en communication avec le pôle positif d'une pile, au moyen d'un fil conducteur.

Le pôle négatif de la pile est relié à un commutateur qui le met en relation avec la terre, lorsque le disque est tourné à l'arrêt et qui l'isole, au contraire, du sol tout le temps que le disque est effacé.

Au passage de la machine, la brosse vient frotter énergiquement sur la traverse fixe; si le disque est à voie libre, aucun effet ne se produit; si, au contraire, le disque est tourné à l'arrêt, la feuille de cuivre qui recouvre la traverse se trouve en communication avec le courant électrique, et le contact de la brosse et de la plaque de cuivre, au moment où passe la locomotive, complète le circuit par l'intermédiaire des bobines du corps de la machine et des rails, et fait immédiatement jouer le sifflet.

Dans toutes les expériences qui ont été faites sur la ligne du Nord, l'appareil n'a jamais manqué le signal une seule fois, quelle qu'ait été d'ailleurs la vitesse du train, alors même que la plaque de cuivre était recouverte d'une couche de ballast que la brosse a dû chasser pour établir le contact; il n'y a donc pas lieu de craindre l'obstacle, beaucoup plus facile à vaincre, que pourrait opposer une couche de neige.

La plupart des disques existants sont déjà pourvus d'un commutateur qui fait fonctionner une sonnerie trembleuse, de sorte que cet appareil ne porte aucune modification au disque existant, quel que soit son système.

Mais pour les compagnies où ces sonneries n'existent pas, il suffit tout simplement d'installer près du disque une pile dont le pôle positif communique avec la plaque de cuivre placée sur la voie, et le pôle négatif avec un commutateur placé sur le disque, et ayant pour effet de compléter le circuit, lorsque ce disque est mis à l'arrêt.

La traverse formant le contact fixe a été placée, sur la ligne du Nord,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au milieu de la voie, mais pour les contrées où l'on aurait beaucoup à craindre des neiges abondantes, on peut placer ce contact latéralement à une certaine hauteur au-dessus du sol; la brosse, dans ce cas, se placerait sur le côté de la locomotive, de façon à être en contact avec la traverse à chaque passage de la machine.

Les expériences faites ont démontré qu'il suffisait d'une longueur de traverse de 2 mètres pour faire fonctionner l'appareil, quelle que fût la vitesse du train. Néanmoins on donne à cette traverse une longueur de 4 mètres.

Il est évident que ce signal peut recevoir d'autres applications. Ainsi on peut, dans les gares, l'installer à une certaine distance des heurtoirs, de façon à avertir le mécanicien assez à temps pour éviter les chocs sur ces heurtoirs qui sont une cause fréquente de détérioration du matériel roulant.

Dans les mines on peut, du fond des galeries, donner au mécanicien qui est en dehors du puits d'extraction, un signal énergique.

Comme on peut, dans la marine, établir une communication entre l'officier qui commande le navire et le mécanicien qui conduit la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE ET ARTISTIQUE. — ŒUVRES MUSICALES. — DURÉE, VEUVE, COMMUNAUTÉ LÉGALE.

Le droit réservé par le décret du 5 février 1810 à la veuve d'un auteur et à ses enfants pendant vingt années après elle, s'applique à la reproduction de tout ouvrage imprimé ou gravé, et par conséquent aux œuvres musicales aussi bien qu'aux œuvres littéraires.

Ce droit appartient notamment à la veuve d'un compositeur français qu'elle avait épousé sans contrat de mariage.

Ainsi jugé par rejet du pourvoi formé par le sieur Enoch contre un arrêt rendu au profit du sieur Richault.

Audience du 11 mars 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

RESPONSABILITÉ. — MACHINE A VAPEUR. — EXPLOSION. — INVENTEUR. — CONSTRUCTEUR.

La responsabilité civile envers les victimes de l'explosion d'une machine à vapeur, causée à la fois par les vices de la conception et par la construction défectueuse de cette machine, doit être répartie entre le propriétaire-inventeur et le constructeur, en raison de la gravité de la faute imputable à chacun d'eux.

Ainsi jugé par rejet du pourvoi du sieur Gellerat et Cie contre un arrêt rendu au profit du sieur Peteau.

Audience du 17 juillet 1872. — *Présidence* de M. de Raynal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHEMINS DE FER. — TRANSPORT DE MARCHANDISES. — INTERRUPTION. — FORCE MAJEURE. — FRAIS SUPPLÉMENTAIRES DE GARDE.

En cas d'interruption forcée d'un transport de marchandises, par suite d'un cas de force majeure, la Compagnie de chemin de fer chargée de ce transport est tenue de garder et conserver ces marchandises, non pas en vertu d'un contrat de dépôt nécessaire résultant du fait même de force majeure, mais bien en vertu du contrat primitif de transport qui l'obligeait à veiller à la conservation des marchandises confiées à sa garde.

Par suite, elle n'a droit à aucune rémunération particulière pour les frais supplémentaires qu'a pu occasionner la garde et la conservation des marchandises dans ses gares.

Spécialement, l'art. 16 des tarifs de la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, concernant les frais de magasinage, ne s'applique qu'aux gares de départ et d'arrivée, et non aux gares intermédiaires dans lesquelles ont pu séjourner les marchandises.

Ainsi jugé par le rejet de deux pourvois de la Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon contre un jugement du Tribunal de commerce de la Seine, du 29 janvier 1872, et contre un arrêt de la Cour de Paris du 9 décembre 1872.

M. Tardif, conseiller-rapporteur; M. Babinet, avocat-général, concl. conf. : plaidant, Me Dancongnée, avocat.

Audience du 7 juillet 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

ARRÊTÉ MUNICIPAL. — ÉPIDÉMIE. — MESURES DE SALUBRITÉ. — TRANSPORT DE CUIRS VERTS. — NON APPLICATION. — QUESTION D'ABROGATION.

La non application d'un arrêté municipal pendant un temps plus ou moins long, dans l'espèce quarante et un ans, n'est point une cause d'abrogation.

Lorsqu'un pareil arrêté, bien que pris à l'occasion d'un événement spécial et exceptionnel, dans l'espèce l'épidémie de 1832, édicte des mesures de salubrité ayant un caractère permanent, il survit aux circonstances qui l'ont motivé.

Lorsqu'un arrêté municipal interdit le transport par l'intérieur d'une ville de substances ayant un caractère insalubre, dans l'espèce des cuirs verts, et que cet arrêté porte que l'interdiction s'applique aux cuirs venant d'un point déterminé, dans l'espèce, le port de la ville, le juge de police a pu déclarer cet arrêté applicable à des substances de même nature, mais venant d'un point différent, dans l'espèce une gare de chemin de fer, si, au moment où l'arrêté a été pris, cette gare n'existait pas, et si le débarquement de ces substances s'effectuait exclusivement à l'endroit indiqué dans l'arrêté.

Ce n'est pas là étendre une disposition pénale par analogie, c'est donner à l'arrêté une interprétation conforme à la pensée de son auteur.

Ainsi jugé par rejet après délibéré, du pourvoi formé par MM. Gille et Déon, contre un jugement du Tribunal de simple police de Sens du 18 janvier 1873.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Pierrey, conseiller-rapporteur; M. Bédarrides, avocat-général, concl. conf.; plaidant, Me J. Bozérian, avocat.

Audience du 5 juillet 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

CHAMBRE CIVILE.

CHEMIN DE FER. — PILLAGE D'UNE GARE PAR L'ENNEMI. — FORCE MAJEURE. — RESPONSABILITÉ. — DÉCHARGE.

Le pillage par l'ennemi de marchandises déposées dans une gare de chemin de fer (dans l'espèce, des fromages pillés et mangés par les soldats prussiens de la gare de Rouen) est un vol à main armée qui, aux termes de l'art. 1954 du Code civil, déclaré applicable au voiturier par l'art. 1782, exonère la Compagnie du chemin de fer de toute responsabilité envers l'expéditeur.

La Compagnie dépositaire desdites marchandises, actionnée par l'expéditeur en paiement de leur prix, n'a pas à prouver qu'elle a fait toutes les diligences nécessaires pour éviter ce pillage; c'est au demandeur à établir que ces diligences n'auraient pas été faites.

Vainement le juge du fait affirme que la Compagnie a commis une faute qui engage sa responsabilité en ne prévenant pas l'expéditeur, habitant de la ville où est située la gare, que ses marchandises ne sont pas encore parties pour leur destination et qu'elles sont menacées par une invasion imminente. Quand bien même la Compagnie aurait pu, dans le désordre du moment, savoir que certaines marchandises déterminées étaient restées en gare, elle n'était pas tenue de prévenir à domicile chacun des expéditeurs; ceux-ci étaient autant qu'elle-même au courant des événements, et pouvaient, au besoin, retirer leurs marchandises avant l'arrivée de l'ennemi.

Cassation, en ce sens, d'un jugement rendu, le 13 octobre 1871, par le Tribunal de commerce de Rouen contre la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest au profit de M. Larcher.

M. Rieff, conseiller-rapporteur; M. Charrins, avocat-général, concl. contr.; plaidant, Me Julien Larnac, avocat de la Compagnie demanderesse.

SOCIÉTÉ. — OBJET. — CARACTÈRE CIVIL. — EXPLOITATION D'UNE CONCESSION D'EAU.

La nature commerciale ou civile d'une Société se détermine par son objet.

Une société qui a pour objet principal l'exploitation d'une concession d'eau, a le caractère civil, alors même qu'elle a une forme exclusivement commerciale.

Lorsque l'arrêt d'une Cour d'appel a décidé qu'en fait la Société avait pour objet principal « non pas l'exploitation de la concession d'eau, mais l'exécution des travaux dont elle s'est chargée en qualité d'entrepreneur suivant ses habitudes, » cette affirmation du fond ne constitue pas de sa part une décision souveraine, et peut être révisée par la Cour de cassation.

Ainsi jugé par cassation d'un arrêt de la Cour d'Aix en date du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6 décembre 1870, rendu au préjudice de la Compagnie d'irrigation de France et au profit de MM. Moine, sous-entrepreneurs.

M. Henriot, conseiller-rapporteur; M. Blanche, premier avocat-général, concl. conf.; plaidant, MM. de Saint-Malo et Paul Lesage, avocats.

Audience des 16 et 21 juillet 1873. — *Présidence* de M. Devienne, premier président.

COUR D'APPEL DE PARIS (2e CHAMBRE).

FORCE MAJEURE. — DEMANDE EN DOMMAGES-INTÉRÊTS POUR INEXÉCUTION DE CONVENTION. — FIN DE NON-RECEVOIR. — GRÈVE D'OUVRIERS. — REJET DE LA FIN DE NON-RECEVOIR. — PRISE EN CONSIDÉRATION DU FAIT DANS L'APPRÉCIATION DES DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Une grève d'ouvriers ne constitue pas, quelle que soit sa gravité, un cas de force majeure; en conséquence, le vendeur qui ne remplit pas son engagement ne saurait trouver, dans cette circonstance, une fin de non-recevoir opposable à une demande de dommages-intérêts intentée par l'acheteur.

Néanmoins, il y a lieu de tenir compte, dans l'appréciation des dommages-intérêts, des difficultés de la situation faite au vendeur par la grève, et ces dommages-intérêts ne doivent pas dépasser ceux qui pouvaient être prévus au moment du contrat.

« La Cour,

» Statuant tant sur l'appel principal que sur l'appel incident :

» Considérant qu'au cas de l'inexécution de l'obligation la partie à laquelle cette inexécution est imputable est tenue de dommages-intérêts vis-à-vis de l'autre contractant, à moins qu'il ne justifie que, par suite d'une force majeure ou d'un cas fortuit, elle a été empêchée par une impossibilité réelle de faire ce à quoi elle était obligée;

» Que dans l'espèce Cail et Ce n'ont pas livré aux époques convenues les objets dont ils avaient pris l'obligation d'effectuer la livraison les 30 juin et 15 juillet 1870;

» Que si la grève dont excipent lesdits Cail et Ce peut être considérée comme ayant rendu plus difficile la fourniture desdits objets, preuve n'est pas faite que cette grève ait constitué la force majeure ou qu'elle puisse être tenue comme un cas fortuit en présence de la législation qui régit les coalitions;

» Que l'exception opposée par ledit Cail et Ce n'est donc pas fondée, et que c'est avec raison que les premiers juges les ont condamnés à payer des dommages-intérêts à Viéville, Jados et Ce;

» Adoptant, sur les autres moyens produits par ledit Cail et Ce les motifs des premiers juges;

» Mais considérant que, s'il est vrai que les dommages intérêts à la charge de la partie qui n'a pas exécuté l'obligation ne peuvent être que ceux que l'on a pu prévoir lors du contrat, et si, dans l'espèce, les difficultés d'exécution résultant d'une grève doivent être prises en considération et doivent par suite, atténuer le chiffre de l'indemnité due à celui qui souffre de l'inexécution, il y a lieu néanmoins de reconnaître que la somme allouée à ce titre par les premiers juges n'est pas complétement en rapport avec le préjudice souffert, et dont Cail et Ce ont pu prévoir l'importance;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» Que la Cour a les éléments nécessaires pour porter le chiffre de cette indemnité à 65,000 fr. ;

» Sur la demande reconventionnelle de Cail et Ce ;

» Considérant que Cail et Ce réclament pour prix des objets livrés une somme de 250,716 fr. 95 c. ; que Viéville, Jados et Ce reconnaissent être débiteurs de 241,237 fr. 35 c., mais qu'ils contestent devoir le surplus de ladite somme, soit 9,479 fr. 60 c. ;

» Qu'à cet égard, un contrôle est nécessaire et que les parties sont d'accord pour réserver la difficulté qui les divise;

» Par ces motifs,

» Emendant, en ce que les premiers juges n'ont accordé à Viéville, Jados et Ce que la somme de 45,000 fr., et en ce qu'ils ont débouté Cail et Ce de leur demande reconventionnelle :

» Condamne lesdits Cail et Ce à payer, à titre de dommages-intérêts, auxdits Viéville, Jados et Ce la somme de 20,000 fr., en outre de condamnations prononcées par les premiers juges;

» Condamne Viéville, Jados et Ce à payer à Cail et Ce, pour prix des objets dont s'agit, la somme de 241,237 fr. 35 c., avec intérêts tels que de droit ;

» Réserve entre les parties pour y être statué ultérieurement la somme de 9,479 fr. 60, formant le surplus de la demande;

» Ordonne la restitution des amendes; fait masse des dépens pour être supportés un quart par Viéville et trois quarts par Cail.

Audience du 3 juillet 1873. — *Présidence* de M. Berthelin.

COUR D'APPEL DE PARIS (4e CHAMBRE).

CHEMIN DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE. — APPROVISIONNEMENT DE LA HALLE DE PARIS. — CAMIONNAGE. — CHARGEMENT. — PRÉFÉRENCE ACCORDÉE AUX VOITURES DE LA COMPAGNIE. — RÉCLAMATIONS DES ENTREPRENEURS PARTICULIERS.

Une Compagnie de chemins de fer qui charge à Paris les voitures de son propre camionnage destinées aux approvisionnements de la Halle, avant de donner accès à quai aux voitures des entrepreneurs particuliers de transport, ne commet pas un acte contraire à l'égalité qui doit exister entre les différents camionneurs.

Le camionnage étant imposé aux Compagnies de chemins de fer, ce service particulier doit jouir de cet avantage dans l'intérêt même du public.

« La Cour, considérant :

» Que la seule question à examiner, est celle de savoir si ladite Compagnie a fait avec son propre camionnage une concurrence préjudiciable aux intimés, contraire aux règles de son institution et dont elle soit responsable ;

» Considérant qu'il est constant en fait que, lorsque la gare de Paris est ouverte pendant la nuit aux camionneurs particuliers et aux commissionnaires, pour y prendre leurs marchandises, destinées à l'approvisionnement des halles, les camions de la Compagnie ont déjà reçu leur chargement et n'attendent plus que leurs attelages pour se rendre à destination ;

» Que les intimés se plaignent de ce que les denrées ainsi transpor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tées par le camionnage de la Compagnie arrivent les premières sur les halles ou au domicile des destinataires, ce qui leur cause un préjudice dans leur commerce et constitue à leurs yeux la violation du principe d'égalité qui, suivant le cahier des charges de la Compagnie, doit être observé entre toutes les entreprises du transport;

» Considérant que le camionnage fait par la Compagnie ne peut être assimilé au camionnage des entreprises particulières;

» Que les conditions dans lesquelles elles l'exercent sont bien différentes;

» Qu'aux termes de l'art. 52 de son cahier des charges la Compagnie est tenue de faire le factage et le camionnage de toutes les marchandises qui lui sont confiées et d'opérer ce transport aux prix des tarifs qui sont fixés par l'administration;

» Qu'il suit de là que, tandis que les camionneurs particuliers conservent toute leur liberté d'agir et de fixer les prix de leurs tarifs pour en user suivant les circonstances au mieux de leurs intérêts, le camionnage de la Compagnie subit la double obligation de satisfaire à toutes les demandes du public, quelque nombreuses qu'elles puissent être, et d'observer à toute heure et envers tous le tarif qui lui a été imposé, ce qui, dans certains cas, peut occasionner des sacrifices considérables et de graves responsabilités;

» Que ces prescriptions qui font du camionnage de la Compagnie un service public organisé dans l'intérêt général, ne permettent pas de le confondre avec le camionnage des entreprises particulières, et de le soumettre à une égalité absolue;

» Que ni l'art. 53, ni l'art. 48 du cahier des charges, ni aucune autre disposition réglementaire ne consacrent cette prétention, mais que ces articles n'imposent une complète égalité qu'entre les particuliers ou entre les entreprises particulières de transport dans leurs rapports avec la Compagnie;

» Considérant que les denrées destinées à l'approvisionnement de la capitale arrivent chaque nuit dans la gare de ce chemin de fer à Paris en quantités immenses; que, pour les faire parvenir en temps utile sur les marchés, il importe que la Compagnie opère le déchargement de ses wagons et le transport en ville dans les conditions les plus rapides;

» Que si, obligée au transport de toutes les denrées qui lui sont confiées, elle profite de la présence de ses camions dans sa gare pour faire immédiatement le transbordement des wagons dans les voitures, sans au préalable déposer les marchandises sur le quai, on ne saurait lui en faire reproche, alors qu'elle exécute fidèlement et loyalement toutes les prescriptions qui lui sont imposées envers les diverses entreprises de transport;

» Que ce procédé plus rapide, qui est dans l'intérêt du service public, sert aussi les entreprises particulières, en ce sens qu'il diminue l'encombrement des quais et rend disponible pour l'usage des particuliers un plus grand nombre d'employés de la Compagnie;

» Qu'enfin si, en fait, cette pratique réalise quelque avantage par un transport plus rapide des denrées confiées à la Compagnie, cet avantage n'est que la corrélation des obligations qui lui sont imposées et dont sont affranchies les entreprises particulières;

» Qu'en agissant ainsi, la Compagnie n'a enfreint aucune des dispositions de son cahier des charges et des règlements sur la matière, et qu'elle n'a encouru aucune responsabilité;

» Par ces motifs,

» Décharge la Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée des condamnations prononcées contre elle;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» Et, faisant ce que les premiers juges auraient dû faire,
» Déclare Omer Decugis et consorts mal fondés dans leurs demandes ; les en déboute et les condamne aux dépens de première instance et d'appel ;

Audience des 10 et 18 juin 1873. — *Présidence* de M. Falconnet.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

COMMIS ET PATRON. — RUPTURE INTEMPESTIVE DE LA PART DU COMMIS. — INDEMNITÉ AU PROFIT DU PATRON.

Nous avons enregistré la décision du Tribunal de commerce accordant une indemnité de résiliation aux commis renvoyés brusquement et sans motifs légitimes.

Nous publions aujourd'hui un jugement qui alloue une indemnité au patron brusquement quitté par son voyageur, au moment des tournées réglementaires.

« Le Tribunal,

« Attendu que Dreyfus se plaignant de ce que Adler, qui était employé chez lui, à titre de voyageur depuis 1867, l'ait quitté sans motifs, demande paiement de 10,000 fr. pour réparation du préjudice éprouvé par son départ ;

« Attendu que Adler repousse la demande, soutenant qu'aucune convention ne l'obligeait à rester chez son patron ;

« Attendu que l'obligation qui lie entre eux le patron et l'employé, est réciproque ;

« Que celui qui se sépare de l'autre brusquement et sans motif, doit la réparation du préjudice occasionné par la rupture ;

« Qu'il est établi qu'Adler, sans avoir prévenu Dreyfus, l'a quitté le 8 mai dernier, au moment où il devait se mettre en route ;

« Que son départ, à un pareil moment, a été préjudiciable à Dreyfus ;

« Mais que la demande de ce dernier est exagérée ;

« Qu'eu égard à la fonction d'Adler dans la maison et au moment intempestif de la rupture, le préjudice causé, d'après les éléments d'appréciation du Tribunal, doit être évalué à la somme de 500 fr., au paiement de laquelle Adler doit être tenu ;

« Par ces motifs,

« Condamne Adler à payer à Dreyfus la somme de 500 fr. à titre de dommages-intérêts ;

« Déclare Dreyfus mal fondé dans le surplus de sa demande ;

« L'en déboute ;

« Et condamne Adler en tous les dépens. »

Audience du 13 juin 1873. — *Présidence* de M. Bouillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Cubilot pour grosses pièces de fonte. *A. Ledebur*. 337
Sur la fabrication de la céruse. *K. Von Weise*. 339
Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte. *G. Lunge*. 342
Presse hydraulique à huile. *W. Theis*. 345
Procédé pour utiliser les eaux savonneuses de résidu. *L. Heuze*. . 346
Dosage de l'alcool dans le fusel ou huile pyrogénée de la distillation. *G.-L. Ulex*. 348
Dosage de la paraffine dans les bougies stéariques. *E. Donath*. . . . 350
Sur le vert de méthyle. 350
Nouvelle synthèse de l'anthracène. 351
Noir d'aniline pour la teinture du coton. *Jarosson* et *Muller-Pack*. . 352
Sur l'emploi du tannate de gélatine pour fixer les couleurs d'aniline. *S. Aufterlitz*. 352
Appareil pour transformer la tannée en pâte à papier. *J. Broad*. . . . 354
Sur l'inflammation spontanée des déchets de coton gras. 355
Analyse des baies de genévrier. . . 356

ARTS MÉCANIQUES.

Petits moteurs domestiques. . . . 357
Traitement industriel de la tourbe par procédé mécanique. 362
Outil universel. 364
Scie à recéper. *Perdriel* frères. . . 365
Etude sur la distribution des machines à vapeur. Méthode graphique pour déterminer les diverses conditions d'emploi de la vapeur dans les machines à simple et à double tiroir. 366
Nouveau signal électrique employé au chemin de fer du Nord, pour prévenir à distance le mécanicien qui conduit la locomotive. *Lartigue* et *Forest*. 374

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

Pages.

Propriété littéraire et artistique. — Œuvres musicales. — Durée, veuve, communauté légale. 377
Responsabilité. — Machine à vapeur. — Explosion. — Inventeur. — Constructeur. 377
Chemins de fer. — Transport de marchandises. — Interruption. — Force majeure. — Frais supplémentaires de garde. 378
Arrêté municipal. — Epidémie. — Mesures de salubrité. — Transport de cuirs verts. — Non application. — Question d'abrogation. . . . 378

Chambre civile.

Chemin de fer. — Pillage d'une gare par l'ennemi. — Force majeure. — Responsabilité. — Décharge. . 379
Société. — Objet. — Caractère civil. — Exploitation d'une concession d'eau. 379

Cour d'appel de Paris (2e chambre).

Force majeure. — Demande en dommages-intérêts pour inexécution de convention. — Fin de non-recevoir. — Grève d'ouvriers. — Rejet de la fin de non-recevoir. — Prise en considération du fait dans l'appréciation des dommages-intérêts. 380

Cour d'appel de Paris (4e chambre).

Chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. — Approvisionnement de la Halle de Paris. — Camionnage. — Chargement. — Préférence accordée aux voitures de la compagnie. — Réclamations des entrepreneurs particuliers. . 381

JURIDICTION COMMERCIALE.

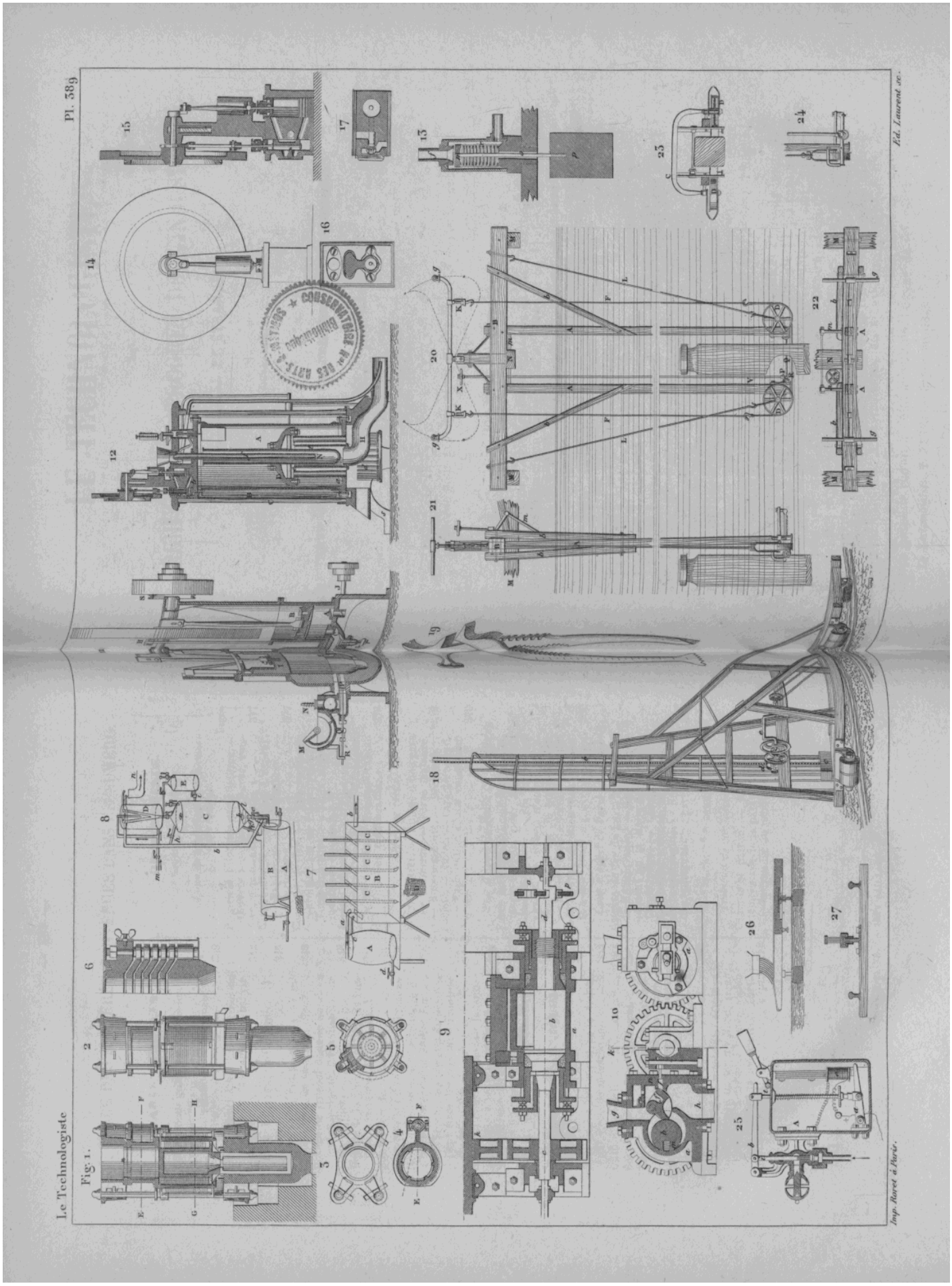
Tribunal de commerce de la Seine.

Commis et patron. — Rupture intempestive de la part du commis. — Indemnité au profit du patron. 383

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Procédé pour la fabrication directe du fer et de l'acier avec les minerais.

Par M. C. W. SIEMENS.

Nous avons déjà décrit sommairement à la page 193 de ce volume le procédé de fabrication directe du fer forgé et de l'acier avec les minerais de fer dû à M. C. W. Siemens. Nous donnons aujourd'hui, d'après le numéro de mai, p. 320, de l'*Engineering*, la description de l'appareil imaginé pour cet objet par cet habile ingénieur.

La figure 1, pl. 390, est une section verticale sur la longueur de cet appareil ou sur la ligne A, B de la figure 2.

La figure 2, une section horizontale.

La figure 3, une vue en élévation par-devant.

La figure 4, une section verticale et transversale par les lignes CH, IK (fig. 1) des régénérateurs et des canaux à air et à gaz.

L'appareil se compose d'une sole tournante avec quatre régénérateurs de structure ordinaire et les organes qui en dépendent. Cette sole est en fer et repose sur quatre galets; on peut, au moyen d'un appareil d'engrenage, lui imprimer un mouvement très-lent ou un mouvement accéléré de rotation; dans le premier cas, elle fait 4 à 5 tours par heure, et dans le second 60 à 80.

Cette sole peut avoir environ $2^{m}.25$ de diamètre et $2^{m}.70$ de longueur et est pourvue à son intérieur d'une garniture de 17 1/2 centimètres d'épaisseur en bauxite, matière minérale qui, comme on sait, se compose principalement d'alumine et qu'on rencontre surtout à Baux en France. Des expériences entreprises avec diverses matières pour lier cette bauxite ont démontré que 3 pour 100 d'une terre argileuse suffisent pour faire prendre corps à la bauxite réduite en poudre et préalablement calcinée. A ce mélange, on ajoute environ 6 pour 100 de graphite en poudre qui rend, pratiquement parlant, la masse infusible, car ce graphite réduit à l'état métallique l'oxyde de fer contenu dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la bauxite. Dans cette garniture ainsi préparée, la masse des briques moulées de bauxite est préservée de l'oxydation par les scories fluides servant à en relier les parties. Une garniture de bauxite de ce genre résiste d'une manière aussi remarquable à la chaleur que les scories fondues, ainsi que cela résulte d'expériences entreprises par M. Siemens dans lesquelles une sole tournante a été garnie partie en bauxite, partie en briques de graphite choisies avec soin. Après 14 jours de service, la garniture de briques avait été réduite d'une épaisseur de 15 centimètres à moins de 12 millimètres, tandis que celle de bauxite avait encore 12 1/2 centimètres d'épaisseur et était encore parfaitement ferme et résistante. La bauxite, à une chaleur violente, se transforme en une masse d'émeri qui possède une dureté telle qu'elle est à peine attaquée par les outils d'acier et peut par conséquent résister aussi bien aux efforts mécaniques qu'aux réactions caloriques et chimiques. La bauxite qui a été employée consistait en 53,62 pour 100 d'alumine, 42,26 d'oxyde de fer et 4,12 de silice.

Du côté du travail de la sole tournante, il existe un chio pour l'écoulement des scories qui tombent dans un puits au-dessous où elles sont reçues dans une caisse montée sur roues. La sole est cylindrique au milieu, et ses extrémités qui sont pourvues de grands orifices ont la forme d'un cône tronqué. L'un des orifices, celui tourné du côté du régénérateur, sert tant à l'entrée des gaz chauds et de l'air chauffé qu'au dégagement des produits de la combustion ; l'autre orifice tourné du côté du travail est fermé par une porte à coulisse. Quoique le canal par lequel affluent les gaz brûlants sur la sole ne soit séparé que par une paroi verticale du canal par lequel s'échappent les produits de la combustion, la sole n'en est pas moins chauffée complétement, quand on a soin que les gaz y arrivent avec une certaine vitesse qui a pour effet de les chasser jusqu'à l'extrémité antérieure de la sole où ils ne s'échappent qu'après l'avoir parcourue et traversée dans tous les sens.

Voici comment on fait fonctionner cet appareil :

Le minerai est cassé en morceaux de la grosseur des pois ou des haricots, et on y ajoute de la chaux ou autre fondant en quantité telle que les matières étrangères qui sont présentes puissent former, avec une petite proportion seulement de protoxyde de fer, une scorie basique et fluide. On charge alors la sole en pleine chaleur, et qui tourne avec lenteur, avec 10 quintaux métriques de minerai et de fondant. Au bout de 40 minutes environ, cette charge est arrivée au rouge clair, et alors on y ajoute de 2 1/2 à 3 quintaux de houille cassée en morceaux et d'égale grosseur, et on fait tourner la sole avec plus de rapidité pour favoriser le mélange du minerai et de la houille. Il s'opère alors une vive réaction; l'oxyde de fer est ramené à l'état de protoxyde qui commence à fondre, et en même temps il se précipite sur chaque morceau de houille du fer métallique, tandis que le fondant, avec la gangue siliceuse du minerai, constituent une scorie fluide. On ramène la sole à une rotation lente, au moyen de quoi la masse continue à rouler de façon que de nouvelles portions sont incessamment en contact avec la garniture rouge de feu et la flamme.

Pendant que cette réaction a lieu, il se dégage, en même temps que les hydrocarbures qui se forment avec la houille, et par suite de l'action du carbone sur le minerai, du gaz oxyde de carbone, et on amène dans le gaz de l'air chaud du régénérateur pour brûler ce gaz, c'est-à-dire qu'on ferme entièrement ou à peu près l'accès au gaz générateur. Lorsque la réduction du minerai est sur le point de s'accomplir, on met la sole en repos dans la position convenable et on évacue la scorie. Cela fait, on met cette sole dans un mouvement rapide de rotation, et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la masse de fer éparse se réunit promptement en une ou deux loupes. Ces loupes sont alors enlevées de la sole et squizées de la même manière que celles d'un four à puddler. Aussitôt après qu'on a nettoyé la sole des scories, elle est prête à recevoir une nouvelle charge. Le travail d'une charge dure rarement au-delà de deux heures. On peut donc, en supposant qu'on produise 5 quintaux de fer par charge, obtenir par jour avec cet appareil 5 tonnes de fer puddlé. L'anthracite ou le coke dur, quand on peut les employer à la réduction du minerai, ont besoin d'être divisés bien plus finement que la houille et les lignites, parce que chaque portion de l'agent de réduction doit être utilisée complétement pendant la période de réduction. Le bois, quand on en fait usage, doit, par le même motif, être divisé en fragments plus gros.

Veut-on produire, non plus du fer, mais de l'acier, il faut enlever de la sole les loupes encore chaudes, et sans les soumettre au marteau ou à un squizzer quelconque, les introduire dans un four à fondre l'acier. Toutefois, on peut pousser l'opération dans la sole tournante assez loin pour obtenir de l'acier fondu. Quand on se propose ce mode de travail, on ajoute une proportion un peu plus forte de matière charbonneuse, de façon que la loupe, lorsqu'on la squizze, possède la nature de l'acier de puddlage, ou bien renferme un peu de charbon qui y est contenu mécaniquement. Lors donc, après qu'on a évacué les scories, on dépose sur la sole 10 à 15 pour 100 de fer manganésifère ou de spiegeleisen, et, comme par une introduction plus large de gaz et d'air chauds du régénérateur, la chaleur dans la sole s'est beaucoup élevée, on voit aussitôt les loupes diminuer de volume et s'évanouir, et on n'a plus sur la sole qu'un métal fondu, à savoir de l'acier qu'on peut verser dans des lingotières et transformer en barres, au marteau ou aux cylindres à la manière ordinaire. Quant à la production de l'acier fondu sur une plus grande échelle, il est plus avantageux de retirer les loupes de la sole tournante pour les introduire dans un four de fusion particulière, en établissant une série de soles rotatives travaillant simultanément avec une série de fours de fusion pour acier, de manière à former des charges de 5 à 10 tonnes d'acier liquide.

L'action d'une sole tournante est d'autant plus parfaite que sa capacité est plus grande. L'appareil expérimental que M. Siemens a établi à Birmingham, et qui ne peut recevoir que 4 1/2 quintaux métriques, n'a pas fourni des résultats aussi uniformes, ni un rendement aussi fort que l'appareil décrit ci-dessus pour des charges d'une tonne, et, comme le travail de l'appareil n'exige pas de travail manuel, il n'y a aucun motif pour ne pas en augmenter les dimensions, au point de recevoir des charges de deux tonnes qui livreraient 9 quint. mét. en trois loupes. La division de la charge en trois loupes est opérée par deux anneaux en saillie ménagés à l'intérieur de la sole et faisant partie de la garniture. Ces anneaux, qui sont également nécessaires pour empêcher la charge de glisser, sont disposés de façon à pouvoir être renouvelés à travers des portes établies sur la périphérie de la sole, sans que celle-ci se refroidisse et sans que les autres parties de la garniture aient à en souffrir.

D'après la théorie, une tonne de fer forgé peut être produite avec une dépense d'une demi-tonne de houille, et une tonne d'acier avec une dépense de 9 quintaux métriques. M. Siemens n'a pas encore pu évaluer exactement la dépense du combustible dans le générateur, mais il est convaincu que pour la production d'une tonne de loupes de fer dans son appareil, quand celui-ci aura toute la capacité voulue et marchera d'une manière continue, ne devra pas au total consommer plus de 12 1/2 quintaux métriques de houille ordinaire et qu'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tonne d'acier fondu pourra être produite avec une consommation de 20 quintaux métriques de la même houille ordinaire.

M. Siemens jusqu'à présent a consacré principalement son attention à la production de l'acier par son procédé et il a complètement réussi, car l'acier qu'il a produit est d'une excellente qualité égale à celle de l'acier de creuset. Il s'occupe actuellement de la production du fer forgé, et une des circonstances les plus importantes du procédé est que le métal produit, malgré la présence de substances nuisibles dans les matériaux est pur. Ainsi on a observé que quoique la houille qu'on ajoute au minerai ait contenu en moyenne 8 pour 100 de soufre, le fer produit lorsqu'on emploie un minerai exempt de soufre n'a pas à l'analyse annoncé plus de 0,013 pour 100 de soufre, et le fer provenant principalement du minerai de Cleveland n'a renfermé au plus que 0,176 pour 100 de phosphore.

Le manganèse substitué au nickel dans la fabrication du maillechort.

Le prix élevé du nickel a suggéré au docteur Percy la note suivante qu'il a fait insérer dans le journal anglais le *Times :*

« Je vais donner pour la première fois de la publicité à un fait qui étonnera probablement les fabricants de maillechort ou argentan ou du moins sera de nature à les intéresser. Il y a déjà plus de vingt ans que j'ai entrepris dans une des plus grandes fabriques d'argentan de l'Angleterre des recherches ayant pour objet de savoir s'il ne serait pas possible de remplacer le nickel dans la fabrication de cet alliage. Ces recherches ont conduit à un bon résultat; toutes les difficultés ont été surmontées et on a produit sur une échelle manufacturière un alliage qui ressemble si parfaitement à l'argentan, que comme moyen d'épreuve il a été vendu aux fabricants de ce produit, sans que ceux-ci aient pu constater la moindre différence entre cet alliage et l'argentan. Le métal propre à remplacer le nickel est le manganèse. Malgré que ce dernier métal fût d'un prix bien moins élevé que le nickel et que la fabrication de l'argentan fût alors très-rémunératrice, je me suis décidé par des motifs purement commerciaux à ne pas poursuivre cette affaire. La fabrique où j'avais opéré a, quoi qu'il en soit, la faculté d'exploiter cet alliage au manganèse et, dans le cas où elle ne le ferait pas, il est certain que d'autres l'entreprendront. Je m'abstiens actuellement d'indiquer la composition de cet alliage, quoique j'ai l'intention de la faire connaître prochainement; je me borne donc à cette déclaration parce que je crois qu'elle signalera une voie nouvelle aux métallurgistes praticiens et les déterminera à entreprendre des travaux sur l'objet en question.

Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte.

Par M. G. Lunge.

(Suite.)

La dernière partie de mon procédé et dont il vient d'être question, c'est-à-dire la révivification du sel absorbant de manganèse n'est encore que purement théorique, mais je n'entrevois pas qu'il puisse s'élever de difficulté pratique sérieuse dans cette opération. Il ne m'a nulle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment échappé que le soufre dans le procédé dont il a été question en dernier lieu est perdu, de même que dans le procédé Leblanc (1): par la répétition de l'opération, la chaux est convertie en gypse ou sulfate et, par conséquent, le soufre est soustrait à la rotation qui pourrait en faire un produit utile. Le mélange de gypse et de sulfate de manganèse qui reste après la calcination a besoin d'être traité par l'eau pour séparer ce dernier du gypse qui est sans utilité. Il n'y a rien là qui présente de difficultés dans l'exécution, mais je répéterai que ce procédé pour la revivification de l'agent d'absorption pour l'hydrogène sulfuré a encore besoin d'une démonstration pratique que je ne puis fournir actuellement, et il faut bien convenir que cette circonstance doit enlever à mon procédé une grande partie de sa valeur aux yeux des hommes du métier, car l'hydrogène sulfuré qui se dégage est nécessairement un équivalent de la totalité de la soude produite et par conséquent l'agent d'absorption devrait être régénéré dans les manipulations d'une fabrique. Cette nécessité serait d'autant plus commandée si le gaspillage actuel du chlorure de manganèse, sous la forme de résidus de la fabrication du chlore, venait à cesser par l'introduction dans toutes les fabriques des procédés de M. Weldon ou celui de M. Deacon, mais, dans les circonstances actuelles, beaucoup de fabriques de soude ne produisent pas de résidus de chlore, et il n'y a pas une seule fabrique travaillant la masse principale de son sulfate pour en faire de la soude qui puisse obtenir la moindre quantité équivalente de chlorure de manganèse.

Je n'ai pas fait mention ci-dessus de l'absorption de l'hydrogène sulfuré par une solution de cuivre suivant le procédé de MM. Gibb et Gelstharp, attendu que ce procédé est évidemment borné à des cas tout à fait spéciaux et surtout à ceux où la réaction est un moyen et non pas un but. Le soufre d'ailleurs y est également perdu et même sous la forme extrêmement incommode d'acide sulfureux qui se dégage par la cheminée du four à mattes de cuivre.

La dernière phase de mon procédé consiste dans le traitement des composés de baryte que produit la réaction. Le sulfate de baryte qui s'est précipité dans les cuves à décomposition est la plupart du temps trop coloré par le fer présent dans le sel de Glauber ordinaire pour pouvoir le vendre comme *blanc fixe*, article qui ne peut être utile que lorsqu'il est parfaitement blanc. Dans tous les cas, la consommation du blanc fixe est bien peu importante pour pouvoir servir de base à un procédé de fabrication de la soude. Le sulfate de baryte doit, en toute circonstance, être transformé de nouveau en carbonate, ce qui, pratiquement parlant, ne peut s'opérer qu'en passant par le sulfure de baryum. Le point de départ devrait être au total le spath pesant, et ce minéral qui est suffisamment commun et à bas prix pourvoirait à toutes les pertes de baryte qui peuvent résulter d'une réduction incomplète, des fuites, etc. D'abord on peut à peine considérer la réduction du spath pesant en sulfate comme réellement une grande opération industrielle; on a déjà décrit pour l'exécuter des creusets et des retortes, et nous avons vu que M. Brunner, comme la plupart de ses devanciers, emploie pour cet objet une matière aussi dispendieuse que la résine. J'ai pu m'assurer par un grand nombre d'opérations exécutées dans un four de la grandeur d'un four à soude ordinaire anglais, que la

(1) Dans les meilleurs procédés de revivification du soufre avec les résidus de la fabrication de la soude, on ne recueille à peine dans la pratique que le tiers du soufre, et avec des frais tels qu'on y renoncerait s'il ne s'agissait pas de rendre inoffensifs ces résidus de la soude. En Angleterre, bien plus que sur le continent, la plupart des fabriques ne font aucune tentative pour revivifier le soufre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réaction peut très-bien avoir lieu sur la sole d'un four à reverbère, surtout lorsqu'on peut exclure l'oxygène de l'air autant qu'il est possible, par une couche épaisse de charbon et par des portes de travail bien closes. On n'a besoin que d'un mélange de spath pesant moulu finement et de menu de houille non collante. Lorsque le coke est collant, cette circonstance s'oppose à ce que la réaction soit complète, parce qu'alors les molécules distinctes du spath sont enrobées. Il est évident qu'on doit agiter fréquemment, et jamais four tournant n'a été mieux à sa place qu'ici.

J'ai trouvé que, dans un four à reverbère, on pouvait réduire jusqu'à 90 pour 100 de baryte, mais en moyenne on ne peut guère obtenir que 80 pour 100. Le spath pesant, non réduit, n'est pas néanmoins perdu, attendu qu'il reste dans les lavages de la masse et qu'il peut être ajouté dans une opération suivante. Cette masse réduite est transportée dans des chariots en fer et soigneusement couverte jusqu'à ce qu'elle soit refroidie, puis elle est lessivée dans un appareil fermé qui doit être muni d'un agitateur, et la solution de sulfure de barium qui en résulte est employée à la production du carbonate de baryte au moyen de l'acide carbonique dégagé (non absorbé) des cuves à décomposition, ainsi qu'on l'a décrit précédemment.

Comme le chargement n'est jamais porté jusqu'à la fusion et que la chaleur requise est uniquement modérée, l'action destructive sur la sole du four est très-peu considérable et l'absorption de la baryte par cette sole extrêmement faible. Je n'ai rencontré aucune difficulté dans cette opération; la réduction du spath pesant dans des fours à reverbère est déjà pratiquée régulièrement dans un but spécial dans quelques usines du continent, et j'ai observé que l'opération était beaucoup plus facile que je ne l'avais supposé auparavant.

Pour présenter une idée plus nette de mes procédés qui paraîtront peut-être un peu compliqués, je les récapitulerai en peu de mots.

L'acide carbonique gazeux préparé aussi riche et pur que possible est comprimé dans une série de vases fermés dont les premiers, les cuves à décomposition, renferment une solution de sel de Glauber et du carbonate de baryte précipité. Les vases suivants sont placés à une plus grande élévation et renferment du sulfure de barium; le gaz qui s'en dégage à la place de l'acide carbonique et qui renferme de l'hydrogène sulfuré, est traité comme on l'a expliqué plus haut. L'opération produit dans les cuves à décomposition un précipité de sulfate de baryte (qui plus tard est réduit à l'état de sulfide, et dont la dissolution est chargée dans des vases placés plus haut), et une solution de bicarbonate de soude (qui, évaporé à siccité, donne de la soude solide et de l'acide carbonique gazeux). La même opération produit avec l'acide carbonique non absorbé, dans les vases placés plus haut, une transformation du sulfure de barium en carbonate de baryte, qui, recueilli à l'état de magma et versé dans les cuves à décomposition, y sert pour une nouvelle opération.

Avant de terminer il me reste, surtout après ce que j'ai articulé sur les méthodes des autres, à m'expliquer sur la valeur économique du procédé. Je ne m'étendrai pas beaucoup sur les dépenses de premier établissement, parce que ce n'est pas ici la chose principale; elles sont certainement plus élevées que celles pour une fabrique de soude ordinaire, mais d'un autre côté les frais pour réparations sont moindres à raison du travail qui a lieu au four. Ce qui importe davantage, c'est de considérer les frais de production. Je ne puis pas déclarer que mon procédé soit capable de travailler une quantité donnée de sel de Glauber à un prix aussi minime que le procédé de Leblanc, car la réduction du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sulfate de baryte exige presqu'autant de travail et de combustible que le travail d'un four à soude. La perte en baryte, quoique faible, doit néanmoins être aussi prise en considération, et l'acide carbonique ne saurait être produit pour rien, même quand on l'emprunte à un four à chaux alimenté avec le coke ; ce qu'on économise en craie dans le mélange sodique de Leblanc serait plus que balancé par la perte en chaux pour l'absorption de l'hydrogène sulfuré. Les salaires des ouvriers sont certainement plus élevés que dans le procédé Leblanc, quoique le travail au four à soude ne soit pas aussi dispendieux et difficile.

En regard de ces ombres au tableau, je dois faire néanmoins ressortir les avantages suivants qui me paraissent fort importants : au lieu de perdre, comme dans le mode ordinaire de fabrication, de 12 à 15 pour 100 de soude ou d'obtenir ce produit sous une forme non marchande, on l'obtient à très-peu près en totalité, ainsi que je l'ai démontré dans mes expériences pratiques, chose d'ailleurs facile à expliquer. En second lieu, la soude obtenue est chimiquement pure, à l'exception près du chlorure de sodium introduit par le sel de Glauber; dans aucune circonstance elle ne peut contenir de sulfate, de sulfite ou d'hyposulfite de soude ou de l'alumine, de la silice et du fer, puisqu'elle a été obtenue par voie humide et desséchée simplement dans un four. Tout le produit récolté est donc égal pour la qualité à la meilleure soude raffinée et qu'on connaît, dans le commerce, sous le nom de cristaux de soude.

Quand j'ai dit, ci-dessus, que mon procédé ne pourrait travailler une quantité donnée de sel de Glauber à un prix aussi modéré que le procédé Leblanc, je dois ajouter que le produit obtenu est d'un autre côté bien plus abondant et d'une qualité supérieure. Dans mon opinion, que je soumets du reste à la critique des gens du métier, les avantages qui viennent d'être exposés l'emportent de beaucoup sur les inconvénients mentionnés ci-dessus et d'autres défauts encore plus légers, en supposant, toutefois, qu'on ait résolu d'une manière satisfaisante les difficultés dues à l'hydrogène sulfuré. Si malgré cette conviction je n'ai pas encore l'occasion de réaliser ma proposition, mon contrôle personnel repose sur des bases certaines, et cette non réalisation ne prouve rien ni en sa faveur ni contre lui. En conséquence j'ai pensé qu'il convenait de donner à ce mémoire une publication plus étendue, parce que dans son ensemble et dans d'autres mains le procédé pourrait peut-être avoir quelque succès (*Polytechnisches journal*, t. 208, p. 137).

Emploi avantageux des résidus de la fabrication du chlorure de chaux dans les verreries.

Les fabricants de chlorure de chaux sont souvent fort embarrassés de savoir ce qu'ils doivent faire de ce liquide incommode dit solution ou lessive de manganèse, qui se forme, comme produit secondaire, dans la fabrication du chlorure de chaux, et il arrive fréquemment que lorsqu'ils veulent écouler ce liquide au-dehors, les voisins élèvent des plaintes parce que cette solution acide attaque tous les organismes vivants et d'ailleurs corrompt toutes les eaux d'alentour.

On sait que cette solution manganésifère provient de la décomposition du peroxyde de manganèse par l'acide chlorhydrique. Il y a, pendant cette opération, un dégagement de chlore gazeux qu'on conduit dans des chambres garnies de tablettes chargées de chaux et qui donne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

naissance au chlorure; en même temps, il se forme une dissolution de manganèse, liquide acide qui reste dans les vases à décomposition.

Ce liquide, que le fabricant abandonne souvent, peut devenir très-utile aux verriers qui pourront préparer avec lui un produit propre à remplacer le peroxyde de manganèse, car, indépendamment de ce manganèse, il contient encore de la chaux combinée.

Maintenant, comme la chaux, qui se trouve ainsi combinée au peroxyde de manganèse, ne saurait être nuisible dans la fabrication du verre, et, de plus, que le produit en question ne renferme pas d'autres impuretés, et, en particulier, du fer qui puisse contrecarrer tout particulièrement l'action décolorante du peroxyde de manganèse, on conçoit de suite que l'introduction de ce résidu, d'un prix fort peu élevé, ne devra pas présenter d'obstacles dans cette fabrication.

La solution acide et jaune, telle qu'on l'extrait des appareils à décomposition, est versée dans une vaste cuve en bois jusqu'au tiers de sa capacité, et on y ajoute aussitôt de la chaux non calcinée et pulvérisée. Le liquide commence à faire effervescence et à se couvrir d'écumes, l'acide carbonique de la chaux se dégage, et cette chaux se dissout en partie avec formation de chlorure de calcium.

Dès que l'effervescence a cessé et que, par une nouvelle addition de chaux en poudre, elle ne se renouvelle plus, on abandonne la liqueur au repos. Il se sépare alors peu à peu un magma brunâtre contenant du fer qui se dépose au fond, tandis que la liqueur qui surnage et est de couleur rose est exempte de ce métal.

Dans une seconde cuve, on amène une certaine quantité de chaux vive en poudre, et on verse dessus de la solution rouge clair et limpide de manganèse qu'on vient de préparer, en brassant jusqu'à ce qu'on obtienne une bouillie épaisse. Cette bouillie demi-fluide a la propriété de passer rapidement au brun à la surface, et si on l'étend sur une tuile ou une brique sèche, sa coloration apparaît plus promptement encore et pénètre peu à peu jusqu'à l'intérieur, de façon qu'en peu de temps on obtient une masse qui paraît entièrement brun foncé presque noir.

Pour obtenir de la bouillie mangano-calcaire blanchâtre, un produit utile, on la fait dessécher complétement et on la calcine peu de temps jusqu'à ce que la coloration brune se développe. Il ne reste plus qu'à broyer cette masse, à la laver complétement avec l'eau, l'assécher de nouveau pour obtenir un excellent surrogat du peroxyde de manganèse. (*Bayerischen industrie-gewerbeblatt*, mai 1873.)

Le pyrolignite de fer dans les impressions sur coton.

Par M. A. Kielmeyer.

L'acide pyroligneux, et par suite le pyrolignite de fer, n'étant pas encore l'objet d'une fabrication courante, les imprimeurs se voient le plus souvent forcés de préparer eux-mêmes leur acétate de protoxyde de fer sous sa forme dite encore actuellement de mordant chamois, au moyen d'une double décomposition avec le sulfate de fer et le sous-acétate de plomb. L'acétate de protoxyde de fer ainsi préparé, lorsqu'il est en solution, s'oxyde promptement, et cela d'autant plus qu'il est plus concentré et que l'acide sulfurique du sulfate de fer est précipité plus complétement par l'acétate de plomb, de façon qu'on peut à peine alléguer la composition variable du sulfate de fer du commerce en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oxyde de fer pour faire comprendre combien les mordants de fer de cette espèce offrent peu de sécurité, en particulier, quand il s'agit de produire des nuances violettes délicates, ainsi que peuvent le témoigner les vieux coloristes par les nombreux accidents qu'ils ont éprouvés pour produire des violets irréprochables. Aussi n'est-il pas aujourd'hui un seul établissement d'impression travaillant d'une manière rationnelle qui, en s'appuyant sur les principes de la chimie, ne donne, pour ses impressions en violet, la préférence à des mordants chamois d'un prix bien plus élevé que l'acétate de fer.

En effet, la distillation du bois n'est que rarement pratiquée d'une manière continue et régulière, et l'acide pyroligneux que livre cette industrie ne fournit qu'un bain noir qui, non-seulement ne renferme pas le sel de fer en quantité constante, mais le présente de plus sous la forme constante d'un sel de protoxyde et, bien plus, n'est pas exempt de sulfate. Or, ces deux défauts sont d'une extrême importance dans l'emploi principal et le plus délicat du pyrolignite de fer pour les impressions en violet, ainsi que nous espérons le démontrer par les considérations suivantes.

Avec un chamois terminé qui est saturé comme il convient et est arrivé, soit par le vaporisage, soit mieux par la suspension, à acquérir tout son développement, et qu'on passe enfin dans un bain bouillant de craie, on est en droit de prétendre qu'il offre le degré le plus élevé d'oxydation auquel on peut fixer le fer sur le coton, et cependant on peut très-bien démontrer qu'il ne représente pas complétement un hydrate d'oxyde de fer. En effet, si on passe un échantillon de ce chamois terminé dans une solution de phosphate de soude, il prend d'abord une coloration jaune verdâtre, et ce n'est qu'après quelques minutes, et sous l'influence de la lumière, que se développe la couleur brun-rouge du phosphate d'oxyde de fer. Si on teint un autre échantillon de ce chamois réussi avec l'alizarine du commerce, le violet qui en résulte est commun et peu agréable.

D'un autre côté, si le mordant du fer est sur le coton trop faiblement oxydé, le violet que donne la teinture a un aspect mat et imparfait. Si, donc, dans la teinture en violet avec l'alizarine, on réussit à produire une combinaison vive et élégante, il faut qu'il y ait un composé intermédiaire entre l'oxyde et le protoxyde de fer. Pour obtenir, avec les éléments donnés d'une fabrique, ce composé d'une manière constante, il est dès lors nécessaire de travailler avec un sel de protoxyde bien exempt du sel d'oxyde, afin que, par une oxydation ultérieure sur la matière, on ait un point de départ fixe et constant, et pour cela on peut opérer en toute confiance avec l'acétate de fer comme mordant ferrugineux. Des matières goudronneuses que renferme la tonne au noir s'opposent à une oxydation au sein de la liqueur qui se recouvre, en outre, d'une pellicule goudronneuse de façon à intercepter l'accès de l'air.

Dans presque toutes les imprimeries on prescrit aussi de faire bouillir la composition de fer qu'on destine à servir de mordant violet avec de l'arsenic blanc; l'acide arsénieux entre en dissolution, et une partie des matières goudronneuses se précipite sous forme solide. Si on veut admettre que la décoction avec l'arsenic a surtout pour objet d'obtenir plus tard de l'acide arsénique sur le tissu, il deviendrait superflu, ainsi qu'on le pratique généralement dans les établissements, de passer ultérieurement les pièces violettes oxydées à travers l'arséniate de soude, ce qui n'est pas. Il est bien plus présumable que la décoction avec l'arsenic a pour objet tout particulièrement, dans les coupures fortement prononcées des couleurs violettes claires, de garantir le fer contre l'ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion de l'air, et de régler l'oxydation sur le coton afin qu'elle ne dépasse pas un certain degré.

Une chose qui n'est pas moins importante pour marcher d'une manière sûre et certaine est la proportion constante du mordant en sel de fer, car déjà 1/2 pour 100 en moins dans la proportion du protoxyde de fer se fait remarquer d'une manière très-sensible sur les pièces colorées. Je me rappelle un cas intéressant où on a eu l'occasion de suivre, avec une même couleur d'impression, l'affaiblissement de la proportion du fer sur les tissus colorés. Pour passer du bruni foncé au bruni clair, on s'était servi d'amidon comme épaississant pour violet, et par conséquent on avait été contraint d'amortir fortement la couleur d'impression. Par raison d'économie, on tenta des expériences avec l'outremer. Le premier jour l'outremer résista assez bien à l'action de l'acide acétique libre, mais le second jour les échantillons colorés s'affaiblirent d'heure en heure, et le troisième jour le violet était complétement hors d'usage, le fer était presque entièrement imprimé sous la forme d'un sulfure simple insoluble de fer. D'un autre côté, un excès en fer mal calculé dans le mordant entraîne à des perturbations également désagréables dans la fabrication. On peut, du reste, étudier très-facilement ces circonstances quand on travaille le violet avec l'extrait de garance ou l'alizarine artificielle, et quand on imprime ensemble sur coton la matière colorante et le mordant. Plus, dans ce cas, on ajoute de solution de fer à la couleur d'impression, plus le violet devient impur après le vaporisage et le passage au savon, et, avec un grand excès de solution de fer, on peut pousser la nuance décidément au ton du cachou. La même chose arrive exactement avec la teinture en violet lorsqu'il ne se trouve pas tout d'abord un excès fait à dessein de fer dans la teinture correspondant à la quantité de tissus à teindre, le fer se fixe sur l'étoffe et unit son ton chamois au violet, c'est-à-dire qu'il le souille de même que dans la teinture en rouge, l'hydrate d'alumine en excès non saturé de matière colorante se fixe sur l'étoffe, ajoute son blanc au rouge et en éteint le feu. Quoi qu'il en soit, cette question, dans ces derniers temps, a perdu un peu de son importance, au moins en ce qui concerne les articles violets, depuis que, généralement, les violets solides, préalablement passés en teinture d'alizarine ou de garancine, ont pu être amenés au violet par un passage ultérieur en violet d'aniline soluble dans l'eau.

Ce qui vient d'être dit doit suffire pour montrer l'importance qu'il peut y avoir dans les impressions sur coton à avoir un mode uniforme de préparation du pyrolignite de fer. Afin de marcher plus sûrement, on s'est arrêté jadis chez les imprimeurs au procédé suivant. A de l'acide pyroligneux brut contenu dans de grandes cuves en bois établies dans un local bien tempéré, on ajoute un excès de copeaux de fer de tour, on agite de temps à autre et on abandonne le tout à lui-même pendant quelques semaines, ce qui fournit une solution saturée de fer. Le mode de préparation est certainement fort simple, mais actuellement où le principe de la division du travail s'est introduit non-seulement dans l'intérieur des établissements eux-mêmes, mais aussi de plus dans plusieurs branches secondaires de la fabrication, il paraît préférable de tirer le bain noir des usines où l'on prépare le vinaigre de bois. On le trouve en effet dans le commerce à divers degrés de force, depuis 10° jusqu'à 20° Baumé, mais les degrés de l'aréomètre ne suffisent pas pour se former une idée de la valeur de ce liquide. Suivant la marche de la distillation du bois, le vinaigre de bois qu'on obtient renferme plus ou moins d'acide acétique et plus ou moins de goudron, et ce dernier agit dans la solution du fer d'une manière sensible sur l'aréomètre, au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

point que cette solution à 15 ou 20° Baumé peut contenir en solution moins de fer qu'une autre ne marquant que 10° Baumé. Le noir à 20° Baumé est employé principalement dans la teinture en laine par les teinturiers en noir où la proportion abondante en matières goudronneuses agit concurremment comme élément de coloration en noir. Dans les impressions sur coton, le bain noir est livré la plupart du temps au titre de 10 à 20° Baumé. Il doit, quand on l'examine, présenter une coloration vert olive foncé et ne donner avec le chlorure de baryum aucune réaction qui accuse la présence de l'acide sulfurique, c'est-à-dire ne pas renfermer de traces de sulfate de fer qu'on y a ajouté pour en élever le poids aréométrique. Pour opérer en toute sûreté, il est toutefois nécessaire de faire de temps en temps un essai quantitatif sur les livraisons, ce qui peut avoir lieu de la manière la plus simple et la plus rapide.

On fait évaporer avec précaution environ 10 grammes de pyrolignite de fer dans une grande capsule de platine sur un bec de gaz, on trouve avec facilité la force et la distance de la flamme à laquelle l'évaporation marche sans projection. On obtient enfin une masse noire boursoufflée qu'on laisse refroidir, on humecte avec de l'acide azotique exempt de chlore à 45° Baumé, et on chauffe jusqu'au rouge pendant lequel le carbone se consume lentement. Pour être certain que tout le carbone est complétement brûlé, on répète encore deux fois le mouillage à l'acide azotique avec les mêmes précautions. On applique encore une fois une forte chaleur, et il ne reste dans la capsule que de l'oxyde rouge de fer. D'après sa proportion, on calcule celle de protoxyde de fer du bain noir. Je n'ai jamais, d'accord en cela avec la fabrique dont l'acétate de fer était tiré, trouvé des différences dans la proportion du protoxyde de fer dépassant 0,05 à 0,1 pour 100, exactitude bien suffisante dans la pratique. Parmi un grand nombre d'essais, j'ai remaqué que le plus mauvais bain contenait 3,9 pour 100 de protoxyde de fer et marquait 13° Baumé, celui de la meilleure qualité 5,5 pour 100 de protoxyde de fer et 12° Baumé, puis un autre de 14° Baumé et 4,5 pour 100 de fer ou 11° Baumé et 5 pour 100 de fer, c'est-à-dire qu'une fabrique qui travaille avec soin est ainsi en mesure de livrer un produit à 5 pour 100 de protoxyde de fer indépendamment des degrés de l'aréomètre. (*Polytechnisches journal*, vol. 208, p. 439.)

Sur les dérivés violets de la méthylaniline.

Par M. A. W. Hofmann, de Berlin.

Pendant longtemps, on a mis à profit l'action de l'iodeméthyle et du bromeméthyle sur la rosaniline pour préparer la méthylaniline, base de la belle couleur violette qu'on trouve dans le commerce, jusqu'au moment où M. Bardy, de Paris, est parvenu au même but avec le chloride de méthyle. A partir de cette époque, la fabrication des matières colorantes violettes à base de méthyle a pris un développement considérable. Il s'agissait maintenant de résoudre quelques questions qui intéressent cette industrie, et c'est leur solution qui a été entreprise par M. Hofmann.

D'abord, M. Hofmann a constaté que la production des matières violettes provenait directement des méthylanilines sans que la toluidine y prît la moindre part et a démontré de plus que le violet ainsi produit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

était identique à celui formé par l'action de l'iodeméthyle sur la rosaniline.

Dans ses recherches analytiques, M. Hofmann a parfaitement reconnu que la méthylaniline ainsi que la diméthylaniline se transformaient en une matière colorante violette magnifique. Mais pour établir la nature de cette matière, il fallait se procurer un composé chimiquement pur, soit de monométhylaniline, soit de diméthylaniline. M. Hofmann a fait choix pour ses expériences d'une diméthylaniline qui bouillait à la température constante de 192° C., et qui, par conséquent, était parfaitement pure, et pour préparer la belle couleur violette, il a fait usage des deux méthodes suivantes qui, modifiées de plusieurs manières, pourront servir à la préparer en fabrique.

1. *Oxydation de la diméthylaniline par le chlorate de potassium et le sulfate de cuivre.* — 10 parties de diméthylaniline ont été broyées finement avec 1 partie de chlorate de potassium, 2 parties de sulfate de cuivre et 100 parties de sable blanc, de manière à en faire une masse homogène, et celle-ci a été chauffée au bain-marie pendant plusieurs jours dans une cornue. Pendant cette opération, il a distillé une quantité insignifiante d'aniline et d'eau. La matière colorante formée peut être extraite par l'eau, l'alcool ou l'acide chlorhydrique. On s'est servi généralement de l'alcool, on a évaporé à siccité, et le résidu a été réservé et purifié pour le soumettre à de nouvelles expériences.

2. *Oxydation de la diméthylaniline par l'azotate de cuivre et de sel marin.* — Dans ce procédé, on a mélangé 10 parties de diméthylaniline avec une solution de 2 parties de sel marin et 3 parties d'azotate de cuivre cristallisé dans 1 partie d'eau, puis on a broyé avec 100 parties de sable blanc pour en former avec beaucoup de soin une pâte homogène, à laquelle au bout d'une heure on a ajouté 2 parties d'acide acétique cristallisé et on a travaillé de rechef. Au bout de 2 à 3 heures, la masse était transformée en un magma compact qu'on a pu mouler en gâteaux plats qu'on a soumis pendant 48 heures à une température ne dépassant pas 50° C. pour le dessécher. On l'a broyé alors, arrosé avec une solution concentrée de sulfure de sodium (10 parties de masse sèche exigent environ 1 partie d'une solution de foie de soufre préparée avec du soufre et de l'hydrate de soude du poids spécifique de 1,162), et on a agité aussitôt dans 6 à 8 fois le poids d'eau froide. Afin d'épuiser enfin le résidu encore riche en matière colorante, on l'a traité, après avoir décanté la dernière lessive froide, par 10 fois son poids d'eau bouillante qu'on avait aiguisée avec 1/2 pour 100 d'acide chlorhydrique. On a réuni tous les extraits, et après une filtration, on a précipité par une solution sursaturée de sel marin.

La matière colorante violette provenant de l'oxydation de la diméthylaniline par l'une ou l'autre des méthodes ci-dessus, consiste surtout, comme la théorie l'exige, en une substance qui possède la même composition que le méthylchlorhydrate de triméthylaniline. M. Hofmann a, en conséquence, préparé la base libre où le méthylhydrate de la triméthylaniline et l'analyse l'a conduit à la composition suivante :

$$C^{24}H^{29}N^{3}O = C^{20}H^{16}(CH^{3})^{3}N^{3}, CH^{3}, HO.$$

Enfin, il a étudié quelques méthyleviolets préparés par le commerce, mais n'a pu que difficilement extraire de ces produits des compositions assez pures pour les soumettre à l'analyse, seulement ses analyses pourront peut-être servir à les identifier avec les composés qu'il a lui-même obtenus et analysés. (*Deutschen chemischen gesellschaft*, 1873, p. 352).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Emploi du bisulfite de soude comme antichlore dans le blanchiment.

Par M. Th. Schuchardt.

Dans un grand nombre d'industries on n'a pas encore observé avec toute l'attention suffisante les conséquences fâcheuses qui résultent de l'emploi de la substance qu'on connaît sous le nom d'antichlore et qui est de l'hyposulfite de soude dont on fait usage pour neutraliser l'action du chlore resté dans les matières blanchies par le gaz, tels que la paille, la pâte de bois, le papier, les chiffons, les fils et les tissus de jute, de chanvre, de lin et de coton. L'effet le plus nuisible est évidemment la précipitation du soufre qui a lieu sous la forme d'une poudre excessivement fine qui se distribue dans tous les pores du tissu blanchi et y adhère avec une telle force qu'il est à peu près impossible de l'enlever par la voie mécanique des lavages. Dans cette distribution tellement fine le soufre doit peu à peu se transformer sur la fibre ou à l'intérieur de la pâte de papier, en absorbant l'oxygène de l'air en acide sulfureux, et au bout d'un certain temps s'oxyder encore pour former de l'acide sulfurique qui compromet gravement la durée et la solidité des fils et des tissus. Dans la fabrication du papier, la conséquence de cet état de chose est naturellement que la masse du papier fabriqué devient cassante, et que le papier à écrire ne peut plus servir avec nos encres ordinaires au sulfate de fer, parce que les traits et les écritures doivent blanchir.

Les fabricants intelligents peuvent immédiatement faire disparaître cet inconvénient en se servant du bisulfite de soude. Par l'emploi de ce sel, toute précipitation de soufre est absolument impossible. On a jusqu'à présent, dans le même but, fait usage avec succès du sulfite simple de soude, mais le grand avantage du bisulfite de soude relativement au sulfite simple consiste en ce que dans l'emploi à poids égaux des deux sels il se dégage du bisulfite une quantité bien plus considérable d'acide sulfureux qui exerce son action, que la chose ne peut avoir lieu avec le sulfite simple. On se trouve donc en mesure, quand on se sert du bisulfite, de débarrasser en moins de temps du chlore de plus grandes quantités des matières prises en charge, que quand on a recours au sel simple, sans compter que le bisulfite est relativement d'un prix notablement moins élevé que le sulfite simple.

Je suppose qu'on connaît l'action parfaite d'une solution de bisulfite de soude aiguisée par l'acide sulfurique dans les établissements de blanchiment et de lavage des laines (laine en toison, cardée, de peigne, en tissure de toute espèce). Les fils et les tissus de laine lavés au bisulfite et blanchis, acquièrent à la teinture la beauté et la vivacité les plus éclatantes, ainsi que le plus bel éclat des couleurs qu'il est permis d'obtenir. (*Polytechnisches notizblatt*, 1873, n° 12, p. 177). (1).

(1) L'auteur, fabricant de produits chimiques à Görlitz, en Silésie, annonce qu'il peut livrer ce bisulfite à 50 pour 100 d'acide sulfureux sous la forme d'un sel blanc et sec à un prix inférieur à celui de l'hyposulfite et du sulfite simple.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé pour transformer le bois et autres matières fibreuses en pâte à papier.

Par M. E. KEEGAN, de Boston.

Le procédé consiste à imprégner les pores des matières fibreuses végétales avec une solution alcaline ou acide au moyen d'une pression hydrostatique et après l'évacuation du liquide superflu qui n'est pas retenu dans ces pores à soumettre la substance ainsi abreuvée à une haute température qui détruit les matières qui encroûtent les fibres ou les font adhérer les unes aux autres, de manière à ce que des lavages puissent les détacher complètement de ces fibres sans que celles-ci en éprouvent la moindre altération. Le procédé chimique ordinaire du traitement du bois par des solutions alcalines ou acides consiste, comme on sait, à faire bouillir celui-ci pendant plusieurs heures dans ces solutions, mais ce procédé est dispendieux et d'une application incommode; les solutions employées ne peuvent servir qu'une fois, parce que leurs propriétés sont modifiées et altérées par le mélange de matières résineuses ou autres empruntées au bois.

En outre, il est difficile, sans renouveler l'opération, d'éliminer toutes les matières résineuses contenues dans le bois et les fibres ligneuses quand elles sont soumises pendant longtemps à l'action prolongée des alcalis ou des acides, ainsi qu'on le pratique communément, deviennent friables, corrompues et perdent toute leur force et leur ténacité.

Dans mon procédé, le bois n'est pas bouilli dans des solutions alcalines ou acides, il est traité par une solution alcaline ou acide froide et soumis dans cette solution à une pression. L'emploi de cette pression chasse cette solution dans les pores du bois qui s'est trouvé ainsi saturé. L'excès de cette solution dont les propriétés ne sont nullement altérées est alors enlevé et le bois imprégné est soumis à l'effet d'une chaleur sèche qui sépare les matières résineuses ou autres des fibres du bois, attendu que ces matières sont devenues solubles au point de pouvoir être délayées et entraînées par l'eau, en laissant la fibre sous la forme d'une pulpe ou pâte propre à la fabrication du papier.

C'est par ce procédé qu'on parvient à obtenir à très-peu de frais et par des manipulations faciles une excellente pâte à papier.

La transformation du bois en pâte à papier s'opère du reste de la manière suivante :

On choisit de préférence un bois mou, tel que le pin ou le sapin, qu'on découpe en lames minces de 10 à 12 millimètres d'épaisseur sur une longueur de 15 à 30 centimètres. On peut utiliser des morceaux plus forts ou plus petits, mais plus les lames sont petites, plus le procédé est rapide. Un volume régulier des lames entre elles est aussi le moyen le plus commode.

Les lames de bois qu'on se propose de traiter sont, par un orifice convenable, introduites dans un vase qu'il vaut mieux faire cylindrique, et y sont suspendues au moyen d'un arbre horizontal, de façon à ce qu'elles puissent tourner lentement pendant l'opération. On prépare dans une cuve une lessive de soude caustique marquant environ 20 degrés qu'on verse par un tuyau dans le cylindre où l'on a placé le bois. On ferme hermétiquement l'orifice de ce cylindre et, au moyen d'une pompe hydraulique, on soumet la lessive à une pression assez forte pour la faire pénétrer dans tous les pores du bois.

J'ai trouvé qu'une pression de 3 kilog. 50 par centimètre carré pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longée pendant une demi-heure suffit quand les lames de bois ont une épaisseur de 12 millimètres.

Dès que le bois est bien imprégné de lessive on évacue celle du cylindre qui n'a pas pénétré dans les pores et on la remonte dans la cuve pour servir à une nouvelle opération, attendu que cette imprégnation ne l'a pas affaiblie. Le bois saturé de solution est alors exposé à l'action d'une haute température, ce qui s'exécute de la manière suivante : le cylindre dans lequel le bois a été imprégné est pourvu d'une enveloppe de façon qu'il se trouve entre celle-ci et lui un espace étanche à la vapeur. On amène alors dans cet espace de la vapeur surchauffée, pour porter le bois contenu dans le cylindre à une température d'environ 150° C. pendant à peu près deux heures. Au bout de ce temps toutes les matières autres que les fibres ligneuses sont dissoutes ou décomposées à tel point qu'elles peuvent être éliminées par des lessivages à l'eau. Les lessivages peuvent s'opérer dans un récipient quelconque, mais en agitant les matières. On les poursuit jusqu'à ce que l'eau coule claire et pure et alors les fibres ligneuses se trouvent dans un état tel qu'on peut les travailler à l'état de demi-pâte ou de pâte à papier dans les machines employées communément à cet usage, et ce travail peut être appliqué tout aussi bien avant qu'après le blanchiment, suivant la qualité ou la couleur du papier qu'on veut fabriquer.

J'ai remarqué qu'après que le bois a été bien imprégné de solution alcaline, les pores renferment la quantité de lessive nécessaire à la solution de matières non fibreuses, de façon que l'élimination complète de ces matières devient certaine par le chauffage consécutif. De plus non-seulement l'action est bien plus prompte et plus efficace que lorsque le bois est soumis à une décoction dans une solution alcaline, mais encore la quantité d'alcali employé paraît exercer moins d'influence.

La faible dose d'alcali et le peu de temps nécessaire à la dissolution des matières non fibreuses permettent d'atteindre le but sans affaiblir la fibre.

Enfin, je ferai encore remarquer que malgré que j'ai trouvé dans la pratique que la soude caustique méritait la préférence, les autres alcalis ou les liqueurs acides peuvent être employés sans modifier les manipulations précédemment décrites. C'est ainsi qu'on peut faire usage du bicarbonate de soude ou de potasse, des acides chlorhydrique et azotique et même de l'acide sulfurique. (*Patente américaine.*)

Mode d'éclairage au gaz d'huile.

Par M. F. M. Silber.

Ce mode d'éclairage au gaz n'est pas destiné à faire concurrence au gaz de houille, surtout dans les localités où il existe déjà des établissements pour cet objet; mais il peut s'impatroniser dans celles qui ne peuvent se procurer que difficilement la matière première du gaz ordinaire, ou celles où on recule pour établir une usine, et enfin dans des circonstances particulières, par exemple l'éclairage des navires, des véhicules de chemins de fer, etc. Et, en effet, ce mode a déjà été établi avec succès sur les bâtiments de quelques grandes compagnies de navigation et sur divers chemins de fer anglais pour les lampes des signaux et l'éclairage des coupés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La matière combustible de cet éclairage est l'huile qu'on transforme en gaz. On évite ainsi la combustion de la mèche, l'accumulation des malpropretés et le dégagement de la fumée. On atteint le but en transformant l'huile en gaz, non pas au moment de son contact avec la flamme, mais un peu auparavant et au-dessous de celle-ci, et en amenant l'air et le gaz dans un rapport parfaitement combiné.

L'idée de convertir l'huile en gaz est loin d'être nouvelle, mais le caractère particulier de la lampe Silber consiste dans la construction de l'appareil où s'opère la combustion. Cet appareil se compose d'une série de cylindres verticaux à doubles parois et concentriques qui s'enveloppent réciproquement à des distances déterminées entre eux, et dont le plus intérieur contient la mèche entre ses parois. L'espace vide, à l'intérieur de ce premier cylindre, sert à amener constamment de l'air frais à l'intérieur de la flamme, tandis que le second cylindre amène également de l'air frais, mais sur le côté extérieur de la mèche qui dégage le gaz. La troisième enveloppe contient l'huile qui est en communication directe, tant avec la mèche qu'avec le réservoir. Les orifices de ces diverses capacités ou chambres sont recouverts d'un capuchon en forme de capsule, et c'est par un trou percé dans celui-ci que le gaz s'écoule de manière à être mis en ce point en contact avec l'air qui afflue afin d'opérer une combustion complète. Suivant la nature de l'huile qu'on veut employer, huile de navette, huiles légères de houille, etc., on modifie les détails de la construction.

La mèche dans ces lampes est à peine attaquée et peut durer à peu près une année. Pour l'entretenir, il suffit de l'essuyer une fois chaque jour. La lumière est régulièrement et uniformément blanche, et quoique très-pure, douce et agréable. Le bec peut recevoir toutes les dimensions. La lumière d'un bec de 35 à 36 millimètres de diamètre est égale à celle de vingt-huit bougies de blanc de baleine consommant 6 grammes de matière par heure, et celle d'un bec de 50 millimètres est égale à celle de cinquante de ces bougies.

Pour de grands établissements, M. Silber a imaginé une disposition qui permet d'appliquer sa lumière dans des candélabres ou des appareils de suspension. L'huile pour cet objet est renfermée dans un réservoir dans la partie haute des bâtiments, et s'écoule dans des réservoirs plus petits qui alimentent tout un étage ou seulement en partie, et où on la maintient à un niveau constant par une disposition simple. Cette flamme, du reste, peut être aussi employée avantageusement à tous les usages domestiques.

Falsification de l'huile d'olive par l'huile d'arachide.

L'huile d'olive est, comme on sait, exposée à subir de nombreuses falsifications avec des huiles non siccatives d'une moindre valeur, et, en particulier, avec l'huile de sésame et l'huile d'arachide.

En ce qui concerne cette dernière, qui est extraite des semences de la pistache de terre, *Arachis hypogea*, M. A. Renard a déjà recommandé de profiter du point élevé de fusion (+ 75° C.) de l'acide gras concret particulier qu'elle contient pour démontrer la présence de cette huile, et ce chimiste a même pensé qu'on pouvait baser sur cette propriété un dosage quantitatif. D'après les résultats qu'il a publiés, ce procédé pourrait, selon lui, être recommandé, seulement, le côté faible, c'est qu'il est compliqué, car il donne lieu aux opérations suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Saponification de 10 grammes de l'huile suspecte avec une lessive de soude, décomposition du savon par l'acide chlorhydrique, dissolution de l'acide gras ainsi séparé dans 50 centim. cubes d'alcool à 90° centésimaux, précipitation de cette liqueur par l'acétate basique de plomb, traitement du précipité par l'éther pour éliminer l'oléate d'oxyde de plomb, décomposition du résidu qui ne consiste plus qu'en palmitate et arachate de plomb par l'acide chlorhydrique, nouvelle dissolution à chaud des deux acides gras (palmitique et arachidique) dans 50 centim. cubes d'alcool à 90° C., et enfin abandon de la solution au refroidissement.

Si l'huile d'olive a été allongée avec l'huile d'arachide, on aperçoit bientôt un grand nombre de cristaux d'acide arachidique qu'on réunit sur un filtre, lave d'abord avec 10 à 20 centim. cubes d'alcool à 90° pour en éliminer l'acide palmitique qui s'y trouve mélangé, puis avec de l'alcool à 70° dans lequel l'acide arachidique est presque insoluble.

Lavage ensuite sur filtre avec de l'alcool absolu bouillant pour redissoudre l'acide arachidique, dépôt de la solution dans une capsule tarée où on le laisse se dessécher et où on le pèse.

Au poids ainsi obtenu d'acide arachidique, il convient alors d'ajouter les quantités qui sont restées dans les alcools de 60°, 70° et 90° centésimaux qu'on a employés, ce qui ne présente aucune difficulté, car on sait que

100 parties d'alcool à 90° C. dissolvent, à + 20° C., 0.045 d'acide arachidique.
100 — — — — à + 15° C., 0.022 — —

Le point de fusion décide si c'est réellement de l'acide arachidique. Il ne faut pas, toutefois, s'attendre à rencontrer de l'acide arachidique pur qui ne fond qu'à 75° C., mais de l'acide fondant seulement de 70° à 71°, parce qu'on n'a pas obtenu ainsi un acide à l'état absolument pur, mais un acide encore souillé par un peu d'acide palmitique qui fond à 62°.

Il ne reste plus qu'à calculer, d'après le poids de l'acide arachidique qu'on a trouvé, la quantité correspondante d'huile d'arachide. C'est ce qu'on fait en multipliant le poids de l'acide par 22. En effet, M. Renard a trouvé que l'huile d'arachide renferme en moyenne 1/22 d'acide arachidique. Si, par exemple, on avait obtenu en tout 0gr.053 d'acide arachidique, ce chiffre correspondrait à $0{,}053 \times 22 = 1\text{gr}.116$ d'huile d'arachide, et par conséquent l'huile d'olive soumise à l'épreuve contiendrait 11,66 pour 100 d'huile d'arachide. (*Journal de pharm. et de chimie*, janv. 1872.)

Emploi du sulfure de cadmium pour colorer en jaune les savons de toilette.

Le sulfure de cadmium se rencontre, comme on sait, dans la nature en cristaux d'un jaune clair ayant la forme d'un prisme hexagonal terminé par une pyramide de même figure et avec une densité de 4,8. Mais on le prépare aussi en précipitant un sel soluble de cadmium par l'acide sulfhydrique ou par un sulfure alcalin. On l'obtient encore en chauffant un mélange de soufre et d'oxyde de cadmium, et enfin, dans le grillage des blendes cadmifères, le cadmium passe à l'état de sulfate qui résiste à l'action de la chaleur, et en lavant ces blendes grillées, on dissout le sulfate de cadmium, dont on précipite ensuite le cadmium à l'état de sulfure par l'acide sulfhydrique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le cadmium ainsi préparé artificiellement et en poudre extrêmement fine possède alors une belle couleur jaune qui la fait employer en peinture sous le nom de jaune brillant.

C'est ce sulfure de cadmium qu'on propose d'employer pour colorer en jaune les savons fins pour la toilette. Le pouvoir colorant du cadmium jaune est tellement énergique que son emploi pour le but proposé paraît être encore avantageux, malgré l'élévation récente de son prix, en supposant, toutefois, que ce sulfure soit exempt d'impuretés qui compromettent son pouvoir tinctorial. Malheureusement cette qualité ne se rencontre pas dans toutes les sortes et les produits du commerce, et M. Schering dit avoir eu dans les mains un sulfure de cadmium qui renfermait une quantité assez notable de blanc de zinc.

Pour mettre en garde contre cette sophistication d'autant plus difficile à soupçonner que ce mélange ne se révèle pas par l'aspect extérieur du produit, voici ce que conseille M. Schering :

On parvient aisément, dit-il, à constater une semblable addition de blanc de zinc, en traitant à chaud pendant quelque temps le sulfure de cadmium qu'on soupçonne par du vinaigre concentré. Le zinc qui peut se trouver présent est dissous, et la solution saturée avec la soude donne un précipité blanc.

Tissus recouverts d'étain.

M. R. Jacobsen a indiqué récemment un moyen pour recouvrir d'une couche d'étain fixe, flexible et ayant l'éclat de l'argent, les tissus de lin et de coton. Pour opérer, on démêle le zinc en poudre du commerce dans une solution d'albumine d'œuf, de manière à en faire une bouillie fluide dont on charge, avec un pinceau ou au rouleau, le tissu de lin ou autre. On laisse sécher, et, après la dessiccation, on fixe l'enduit en coagulant l'albumine au moyen de la vapeur d'eau à haute température, et enfin on plonge le tissu dans une dissolution de chlorure d'étain. L'étain se précipite sur le zinc dans un très-grand état de division. On lave alors le tissu à l'eau pure, et, après l'avoir fait sécher, on le passe à travers une machine à glacer ou une presse à satiner, et, par ce glaçage, l'étain se présente comme un enduit brillant sur l'étoffe. On peut, au moyen de la pression, des patrons découpés, du moiré, obtenir des effets très-élégants qui permettent d'employer ce procédé dans les arts décoratifs, et il y a plus, c'est que ces toiles étamées peuvent servir à empaqueter ou à des emballages étanches préférables, dans bien des cas, à ceux à l'étain en feuille.

Il y a déjà longtemps (en 1859) qu'on a proposé de se servir de l'étain en poudre pour produire ce qu'on appelait des impressions d'argent sur des objets d'ameublement ou de toilette. Cet étain en poudre, qu'on appelle argentine, est imprimé avec une solution ammoniacale de caséine qui en lie toutes les parties et permet d'en faire usage, soit comme matière d'impression, soit comme glaçage.

Sur un procédé de mouture

Par M. Sacc.

Depuis quelques années deux procédés de mouture sont en présence :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ancien qui emploie des meules, écrase le grain et livre de la farine blanche et du son; le nouveau qui se sert de noix en acier et ne livre que des farines bises dans lesquelles le son reste mêlé, du moins en partie, à la farine, ce qui la fait repousser. C'est cependant ce dernier procédé qui est celui de l'avenir, autant parce qu'il est le plus économique, que parce qu'il permet à l'agriculture de faire sa farine durant les mauvais jours, ce qui utilise son temps, ses forces et ménage sa bourse.

Pour que ce procédé soit accepté, il faut donc décolorer le son, et depuis deux ans je cherche le procédé d'y arriver. Rien ne m'avait réussi jusqu'ici. Enfin j'ai trouvé un procédé fort simple : on humecte le grain avec 10 pour 100 d'une solution aqueuse saturée d'acide sulfureux, puis on le laisse reposer douze heures en vase clos, après quoi on le fait sécher à l'air.

Conservation de la levure.

Par MM. Jeverson et Roldt, de Copenhague.

La levure telle qu'on la recueille dans les brasseries ou les distilleries de grains est lavée avec soin à l'eau froide, puis débarrassée de la plus grande partie de son eau par la pression et enfin asséchée dans un centrifuge. Comme elle n'est pas encore ainsi parvenue à un degré complet de siccité, on la dépose dans un appareil dans lequel on produit le vide aussi complètement que possible. Dans cet appareil on achève d'en vaporiser l'humidité par l'application d'une légère chaleur et d'absorber les vapeurs qui se forment par du chlorure de calcium ou autre matière absorbante. Enfin cette levure est exposée à un courant d'air ordinaire et bien sec ou un courant d'acide carbonique suivant la température régnante ou les circonstances atmosphériques. A la suite de ces manipulations, on obtient enfin une poudre bien sèche qu'on renferme dans des flacons ou des boîtes fermant hermétiquement où elle se conserve pendant longtemps et peut être expédiée au loin. Pour se servir de cette poudre, on la délaye dans de l'eau chauffée de 20 à 30° C. pour en faire une bouillie claire dont les effets sont les mêmes que ceux de la levure fraîche.

Désulfuration du coke.

Dans la réunion du 26 janvier dernier des ingénieurs allemands à Lenne, M. Hofmann a fait connaître une découverte importante pour les usines où l'on travaille le fer et qui a pour objet d'éliminer complétement le soufre que contient le coke par une addition de chlorure de manganèse au moment où on éteint ce coke. Par cette addition, il y a formation d'hydrogène sulfuré et le manganèse avec un peu de chlorure de ce métal reste dans le coke. On peut très-bien pratiquer cette désulfuration dans les usines à coke, en établissant dans celles-ci un petit réservoir en plomb où l'on dépose la solution de chlorure acide de manganèse, qu'on fait couler ensuite suivant les besoins dans les bassins à eau.

Aussitôt cette annonce, on a manifesté de tous côtés l'intention d'en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

treprendre des expériences en grand sur ce procédé, seulement on a fait remarquer qu'une grande usine pour le puddlage du fer établie sur le Rhin employait depuis longtemps, probablement dans le même but, une lessive de chlorure de manganèse qu'on saturait avec une blende spathique, de façon qu'il en résultait une combinaison double de chlorure de manganèse et de chlorure de calcium. Cette combinaison se trouve même aujourd'hui dans le commerce et renferme 40 pour 100 de chlorure de calcium. (*Zeitschrift des deutschen ingenieure*, 1873, vol. 17, p. 184.)

Essai du lait.

M. Sacc, professeur de chimie à Neuchâtel, en Suisse, a cherché à démontrer l'insuffisance des instruments appelés lacto-densimètres, crémomètres pour établir la pureté du lait et conseillé de renoncer à ces instruments. D'après ses expériences, tout bon lait mêlé à un volume d'alcool à 70 degrés centésimaux égal au sien doit donner un coagulum de même volume que le lait. Dès que ce coagulum reste en suspension au lieu de monter franchement à la surface du mélange, c'est une preuve que le lait a été additionné d'eau.

Dosage du fer dans les laitiers des hauts-fourneaux.

On pèse une certaine quantité de laitiers réduits en poudre fine et on les mélange avec trois à quatre fois leur poids de fluorure d'ammonium, dans un creuset de platine qu'on chauffe au bain-marie en y versant peu à peu de l'acide sulfurique. Dès que l'effervescence a cessé, on pose ce creuset sur un bain de sable où on le chauffe fortement et assez longtemps pour que l'acide commence à s'évaporer. On enlève alors le creuset du bain, on y ajoute de l'eau et après le refroidissement on recueille les parties non dissoutes sur un filtre en lavant jusqu'à ce que l'eau de lavage ne présente plus la moindre trace de fer. Enfin on réduit l'oxyde de fer contenu dans cette eau par le zinc à l'état de protoxyde, et on dose le fer à la manière ordinaire par voie volumétrique. (*Mining journal*, mars 1873, p. 152.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, Rédacteur.

Pompe locomobile à vapeur.

Par feu M. Hubert, constructeur à Paris.

Notre dessin, fig. 5, pl. 390, représente cette machine en élévation.

Ainsi qu'on peut le voir, l'agencement en est très-simple, les dispositions sont bien prises, et les divers organes de la machine bien groupés.

M. Hubert était un ingénieur distingué qui, de son vivant, s'était occupé d'une manière toute spéciale de toutes les questions qui regardent l'élévation et la conduite des eaux.

Il avait déjà établi des travaux très-remarquables, alors que la mort est venue, il y a 2 ou 3 ans, le ravir à sa famille et à ses nombreux amis.

La pompe à vapeur dont nous parlons présente tous les avantages possibles et nous paraît être la dernière expression de la simplicité dans ce genre de machines.

Elle se compose d'une locomobile très-simple sur laquelle se trouvent adossés deux corps de pompe fonctionnant à double effet et à une vitesse moitié moindre que celle du piston à vapeur. Les boîtes à clapets ont des regards qui peuvent s'ouvrir de chaque côté de la machine, de sorte que la visite et le remplacement des clapets, s'il y a lieu, peuvent se faire de la façon la plus simple et la plus commode.

La chaudière est formée d'un corps cylindrique à foyer intérieur, et sans retour de flammes. Elle n'a ni dôme de vapeur ni autel de foyer. La machine à vapeur est montée sur la chaudière sans plaque de fondation. Elle se compose d'un cylindre moteur renfermé dans une boîte carrée formant réservoir de vapeur, de deux glissières rapportées, d'une bielle et d'un arbre de couche avec son volant et son coude-manivelle. Cet arbre repose sur deux paliers que supporte un bâti en fonte disposé de façon à recevoir deux petites roues d'engrenage destinées à manœuvrer les pistons des deux corps de pompe.

La machine est à détente variable, système Farcot, et la boîte du tiroir a cela de particulier que le couvercle porte deux petits regards qui dispensent de le démonter entièrement lorsqu'on a à le visiter. Ces regards permettent de se rendre parfaitement compte de la distribution, puisque l'on peut la faire fonctionner sans vapeur, la boîte toute montée. Il suffit pour cela d'ouvrir les deux tampons du couvercle.

La prise de vapeur se fait sur la boîte rectangulaire A au moyen d'une tubulure *a* portant une soupape à volonté. La soupape de sûreté de la chaudière est placée juste au-dessous de cette tubulure.

La pompe proprement dite est formée de deux corps de pompe B placés un de chaque côté de la glissière de la machine à vapeur. Ces corps de pompe ont deux clapets d'aspiration placés directement à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie inférieure et deux autres clapets de refoulement situés au-dessus. Les deux premiers sont réunis par une tubulure T à un même tuyau d'aspiration F, et les deux autres à un même tuyau de refoulement E. Les deux tuyaux d'aspiration et de refoulement de chacun des deux corps de pompe viennent se brancher à deux tuyaux collecteurs D et F communs aux deux pompes.

Le mouvement de la machine à vapeur est transmis aux deux corps de pompe par deux engrenages placés un de chaque côté du bâti qui supporte l'arbre de couche ; les deux roues M qui reçoivent le mouvement de deux pignons clavetés sur l'arbre de couche tournent folles sur l'axe *o* boulonné sur le bâti H. Ces deux roues portent chacune un bouton de manivelle sur lequel vient s'assembler la bielle qui actionne le piston de chaque corps de pompe dont la tige est guidée par une arcade en fer I boulonnée sur le couvercle.

Ces dispositions permettent de pouvoir très-facilement démonter les deux bielles qui font agir les pompes, lorsqu'on veut se servir de la machine à vapeur pour un tout autre usage. Il suffit, dans ce cas, de placer tout simplement une courroie sur le volant qui fait alors fonction de poulie motrice.

La machine, ainsi qu'on le voit par le dessin, est montée directement sur roues, sans l'intermédiaire de ressorts, c'est tout ce qu'il faut pour des machines peu susceptibles d'être changées de place, mais lorsqu'on voudra se servir de ces machines pour les arrosages ou pour les incendies, il sera nécessaire de les monter sur des ressorts de suspension.

Extracteurs ou purgeurs automatiques.

Lorsque, dans tout système de chauffage, on emploie, dans les tuyaux ou dans les enveloppes destinés à transmettre la chaleur, la vapeur à une pression moindre que celle de la chaudière, ou bien encore, lorsque l'appareil de chauffage n'est pas placé à un niveau un peu supérieur à celui de l'eau dans la chaudière, on ne peut plus ramener directement, et en vertu de la différence des niveaux, l'eau de condensation de l'appareil dans la chaudière, puisque la pression dans la chaudière qui s'oppose à l'arrivée de l'eau est supérieure à celle de l'appareil. On est donc obligé, dans ce cas, qui se présente très-souvent dans la pratique, d'employer un appareil spécial ayant pour objet de laisser libre l'évacuation de l'eau condensée, tout en empêchant celle de la vapeur.

Presque tous les appareils que nous connaissons en France se composent d'un flotteur actionnant un organe de distribution, robinet, soupape ou tiroir. Ce flotteur, placé dans un récipient clos, ferme l'orifice d'évacuation lorsque le récipient est vide et l'ouvre au contraire lorsqu'il se remplit d'eau. Or, comme cet orifice est placé à la partie inférieure du récipient, il en résulte que la vapeur ne trouve jamais son échappement, puisque l'orifice est fermé avant que le niveau de l'eau l'ait mis à découvert.

Nous avons déjà publié dans un précédent numéro un appareil de M. Mouquet, de Lille, destiné à cet usage. Nous allons donner aujourd'hui la description de deux appareils de provenance allemande fondés tous les deux sur des principes nouveaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extracteur de MM. SCHAEFFER et BUDENBERG.

(Fig. 6, pl. 390.)

Les inconvénients que présente l'emploi d'un flotteur ont toujours une certaine gravité, il peut arriver qu'une fois l'organe distributeur encrassé, le flotteur ne puisse plus le manœuvrer ; il peut même arriver que le flotteur, après s'être lui-même encrassé de dépôts calcaires, ne soit plus assez léger pour flotter sur l'eau ou pour exercer l'effort que nécessite la manœuvre du distributeur ; il peut même se faire qu'il vienne à crever ou qu'il se manifeste quelque fuite et qu'il se remplisse d'eau : ce sont là autant de causes qui déterminent l'arrêt de l'appareil, et les réparations à faire deviennent tout de suite longues et laborieuses et nécessitent souvent l'arrêt de l'appareil de chauffage. C'est sans nul doute à cause de tous les inconvénients que les ouvriers ont donné à cet appareil le nom assez bizarre de *boîte à chagrins*.

Dans l'appareil imaginé par M. Schaeffer, si tous ces inconvénients ne sont pas entièrement écartés, ils sont pour le moins extrêmement atténués.

Le flotteur est ici remplacé par un boisseau ouvert à la partie supérieure et soumis intérieurement et extérieurement à la même pression.

L'organe distributeur consiste en un tube vertical qui ne nécessite absolument aucun effort pour être manœuvré. Voici de quoi se compose l'appareil :

Il est formé d'un récipient A cylindrique en fonte portant une tubulure *a* que l'on met en communication avec l'appareil de chauffage. Ce récipient porte un couvercle *b* sur lequel se trouve une tubulure *c* qui se prolonge jusqu'au fond du récipient, au moyen d'un tuyau vertical venant aboutir jusque vers le fond du cylindre. Cette tubulure sert à évacuer l'eau qui vient dans l'appareil.

Un léger cylindre en tôle B manœuvre dans l'intérieur de ce récipient et sert à fermer et à ouvrir suivant les besoins l'orifice *c* d'évacuation.

Voici comment fonctionne l'appareil :

Avant de le mettre en marche, on commence par l'*amorcer*. A cet effet, on remplit préalablement d'eau le récipient A jusqu'en haut du cylindre B. Ce cylindre se soulève d'abord en vertu du volume d'eau déplacé et vient fermer l'orifice d'échappement *b*, mais si on continue de verser de l'eau, elle passera par-dessus les bords du cylindre B et une fois qu'elle se sera élevée à une certaine hauteur, ce cylindre retombera par le fait de son propre poids de métal et découvrira l'orifice d'évacuation *c*.

On pourra alors le mettre en communication avec l'appareil de chauffage.

La vapeur de ce dernier appareil venant agir sur la nappe d'eau du cylindre B, fera sortir cette eau par l'orifice d'évacuation jusqu'au moment où ce cylindre intérieur B étant suffisamment vide, il viendra de nouveau s'appliquer sur le bas du tube vertical *t* et fermera l'orifice inférieur de ce tube pour empêcher la vapeur de sortir.

Extracteur de l'eau de condensation, par M. ROBINSON.

On peut voir, par la description que nous venons de donner de l'extracteur de M. Schaeffer, que cet appareil présente sur ses devanciers de sérieux avantages. Aussi a-t-il été très-répandu en France dans ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dernières années. Nos meilleures maisons de construction l'emploient aujourd'hui d'une manière générale dans les sucreries.

Néanmoins, nous avons été quelquefois témoins de dérangements dans les usines que nous avons fréquentées. Or, comme dans les autres extracteurs, lorsqu'un dérangement se produit, ce sont des joints au minium à défaire et à refaire, ce qui est toujours assez long et souvent très-ennuyeux.

L'extracteur de M. Robinson a cela de particulier qu'il fonctionne dans un milieu sans pression que l'on peut à tout moment visiter avec la plus grande facilité.

C'est là un point d'une grande importance pour ce genre d'appareils.

Cet extracteur est représenté en coupe dans la figure XXXVI ci-dessous, il ne peut être appliqué que dans le cas où l'on peut donner à l'eau de sortie un écoulement libre avec une petite hauteur de chute, ce qui se présente presque toujours ainsi dans la pratique.

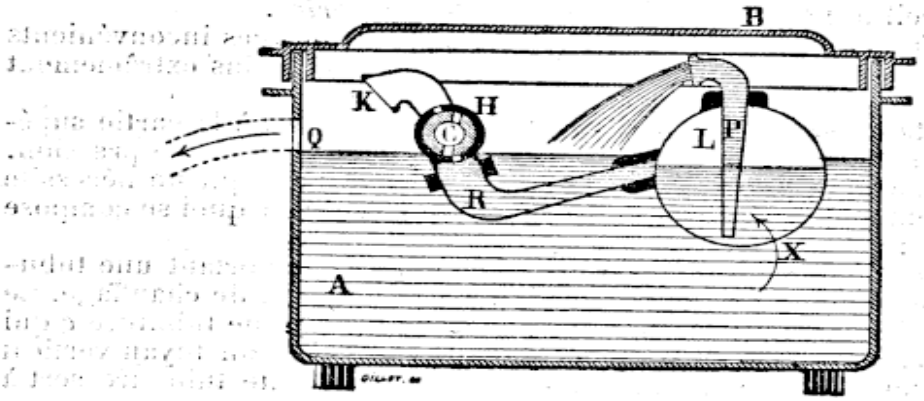


Fig. XXXVI.

Il se compose d'un récipient en fonte A dans lequel joue une boule creuse L, fixée à l'extrémité d'un bras de robinet dont le boisseau *c* tourne sur une clef creuse H, fixée sur la paroi dudit récipient. Ce récipient porte un couvercle en fonte placé dans une cannelure destinée à recevoir une garniture de chanvre qui vient s'appliquer sur les rebords du couvercle B, quand on ferme l'appareil. On obtient de cette façon un joint suffisamment étanche pour empêcher les fuites de la buée de vapeur qui se forme dans l'intérieur de ces appareils contenant de l'eau à une température constante voisine de 100°.

L'eau qui vient des chauffages arrive dans l'extracteur par l'intérieur de la clef du robinet H, la sortie s'opère par un tuyau appliqué en Q. Le boisseau du robinet porte, venu de fonte, un coude court K de grand diamètre, et en dessous et latéralement se prolonge un autre coude R débouchant dans un bout de tuyau. Le coude R est en communication avec une boule réfrigérante L en cuivre et on donne à cette boule des dimensions qui lui permettent, quand elle est plus qu'à moitié remplie d'eau, de faire tourner aisément le robinet H, et d'un autre côté, on donne à ce robinet des dimensions qui lui permettent d'avoir des orifices assez grands pour suffire à l'extraction de toute l'eau de condensation.

Sur cette boule B est vissé un tube d'ascension P qui descend presque jusqu'au fond et qui s'infléchit dans le haut. Dans la boule est percé un petit trou en X au point marqué par une flèche.

Si on vient à établir en C la communication avec le tuyau d'arrivée,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et si on suppose qu'il n'y ait pas encore d'eau dans la bâche, la boule repose sur le fond. Dans cet état, le robinet H communique avec la décharge K, et la boule L est fermée. L'eau de condensation qui s'écoule avec la vapeur s'échappe vivement et rapidement par le grand orifice K et se rassemble dans la bâche extérieure jusqu'au niveau de l'ajustage d'écoulement Q.

Pendant ce temps, la boule s'est élevée légèrement et a pu communiquer un peu avec le robinet, de façon que l'eau de condensation qui arrive y pénètre aussi, en même temps que la pression de la vapeur chasse cette eau par le tuyau ascendant Q au point d'atteindre un état d'équilibre où il y a fermeture complète tant en K qu'en R, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de communication entre le tuyau C et la décharge K d'un côté, et de l'autre entre ce tuyau C et la boule L. Il ne peut donc pas se dégager de vapeur du tuyau de chauffage; alors, par l'entremise du petit trou X et par suite de la condensation qui a lieu à son intérieur, la boule aspire peu à peu l'eau de la bâche A. Elle s'enfonce donc de nouveau en ouvrant l'orifice inférieur du robinet placé sur elle. Pendant ce temps, il s'est réuni de l'eau de condensation dans la conduite, eau qui s'écoule également par la boule. La pression qui survient ensuite chasse dans la bâche aussi bien cette eau de condensation que celle précédemment contenue dans la boule, par le tube ascendant Q, ce qui allége la boule, laquelle ferme le robinet.

Cette marche se répète à l'infini.

L'appareil s'établit exactement comme les autres extracteurs au point le plus bas de la conduite. Le tuyau de décharge doit avoir un peu de hauteur de chute.

Avant la mise en activité, il faut enlever le bourrage du couvercle et pour aider à la mise en train et favoriser l'action normale de la bâche, on recommande de la remplir d'eau, à l'origine, jusqu'à la hauteur de la décharge Q.

Machine à façonner et à tailler les écrous.

Par M. Batho, breveté s. g. d. g.

(Pl. 390, fig. 7, 8, 9, 10, 11.)

Cet outil, nouvellement créé, vient se ranger dans la série des machines désignées tout spécialement à l'emploi de l'outil tranchant (voir fig. 7) adopté par MM. Sharp, Stewart et Cie, dans leurs machines dites *Slot drilling*, qui servent à percer, façonner, évider et rainer les métaux. Ces machines, très-répandues en Angleterre et dans un bon nombre des premiers établissements du continent où elles rendent de grands services, ont quelques difficultés à se généraliser parmi nous. Il y a pour les industriels un obstacle qu'il serait temps de surmonter : c'est la routine, j'ajouterais même l'incurie de certains ouvriers, très-adroits du reste, auxquels il manque l'initiative qu'il faut avoir vis-à-vis de certains outils qu'on doit employer avec tact pour en obtenir tous les avantages qu'ils peuvent produire.

La machine Batho, que nous allons décrire, a, parmi ses quelques emplois, celui bien caractérisé du façonnage des écrous. A cet effet, elle est pourvue d'une broche destinée à recevoir dix ou douze écrous. Par exemple, suivant leur dimension et selon que ces écrous sont à quatre ou six pans, on met en marche le nombre d'outils correspon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dant pour faire à la fois toutes les faces d'une même passe. Pour donner l'avance à la coupe, la broche se meut verticalement avec une course proportionnelle à la somme des hauteurs des écrous. Il suffit de retirer les écrous de la broche pour recommencer l'opération en sens inverse avec un nouvel assortiment de pièces à tailler.

La figure 7 (voir la planche) donnera une idée de l'ensemble de la machine, qui se compose d'un bâti fixe *a* et de supports convenables pour porter un certain nombre d'axes disposés horizontalement et rayonnant vers un point fixe au centre du bâti. Tous les axes sont commandés simultanément par des roues dentées recevant leur mouvement d'une roue principale (C^2) qui tourne librement autour du support creux *e* formant partie du bâti *a*.

Cette roue (C^2) est elle-même mise en mouvement par l'engrenage c^4 que conduit le pignon C monté sur l'arbre de commande b^1.

A l'extrémité de chacun des axes est un outil tranchant et révolvant comme dans les machines à rainer dont il est parlé plus haut. Chaque outil ou couteau se présente à l'angle droit avec son voisin.

Les pièces à travailler sont portées entre des pointes maintenues par deux bâtis réunis entre eux par des arbres verticaux glissant dans le bâti principal.

L'avance à la coupe est donnée verticalement, à l'ensemble du support ainsi formé, au moyen de vis sans fin et d'engrenage recevant leur mouvement de l'arbre de transmission de la machine. On peut, dans certains cas, donner aux pièces à tailler un mouvement combiné, rotatif et vertical pour former sur ces pièces des hélices ou courbes inclinées.

On voit, fig. 8, que les axes ou porte-outils sont disposés symétriquement et dans un même plan horizontal; leurs extrémités convergentes reçoivent les outils tranchants à bords coupants et la forme voulue, les axes s'ajustent à volonté à l'aide des volants à main (k^1 k^2) et de l'arbre creux fileté *h* qui glisse librement dans le support *i*. Cet arbre est empêché de tourner *fou* par une saillie qui se loge dans une rainure longitudinale.

Nous avons dit plus haut que les outils coupants étaient disposés à angle droit, de telle sorte que quand l'un des outils a son bord coupant vertical, le bord coupant de l'outil adjacent est horizontal, c'est-à-dire qu'un outil est toujours en avance d'une demi-révolution sur le voisin, et que lorsque trois outils ont leurs bords verticaux, les trois autres les ont horizontaux. Par suite de cette disposition, le cercle décrit par le bord tranchant d'un outil dans sa révoluion coupe le cercle de celui d'à côté, mais sans qu'il y ait jamais collision entre eux. Le grand avantage ainsi réalisé consiste en ce que des faces d'une largeur moindre que celle des bords tranchants peuvent être produites sur les objets à travailler et qu'on évite de laisser des bavures aux angles.

Le mouvement d'alimentation s'accomplit à l'aide de la roue *w* et de la vis sans fin w^1 (fig. 7 et 9) commandées par les roues d'angle *t*, v^1 ou v^2; v^3 est un débrayage qui permet d'engager la roue t^2 avec l'une ou l'autre des roues d'angle v^1 ou v^2 et de faire tourner l'arbre transversal v^4 dans un sens ou dans un autre pour la descente ou la montée, ou même d'arrêter, si l'on s'arrange pour que le pignon t^2 n'engrène ni avec la roue v^1 ni avec la roue v^2. Le pignon t^2 prend son mouvement directement sur l'arbre que commande le cône à vitesse différentielle *t* réuni par une courroie au cône semblable b^2 fixé sur l'arbre de la poulie motrice *b*. La figure 11 représente en élévation une disposition automatique. X^4 et X^5 sont les taquets mobiles disposés pour butter à la limite des courses de haut en bas et de bas en haut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ayant suffisamment décrit la machine pour en donner une idée générale, nous ajouterons qu'elle peut avoir un nombre d'axes plus ou moins grand pour produire un même nombre de faces, et qu'on peut aussi n'en utiliser qu'une partie dans la marche de l'appareil, soit pour former des faces qui seraient triangulaires, carrées, octogonales, etc. Les porte-outils peuvent être excentrés et les outils ne pas rayonner vers le centre de l'appareil pour former des losanges, etc. Enfin, la forme de la section produite par les outils peut aussi être variée par une conformation convenable des couteaux. Ainsi, en terminant, les couteaux en forme arrondie ou suivant une courbe quelconque, ou avec des tranchants formant des rayures rayonnantes, les faces entaillées présenteront des cavités correspondantes qui peuvent ainsi varier à l'infini.

(*Bulletin de la Société des anciens élèves d'Arts et Métiers.*)

Du graissage des machines.

La quantité d'huile qui se perd dans le graissage ordinaire des machines, et la perte de travail produite par le frottement, au moment où les surfaces frottantes ne sont plus lubrifiées, sont bien plus importantes qu'on ne saurait le croire tout d'abord.

Nous pensons qu'il y a lieu d'attirer l'attention des industriels sur ce sujet, et qu'il pourra être utile de faire connaître les nouveaux systèmes de graissage en usage aujourd'hui dans les usines qui ne négligent pas les questions de détail.

Nous allons d'abord examiner quelle peut être la perte vénale occasionnée par un graissage mal fait, et nous rendre compte du travail absorbé par le frottement des surfaces frottantes et de la force motrice perdue par suite de l'intermittence et de l'insuffisance du graissage.

Nous allons examiner un arbre tournant sur deux coussinets, et supposer le cas où, le graissage n'étant que momentané, les *surfaces frottantes restent onctueuses*, celui où le graissage se fait par les méthodes ordinaires, et enfin celui où il se fait d'une manière continue.

D'après les savantes expériences faites par M. le général Morin, il a été reconnu que le coefficient de frottement était celui que nous allons indiquer :

1° 16 pour 100 de la pression exercée, lorsque les surfaces frottantes sont *onctueuses ;*

2° 8 pour 100, lorsque le graissage se fait par les *méthodes ordinaires ;*

3° 5,4 pour 100, lorsqu'il est *continu.*

Si nous appelons : P la pression exercée sur les surfaces en contact,
f le rapport du frottement à la pression,
T le travail dû au frottement,
r le rayon de l'arbre tournant sur coussinets,

Le travail de frottement T pour un tour de l'arbre sera $T = fP \times 2\pi r$.

Si nous appelons n le nombre de tours par minute, le travail par seconde sera :

$$T = \frac{fP \times 2\pi r \times n}{60}$$

Des expériences faites par M. Morin sur les tourillons d'une roue hydraulique tournant sur coussinets en bronze, avec enduits en suif, ont fait reconnaître que la force absorbée par les frottements était de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10 chevaux environ, avec un coefficient de frottement égal à 8 pour 100. Si le graissage eût été suspendu, le coefficient et le travail absorbé eussent été doublés, ce qui aurait porté ce travail de frottement au chiffre exorbitant de 20 chevaux.

Si nous prenons maintenant une machine de 100 chevaux dépensant annuellement 2,000 kilogr. d'huile, nous pouvons admettre que les frottements absorbent une force de 15 chevaux. Or, si par un graissage méthodique et continu nous parvenons à réduire de moitié ce travail des frottements, il en résultera une économie de 7 chevaux et demi donnant lieu à une économie de charbon d'au moins 150 kilog. pour 10 heures de travail, soit, à la fin de l'année, 150 × 300 jours de travail = 45000 k. qui, à 30 fr. la tonne, représentent un chiffre de 1,350 f.

Si nous ajoutons à ce chiffre celui provenant de l'huile ménagée, soit la moitié de 2,000 ou 1,000 kil. à 1 fr. 1,000

L'économie annuelle sera de. . . . . 2,350 f.

pour une machine de 100 chevaux.

Ce sont là bien certainement des résultats qu'un industriel soigneux de ses intérêts ne doit pas négliger, et nous ne parlons pas encore des pertes de temps occasionnées par suite de l'échauffement des pièces frottantes, lorsque le graissage vient à manquer pendant un certain temps.

Pour remédier à tous ces inconvénients, quelques industriels se sont appliqués à trouver le moyen d'obtenir automatiquement le *graissage continu* des pièces frottantes. Il serait trop long de passer en revue tous les essais tentés dans cette voie, mais nous signalerons particulièrement les graisseurs automatiques de M. Célis, Michaux, Lieuvain, de La Caux, qui ont résolu la question de la manière la plus satisfaisante.

Godet-graisseur de M. Célis *pour paliers.*

(Fig. 12, pl. 390.)

M. Célis, constructeur à Amiens, dont nous avons déjà parlé dans notre précédent numéro, au sujet de la machine à extraire la tourbe, a imaginé un graisseur qui se compose tout simplement d'un petit vase en cristal de forme sphérique se prolongeant, à la partie inférieure, par une tige cylindrique qui vient se loger dans le palier (voir fig. 12). Ce godet et cette tige sont percés d'un trou central qui vient correspondre à un autre trou d'égal diamètre percé dans la fonte du palier et dans le bronze du coussinet.

La partie supérieure du godet porte une ouverture cylindrique que l'on ferme au moyen d'un bouchon en verre rodé à l'émeri. C'est par cette ouverture qu'on le remplit d'huile.

Il est facile de comprendre que l'air ne pouvant pénétrer dans le godet, la descente de l'huile est modérée par suite du vide partiel qui s'établit dans le godet.

Un soin qu'il ne faut pas négliger quand on fait usage de ce godet, c'est de le placer assez haut pour que la tige ne vienne pas reposer sur le tourillon, auquel cas l'huile s'échapperait trop vite par suite de son adhérence sur l'arbre en mouvement.

Graisseur automatique de M. A. Michaux.

(Fig. 14, pl. 390.)

Ce graisseur est aussi composé d'un vase en cristal A ou en verre portant un raccord en cuivre B formant bouchon et portant une tige C

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui vient se loger dans la fonte du palier. Le joint du raccord B et de la tige C est fait au moyen d'une plaque de cuir H. Une petite tige D filetée traverse la tige taraudée C, et sert à amener l'huile sur le tourillon sur lequel il vient reposer.

Ce godet est fermé, à la partie supérieure, de sorte que l'huile ne peut descendre sur le tourillon que par suite de la petite trépidation à laquelle donne lieu le mouvement de l'arbre. Une fois celui-ci arrêté, l'air ne pouvant pénétrer dans le godet, l'écoulement de l'huile cesse tout aussitôt.

Graisseur pneumatique de LIEUVAIN.

Le graisseur de M. Lieuvain est à peu près semblable à celui de M. Michaux. Il n'en diffère qu'en ce que le raccord, au lieu d'être à vis et en bronze, est tout simplement formé d'un bouchon en bois portant en son centre une petite tige non filetée placée dans un petit tube (voir fig. 13).

Pour le remplir d'huile, on retire le bouchon en bois, et une fois plein on le renverse pour le placer sur le coussinet. Quand l'appareil est posé, la tige seule doit toucher sur le tourillon, absolument comme dans le graisseur de M. Michaux, la petite trépidation qui se produit fait descendre l'huile en quantité proportionnelle à la vitesse de rotation, de sorte que lorsque le mouvement est arrêté le graissage cesse immédiatement.

Graisseur à tube capillaire, de M. DE LA CAUX.

M. De La Caux a perfectionné ces divers systèmes de graissage et a très-avantageusement remplacé la tige conductrice des graisseurs Lieuvain et Michaux par un tube capillaire qui permet de régler très-facilement la quantité d'huile qui doit s'écouler sur le tourillon, notre dessin, fig. 15, fait voir la disposition de ce graisseur.

A est le réservoir en cristal dans lequel on place l'huile par la partie inférieure, *c* est une rondelle en cuivre adhérente à un tube en métal *d* fermé à son extrémité inférieure et percé seulement de deux petits trous; l'un pour laisser couler l'huile sur l'arbre, l'autre pour livrer passage à l'air qui s'introduit dans le godet lorsque l'arbre est mis en mouvement, M est une petite calotte entrée à frottement doux qui permet de nettoyer le tube.

Cet appareil est essentiellement pratique; pour l'appliquer il faut d'abord nettoyer avec soin le coussinet auquel on destine le graisseur, puis l'appareil une fois plein d'huile, on le pose d'aplomb sur le palier, de façon que le tube du graisseur pénètre dans le trou qui sert d'ordinaire au graissage, si ce trou est trop petit, on l'alèse, si, au contraire, il est trop grand, on garnit le tube du graisseur avec un peu de chanvre, de façon à le faire toujours entrer à frottement doux. Dans le cas où ce tube serait trop grand, il faudrait le couper pour que son extrémité inférieure arrive très-près du tourillon. L'appareil ainsi posé, les premiers mouvements de l'arbre attirent goutte à goutte l'huile qui se trouve remplacée par une bulle d'air et qui cesse de couler lorsque l'arbre est au repos. L'huile recommence à couler aux premières révolutions de l'arbre toujours en proportion avec la vitesse de rotation jusqu'à ce que l'appareil soit vide, ce que l'on aperçoit facilement puisque le réservoir est transparent.

M. De La Caux a ajouté à ces graisseurs une petite toile métallique filtrante qui permet de dégager l'huile de toutes ses impuretés avant d'arriver sur le tourillon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il fabrique en même temps des *graisseurs blindés*, c'est-à-dire revêtus d'une enveloppe de cuivre percée à jour qui permet, tout en conservant les avantages de la transparence, de mettre ces graisseurs à l'abri de toute rupture.

Graisseur automatique à condensation pour cylindres à vapeur, par M. Macabies, *construits par* M. De La Caux.

Pour le graissage des pistons et des tiroirs des machines à vapeur, on emploie déjà depuis longtemps, en Angleterre et en Belgique, des graisseurs fondés sur le principe de la condensation, mais ces graisseurs nous paraissent compliqués et trop coûteux, c'est pourquoi nous nous sommes appliqué à étudier un appareil qui puisse, avec une plus grande simplicité de construction, réunir tous les avantages des graisseurs belges et anglais.

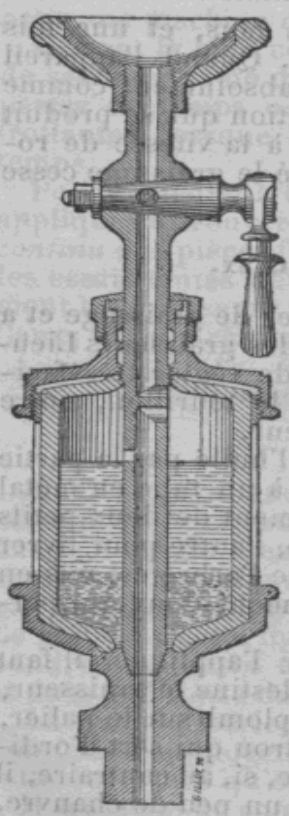


Fig. XXXVII.

L'appareil que nous avons étudié et que M. De La Caux construit tout spécialement offre sur ceux dont nous venons de parler l'avantage de la transparence tout en conservant la solidité nécessaire pour résister à la force expansive de la vapeur.

Cet appareil a l'aspect extérieur des *graisseurs blindés* de M. De La Caux, il ne diffère de ceux-ci que par un petit godet supérieur garni d'un petit robinet dont nous allons faire connaître l'emploi.

Ce graisseur est formé, comme on le voit par le dessin, fig. XXXVII, d'un petit réservoir en cristal protégé par une garniture extérieure en cuivre.

Il porte en son centre une tige creuse garnie de trois orifices. L'orifice supérieur est séparé des deux autres par une épaisseur de métal qui interrompt le trou central de la tige. Cette tige est terminée par un ajutage conique qui vient se placer dans un siége ayant le même cône et dans lequel il est ajusté par un rodage à l'émeri.

Voici comment fonctionne ce graisseur. A chaque coup de piston de la machine, la vapeur arrive dans le réservoir par l'orifice inférieur, elle se condense dans le réservoir et le produit de la condensation, en vertu de la différence des densités de l'huile et de l'eau, descend dans le fond du réservoir et force le niveau de l'huile à s'élever graduellement; cette huile s'écoule dans le cylindre par l'orifice inférieur. Lorsque toute l'huile que l'on a placée dans le graisseur s'est écoulée dans le cylindre, ce que permet de voir facilement la transparence de l'appareil, on n'a plus qu'à extraire l'eau pour y remettre de l'huile.

A cet effet, on tourne la tige centrale de façon à la dévisser, au moyen de la partie filetée, et toute l'eau contenue dans le graisseur tombe naturellement dans le cylindre de la machine. Pour remettre de l'huile, on visse de nouveau cette tige et une fois fermé l'ajutage inférieur, on ouvre le robinet placé sur cette tige et on verse de l'huile dans le godet supérieur; cette huile descend et reste naturellement dans le graisseur jusqu'à ce qu'elle ait atteint l'orifice inférieur. La seule précaution à prendre, c'est de ne verser l'huile que pendant le repos de la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A cet effet, on ne doit faire usage que de graisseurs d'un volume suffisant pour que cette manœuvre n'ait à se renouveler qu'aux heures des repas.

Si on tenait absolument à avoir la faculté de renouveler l'huile à toute heure de la journée, il suffirait tout simplement de placer un autre robinet à la partie inférieure de l'appareil.

Etau sans vis de M. STÉPHEN.

Pl. 390, fig. 16.

L'étau étant de tous les outils d'ajustage celui qui est le plus souvent employé, nous pensons que tout perfectionnement apporté à cet outil est du plus haut intérêt pour l'industrie.

Tous les constructeurs connaissent les inconvénients que présentent les étaux ordinaires à vis. Les mâchoires n'étant pas reliées entre elles par un guide bien exact, peuvent jouer l'une sur l'autre et détériorer les objets qu'elles doivent serrer.

D'un autre côté, lorsqu'on veut serrer fortement une pièce entre les mâchoires, on est obligé d'exercer sur la vis un effort très-considérable, aussi grand que peut le développer la force musculaire de l'homme, quelquefois même, pour certains travaux, on est obligé de se mettre à deux pour serrer la vis.

Lorsqu'on a divers objets à façonner ayant des épaisseurs différentes, on perd beaucoup de temps à fermer et à ouvrir les mâchoires par la manœuvre de la vis, qu'il faut graisser avec soin de temps en temps, et qui finit par s'user à la longue.

Dans l'étau de M. Stephen, tous ces inconvénients disparaissent, les deux mâchoires sont guidées parallèlement l'une sur l'autre exactement comme le chariot d'un tour.

La manœuvre pour approcher ou éloigner les deux mâchoires est presque instantanée, puisqu'il suffit de faire faire un quart de tour à un levier pour obtenir un serrage beaucoup plus puissant que celui exercé par la vis des étaux ordinaires.

La figure 16 est une vue en plan de l'étau vu en arrachement. Elle permet de voir facilement le mécanisme de l'outil.

Cet étau est formé de deux mâchoires en fer B et B', dont l'une B, mobile, se trouve guidée par une coulisse que porte l'autre B' fixée sur l'établi.

Le mécanisme pour serrer ces deux mâchoires l'une sur l'autre, consiste en un levier coudé G G' et en une crémaillère *t* reliés ensemble par un puissant ressort S et manœuvrés par un excentrique C et un crochet M que porte le levier d'action H.

Quand on pousse en arrière le levier H, le crochet M que porte ce levier vient agir sur une dent à déclanchement *n* que porte le levier articulé G. Lorsque le crochet M a passé d'un côté à l'autre de la dent *n*, le ressort S agit sur la crémaillère et l'éloigne de la crémaillère T que porte la tige de la mâchoire mobile B.

En cet état, la mâchoire B peut glisser librement dans la mâchoire B', de sorte qu'il suffit de la pousser à la main sur la pièce que l'on veut serrer. Une fois cette opération faite, on tire à soi le levier H. Le cro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chet M abandonne tout de suite la dent *n*, le ressort S fait appliquer la crémaillère *t* contre les dents de la crémaillère T qu'elle tient solidement engrenée, et l'excentrique C venant appuyer sur la saillie *n* du levier GG', celui-ci pousse fortement la mâchoire mobile B contre la pièce que l'on veut serrer.

Pour desserrer la pièce, il suffit de pousser le levier H en arrière et la mâchoire B devient libre et peut être retirée à la main.

Cet outil d'un emploi simple et facile se prête admirablement à toute sorte de travaux variables ou uniformes, car on peut avec moins de temps qu'il n'en faut pour effectuer un demi-tour de vis, obtenir le serrage ou le desserrage de l'outil, ce qui rend évidemment plus prompte la main-d'œuvre des pièces que l'on doit ajuster, alors surtout que ces pièces doivent être retournées dans l'étau et qu'elles ont des dimensions différentes.

Lors même qu'elles ont des dimensions semblables, le travail se trouve encore accéléré, car l'ouvrier peut d'une main les changer de face, tandis que de l'autre main, il peut manœuvrer le levier. Cette rapidité de mouvements lui est incontestablement très-profitable.

La durée de cet outil est beaucoup plus longue que celle des étaux ordinaires, car il n'y a aucun organe qui s'use, puisque les crémaillères s'engagent l'une dans l'autre sans le moindre frottement.

Forerie universelle américaine.

Nous donnons dans notre planche n° 390, fig. 17, le dessin d'une petite machine à percer de provenance américaine qui se recommande par l'agencement bien compris de toutes ses parties.

Ces outils qui sont d'un usage quotidien, aussi bien dans les grands que dans les petits ateliers de construction et dans toutes les usines qui possèdent un matériel mécanique, ne sauraient être étudiées avec trop de soin et d'intelligence, puisque leur emploi se répète si souvent.

Cette machine américaine offre cela de particulier que l'on peut, avec une très-petite dépense, établir une forerie qui ne nécessite pas l'emploi du vilebrequin (toujours si difficile à mettre bien d'aplomb) et obtenir une vitesse de rotation deux ou trois fois plus grande qu'avec les machines à percer portatives que l'on emploie usuellement.

Elle se fixe sur l'établi, ou sur une table, au moyen de deux mâchoires parallèles *a* et *b*. Ces deux mâchoires sont serrées sur l'épaisseur du bois au moyen de l'écrou *e* et de la vis de pression *c*.

La colonne verticale A porte un manchon à deux douilles D ayant les axes perpendiculaires. L'une de ces douilles glisse le long de cette colonne et l'autre reçoit la tige B du perçoir. Ce manchon porte deux vis de pression qui permettent de fixer la machine dans la position la plus convenable pour faire le travail. On voit facilement, en examinant le dessin, que cette machine permet de percer des trous sur des plaques horizontales aussi bien que sur des surfaces verticales ou inclinées, car on peut faire prendre à l'axe du foret telle inclinaison que l'on désire ; c'est là un précieux avantage pour les machines portatives que l'on emploie le plus souvent dans les réparations.

Le perçoir est formé d'une arcade en fonte B' terminée par une longue portée cylindrique dans laquelle vient se loger l'arbre *d* de la manivelle *m*. Cet arbre porte la manivelle *m* à l'une de ses extrémités et une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

roue d'angle R à l'autre extrémité. Cette roue vient se loger entre les deux bras de l'arcade B' et commande un pignon r qui se prolonge par une douille tournant folle dans l'un des bras de l'arcade. Ce pignon est retenu au moyen d'une bague en bronze sur laquelle il est claveté.

Cet arbre est fileté sur une partie de sa longueur et porte en même temps une rainure longitudinale dans laquelle vient se loger une clavette fixée sur la douille du pignon r. Il est terminé à sa partie supérieure par une tige qui traverse la douille m sur laquelle vient se placer un petit volant V que l'on manœuvre à la main pour effectuer le serrage du foret. Le pignon r est généralement d'un diamètre égal au tiers de celui de la roue, de façon que le foret tourne à une vitesse de 120 à 150 tours par minute, ce qui est fort avantageux pour l'avancement du travail.

La modicité du prix de cet outil avec tous les avantages qu'il offre seront certainement appréciés :

Avec une colonne de 32^{mm} de diamètre pouvant percer des trous de 16^{mm}, le prix est de. . . . . 130 f.
Avec colonne de 38^{mm} pour trous de 10^{mm}, prix.. 160
Id. de 51^{mm} id. de 32^{mm}, prix.. 240

Passage supérieur métallique de 8^{m}.18 de portée sur la route nationale n° 44, à Reims.

Le chemin de fer rencontre la route nationale n° 44 aux abords de Reims, suivant un angle de 64° 49' 44".

Le pont établi par dessus la ligne du chemin de fer, pour le passage de cette route, présente au chemin de fer, deux ouvertures de 7^{m}.40 de largeur orthogonale ou de 8^{m}.18 mesurés suivant le biais, et à la route une largeur normale de 22^{m}.60, dont 9^{m}.64 pour la chaussée affectée aux voitures, et 12^{m}.96 divisés en deux trottoirs de 6^{m}.48 chacun.

La chaussée est supportée par un tablier de cinq poutres espacées entre elles de 1^{m}.152 d'axe en axe.

Malgré le biais de l'ouvrage, les traverses sont perpendiculaires aux poutres.

Sur ces traverses est fixé un plancher général, en madriers de chêne de 0,10 d'épaisseur qui supporte un empierrement de 0,20 d'épaisseur moyenne.

Les trottoirs sont portés par des voûtes en briques hourdées au ciment.

Traverses de rive. — La hauteur totale des traverses de rive varie de 0,29 à 0,35 en allant des extrémités du pont vers le milieu; nous ne considérerons ici que la section minima. — Deux ouvertures de 0,25 sont pratiquées pour le passage des tuyaux d'eau et de gaz.

La portée de ces traverses les rend susceptibles de supporter en même temps deux roues de 3000 kilog.; mais dans ce cas, les deux roues ne pourraient qu'appartenir à une même voiture, et leur espacement les placerait tellement près des points d'appui, que les efforts communiqués par elles seraient sans importance pour les pièces que nous considérons. La condition la plus défavorable pour ces traverses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aura lieu lorsqu'une roue de 3000 kilog. occupera le milieu de leur portée.

Dans ce cas nous aurons :

$$MF = \frac{PL}{4} + \frac{pL^2}{8} \quad (1)$$

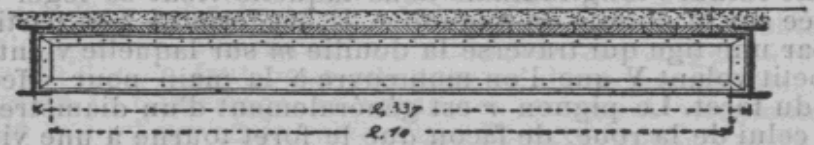


Fig. XXXVIII.

Charge permanente.

Poids par mètre courant de traverse *a priori*.	55 kil.
Plancher, $1^m \times 0^m.10 \times 1^m.15 \times 900$ kil = ...	104
Empierrement, $1^m \times 0^m.20 \times 1^m.15 \times 1600$ = ...	416
Total.	575
Soit, en chiffres ronds.	600 kil.

Nous aurons donc pour la valeur de MF :

$$MF = \frac{3000 = 2.20}{4} + \frac{600 \times 2.20^2}{8} = 2018$$

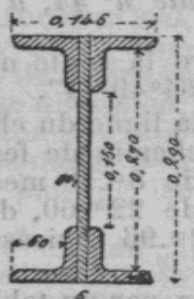


Fig. XXXIX.

Le moment de résistance minima de la pièce est de :

$$MR = \frac{0{,}146 \times 0{,}29^3 - (0{,}12 \times 0{,}27^3 + 0{,}02 \times 0{,}15^3)}{6 \times 0{,}29} = 0{,}00065\,R$$

$$\text{d'où } R = \frac{2018}{0{,}00065} = \text{environ 3 kilog. par millimètre carré.}$$

(1) Dans toutes les formules qui vont suivre, nous désignerons par :
L, la portée des pièces considérées;
l, *l'*, *l''*, les distances des points d'application des efforts aux appuis;
d, *d'*, *d''*, les distances des points d'appui entre eux;
P, P', P'', les efforts transmis en un point;
p, la charge permanente uniformément répartie;
Q, Q', la réaction des efforts sur les appuis;
a, la largeur totale des solides;
a', *a''*, *a'''*, les largeurs des parties évidées;
b, la hauteur totale des solides;
b', *b''*, *b'''*, les hauteurs des parties évidées;
R, coefficient de résistance;
M, F, moment fléchissant;
M, R, moment de résistance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Traverses intermédiaires.

Dans les cas les plus ordinaires, l'effort supporté par ces pièces sera produit par la présence d'une roue de 3000 kil. située au milieu de la portée, auquel cas nous aurons pour l'équilibre :

$$M F = \frac{R I}{n} = \frac{P L}{4} + \frac{p L^2}{8} = 2018$$

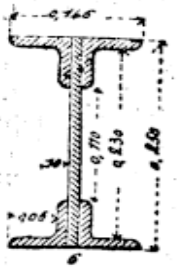


Fig. XL.

et $$M R' = \frac{0{,}146 \times 0{,}25^3 - (0{,}12 \times 0{,}23^3 + 0{,}02 \times 0{,}11^3)}{6 \times 0{,}25} = 0{,}00053$$

d'où $$R = \frac{2018}{0{,}0053}$$

ce qui correspond à R=3k.80 environ par millim. carré de section.

Mais si nous supposons que deux voitures d'un poids de 6000 kilog. se croisent sur le pont, il pourra arriver que les deux roues intermédiaires soient écartées entre elles de 0m.70 et qu'elles portent en même temps sur une des traverses du milieu; cherchons donc quelle sera la position de la charge accidentelle qui donnera lieu au moment de rupture maximum sur les traverses.

Supposons que les deux roues occupent une position quelconque sur

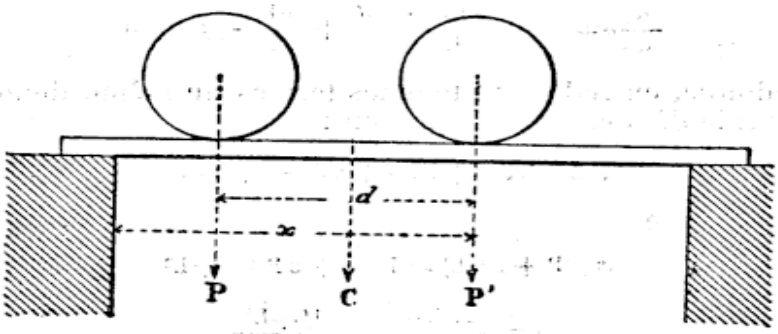


Fig. XLI.

le pont, par exemple celle indiquée par la figure LXI; admettons en outre que les efforts exercés par les deux roues soient égaux et transportés sur leur résultante en C et désignons par x la distance de l'appui A au point P' qui sera le plus fatigué, nous aurons alors pour valeur de la réaction sur l'appui B :

$$Q = \frac{2P \times (x - 1/2 d)}{L} + \frac{pL}{2} = \frac{2Px - Pd}{L} + \frac{pL}{2}$$

et pour le moment de rupture en P' :

$$M F = \left(\frac{2Px - Pd}{L} + \frac{pL}{2}\right) \times (L - x) - p\frac{(L-x)^2}{2}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En effectuant on trouve :

$$MF = \frac{2Pxl - 2Px^2 - Pld + Pdx}{l} + \frac{pl^2}{2} - \frac{plx}{2} - \frac{pl^2}{2} + \frac{2plx}{2} + \frac{px^2}{2}$$

Ce qui donne, en réduisant à la plus simple expression :

$$MF = 2Px - \frac{2Px^2}{l} - Pd + \frac{Pdx}{l} + \frac{plx}{2} + \frac{px^2}{2}$$

Toutes les quantités employées dans cette formule sont connues, à l'exception de x qui est seule variable. Nous allons chercher quelle serait la valeur de cette quantité correspondante au *maximum* du moment de rupture représenté par cette dernière formule.

Supposons tracée la courbe représentant les moments de rupture à chacun des points successifs de la longueur de la pièce et appelons :

y, l'ordonnée maximum de cette courbe ;
x, l'abscisse correspondante ;
dy, la différentielle de y ;
dx, la différentielle de x ;

La valeur de x qui satisfait à la condition posée sera celle qui correspondra à une ordonnée dont la tangente serait parallèle à l'axe des x, c'est-à-dire celle qui donnera pour dérivée $\frac{dy}{dx} = o$.

Prenons donc la dérivée par rapport à x de la formule que nous avons déterminée et égalons cette dérivée à o, en remarquant que la formule générale d'une courbe $y = ax^m + c$, donne pour dérivée $\frac{dy}{dx} = max^m$.

Nous aurons pour notre cas :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2P - 4Px + Pd}{l} + \frac{pl}{2} - px = o$$

Ce qui donne, en réduisant tous les termes au même dénominateur et éliminant le dénominateur commun :

$$4Pl - 8Px + 2Pd + pl^2 - 2plx = o$$

d'où il résulte que

$$x(8P + 2pl) = 4Pl + 2Pd + pl^2$$

d'où l'on tire

$$x = \frac{2Pl + Pd + {}^1/_2 pl^2}{4P + pl}$$

En substituant les valeurs numériques, nous aurons :

$$x = \frac{2 \times 3000 \times 2.20 + 3000 \times 0.70 + 300 \times 2.20^2}{4 \times 3000 + 600 \times 2.20} = 1^m.26.$$

Disposons les deux roues sur la portée d'une traverse en conséquence de la valeur de x et de l'écartement de $0^m.70$ que nous avons supposé dans le cas d'un croisement de voitures et nous aurons pour la réaction sur l'appui A :

$$Q = 2P + \frac{pl}{2} - P\frac{(l+l')}{l}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et en substituant des valeurs numériques, nous aurons :

$$Q = 6000 + \frac{600 \times 2.20}{2} - 3000 \times \frac{1.26 + 0.56}{2.20}$$

ou $$Q = 4260 \text{ kilog.}$$

Prenant maintenant l'équilibre au point *c* qui, dans ces conditions, sera le plus fatigué de la pièce, on aura :

$$4260 \times 1.26 - 300 \times 0.70 - 600 \times \frac{1.26^2}{2} = \frac{RI}{n}$$

$$\frac{I}{n} = 0.00053 \qquad MF = 2791$$

$$R = \frac{2791}{0.00053} = 5 \text{ k.2 par millim. carré.}$$

Poutres de rive. — Les poutres de rive ont 0,45 sur la pile et 0,40 aux extrémités (72).

Pour déterminer la valeur de la charge, nous rappellerons que nous avons trouvé, pour le poids du mètre courant de traverse, 600 kil. La réaction de chaque traverse sur les poutres sera donc de $\frac{600 \times 2.40}{2}$ — 720 kil. Et comme chacune de ces poutres reçoit 7 traverses par travée, on obtient par réaction totale. . . . . $720 \times 7 = 5040$ k.
Ajoutons à ce poids celui de la poutre elle-même. 1160
et nous aurons le poids total supporté par travée. 6200
ce qui donne par mètre courant $\frac{6.200}{8.18} = 750$ k. $= p$.

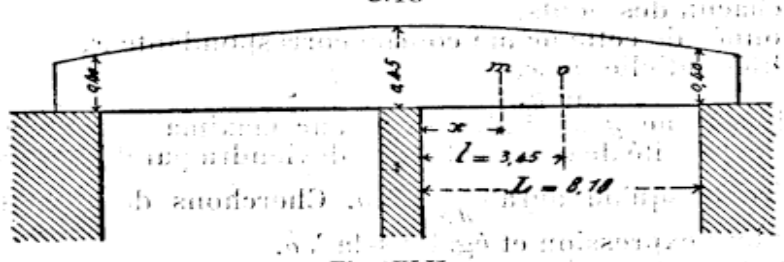


Fig. XLII.

La plus grande charge accidentelle qui s'exercera sur les poutres, aura lieu lorsqu'une voiture de 6000 kil. passant contre la bordure du trottoir, aura une de ses roues placée directement au-dessus de la poutre, tandis que l'autre occupera sur les traverses la position indiquée fig. XLI ; dans ce cas, la valeur de l'effort accidentel éprouvé par la poutre de rive sera d'environ $P = Q = 3000 + \frac{3000}{2} = 4500$ kil.

Il s'agit maintenant de déterminer quel sera le point de la longueur des poutres où l'application de cet effort occasionnera la plus grande fatigue pour ces pièces. Remarquons d'abord, que par suite de la double travée, les poutres peuvent être considérées comme étant encastrées sur la pile et appuyées sur les culées. Si nous supposons l'effort P appliqué en un point quelconque *o* à une distance *l* du point d'encastrement, nous aurons pour un point quelconque *m* pris sur *l* et en désignant par *x* sa distance à l'encastrement :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$MF = P(l-x) + \frac{p}{2}(L-x)^2 - q(L-x) \text{ (Claudel).}$$

Dans cette formule q = réaction sur B.

Cette formule fait voir que le moment des efforts sera d'autant plus grand que x sera plus petit, et qu'ainsi il sera le plus grand possible pour $x = o$, ce qui démontre que le point d'encastrement sera le plus fatigué de la pièce.

Nous considérerons la section en ce point.

En faisant $x = o$ et remplaçant q par sa valeur qui est :

$$q = \frac{3pL}{8} + \frac{Pl^2}{2L^3} \times (3L - l)$$

la formule précédente donnera :

$$MF = Pl + \frac{pL^2}{2} - \left[3\frac{pL}{8} + \frac{Pl^2}{2L^3}\left(3L - l\right)L\right]$$

Expression qui devient :

$$MF = Pl + \frac{pL^2}{2} - \frac{3pL^2}{8} - \frac{3PL^2l^2}{2L^3} + \frac{PLl^2}{2L^3}$$

d'où il vient en réduisant :

$$MF = Pl + \frac{pL^2}{8} - \frac{3PL^2}{2L} + \frac{PL^3}{2L^2}$$

De toutes les quantités employées dans cette formule, l est la seule variable, et il y a lieu de rechercher quelle serait la valeur de cette quantité qui rendrait au maximum la somme des moments des efforts par rapport à la section de rupture. Soit $x = l$ = l'abscisse de l'ordonnée maxima de la courbe d'égale résistance représentant les moments des efforts à chacun des ponts,

y l'ordonnée de cette même courbe correspondante x,

dx la différentielle de x,

dy id. de y,

il est évident que y atteindra sa valeur maxima lorsque la tangente menée à l'extrémité de cette ordonnée deviendra parallèle à l'axe des x, c'est-à-dire lorsqu'on aura $\frac{dy}{dx} = o$. Cherchons donc la dérivée de cette dernière expression et égalons-la à o.

En remarquant que la formule générale $y = ax^m + c$ donne pour dérivée $\frac{dy}{dx} = max^{m-1}$, il viendra :

$$\frac{dy}{dx} = P - \frac{3Pl}{L} + \frac{3Pl^2}{2L^2} = o.$$

réduisant au même dénominateur et divisant les termes par P qui est commun, il reste :

$$\frac{dy}{dx} = 2L^3 - 6L^2l + 3Ll^2 = o$$

Ordonnons par rapport à l, cette expression devient :

$$3Ll^2 - 6L^2l + 3L^3 = o.$$

Equation du 3e degré qui ramenée à la formule générale

$$x^2 + px + \frac{p^2}{4} = q + \frac{p^2}{4} \text{ deviendra :}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$l^2 - \frac{6L^2 l}{3L} + \frac{36L^4}{9L^2 \times 4} = \frac{36L^4}{9L^2 \times 4} - \frac{2L^3}{3L}$$

ce qui donne en simplifiant :

$$l^2 - 2Ll + L^2 = L^2 - \frac{2L^2}{3}$$

Prenant la racine carrée des deux membres, nous aurons :

$$l - L = \pm \sqrt{L^2 - \frac{2L^2}{3}}$$

d'où l'on tire :

$$l - L \pm \sqrt{\frac{L^2}{3}} = L \pm \sqrt{\frac{1}{3}} \times L = L \pm 0{,}577\,L$$

d'où il résulte pour l, savoir :

$$l = 1{,}577\,L \text{ ou } l = 0{,}423\,L.$$

La première de ces valeurs est manifestement impossible, donc la deuxième est seule admissible.

Ce résultat démontre que quelles que soient les valeurs de Lp ou P, le rapport $\frac{l}{L}$ sera toujours constant et égal à 0,423.

Cette formule, appliquée au pont qui nous occupe, donne :

$$l = 0{,}423 \times 8{,}18 = 3{,}45.$$

Cette valeur étant introduite dans une de nos formules précédentes, nous aurons pour moment maximum, en remplaçant les lettres par des valeurs numériques :

$$MF = 4500 \times 3{,}45 + \frac{750 \times 8{,}18^2}{8} = \frac{3 \times 4500 \times 3{,}45^2}{2 \times 18} + \frac{4500 \times 3{,}45^3}{2 \times 8{,}18^2}$$

d'où l'on tire : $MF = 13{,}364.$

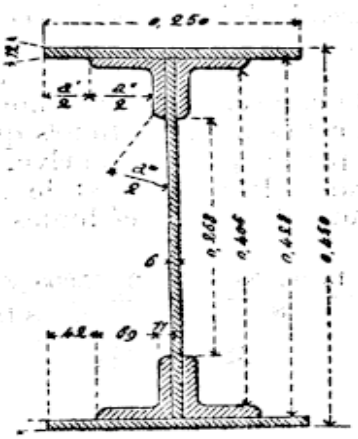


Fig. XLIII.

Le moment de résistance de la section de la poutre est égal

$$MF = \frac{0{,}25 \times 0{,}45^3 - (0{,}084 \times 0{,}428^3 + 0{,}138 \times 0{,}406 + 0{,}022 \times 0{,}268^3)}{6 \times 0{,}45}$$

d'où $R \times 0{,}00242$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on a pour équilibre :

$$13364 = 0{,}00242\,R \text{ ou } 3 = \frac{13364}{0{,}00242}$$

d'où $R = 5$k.50 par millim. carré.

Poutres intermédiaires.

Les trois poutres intermédiaires ont 0,50 de hauteur sur la pile, 0,45 aux extrémités.

La réaction de la charge fixe communiquée à ces poutres par les traverses sera double de celle que nous avons trouvée pour les poutres de rive, en sorte que nous aurons $p = 1500$ kilog.

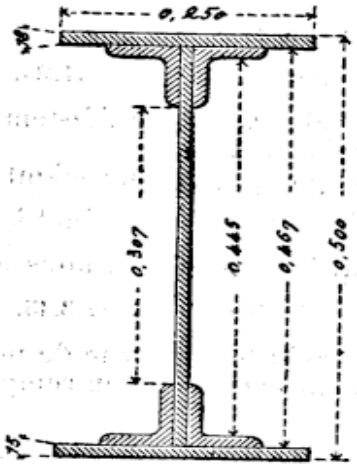


Fig. XLIV.

Sous le passage d'une seule voiture de 6000 kilog., l'effort accidentel exercé sur les poutres intérieures sera, comme précédemment, de 4500 kilog. au maximum, mais cet effort pourrait être un peu plus grand dans le cas du croisement de deux voitures de ce même poids.

Pour tenir compte de cette circonstance, nous ferons $P = 5000$ kilog.

Cela posé, comme il est évident d'ailleurs que ces poutres sont dans les mêmes conditions que les poutres de rive, nous aurons pour la position la plus défavorable $Pl = 3{,}45$ et le moment de rupture sera encore représenté par une de nos précédentes formules qui donne dans ce cas :

$$MF = 5000 \times 3{,}45 + \frac{1500 \times 8{,}18}{8} - \frac{3 \times 5000 \times 3{,}45^2}{2 \times 8{,}18} + \frac{5000 \times 3{,}45^2}{2 \times 8{,}18^2}$$

d'où $MF = 20426$

on a $\frac{I}{n} = 0{,}0034$

d'où $R = \frac{20426}{0{,}0034} = 6$ kil. par millim. carré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

FABRIQUES. — COMMIS. — COMMUNICATION DE PROCÉDÉS DE FABRICATION. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Un employé d'une fabrique peut être condamné à des dommages-intérêts envers ses patrons pour avoir communiqué et vendu à des tiers leurs procédés de fabrication et les plans de leurs machines, alors même que cette communication et cette vente n'auraient eu lieu qu'après sa sortie de leur établissement.

Echappe à la censure de la Cour de cassation, l'arrêt qui, en pareil cas, accorde aux patrons des dommages-intérêts égaux aux bénéfices du commis infidèle, bien que ces bénéfices soient prétendus supérieurs au dommage éprouvé par les patrons et au gain dont ils ont été privés.

Rejet, en ce sens, du pourvoi de M. Berthelot, contre un arrêt de la Cour de Grenoble du 27 mai 1872.

M. Demangeat, conseiller rapporteur; M. Babinet, avocat-général, concl. conf.; plaidant, Me Bosviel, avocat.

Audience du 23 juillet 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

USINES ET MACHINES A VAPEUR. — FUMÉE. — DOMMAGE. — EXÉCUTION DU DÉCRET DU 25 JANVIER 1865.

La disposition par laquelle le décret du 25 janvier 1865 prescrit aux propriétaires de machines à vapeur de munir leurs foyers d'appareils fumivores, et de brûler leur fumée, n'est-elle pas une mesure préventive et une garantie donnée à la propriété voisine, contre les dangers et les inconvénients dont la menace l'établissement d'une machine à vapeur.

Dès lors, en dehors de tout dommage effectif, l'action du propriétaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voisin tendant à contraindre l'usinier à exécuter l'art. 19 *du décret de* 1865 *et à brûler sa fumée, n'est-elle pas recevable ?*

Admission, dans le sens de l'affirmative, du pourvoi du sieur Eug. Aubin, contre un arrêt de la Cour d'appel d'Aix, en date du 27 novembre 1872, rendu au profit des sieurs Chiris frères.

M. Puissan, conseiller rapporteur; M. Reverchon, avocat-général, concl. conf.; plaidant, Me Hippolyte Duboy, avocat.

Audience du 12 août 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

CHAMBRE CIVILE.

COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. — MARCHANDISES TRANSPORTÉES. — RÉCEPTION. — RESPONSABILITÉ.

La réception d'une marchandise par le destinataire, sans protestation ni réserve, éteint toute action en responsabilité d'avaries contre le voiturier, sans qu'il y ait lieu de distinguer entre les avaries apparentes et les avaries occultes, alors qu'il n'y a eu par le voiturier aucun fait de nature à empêcher la vérification du colis ni aucune fraude pouvant dissimuler l'avarie.

Cassation, en ce sens, d'un jugement rendu au profit de M. Hemery par le Tribunal de commerce de Chartres, du 11 septembre 1871, contre la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.

M. Casenave, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat-général, concl. conf.; plaidant, Me Julien Larnac, avocat pour la Compagnie demanderesse.

Audience du 25 août 1873. — *Présidence* de M. Laborie.

CHEMIN DE FER. — PILLAGE D'UNE GARE PAR L'ENNEMI. — FORCE MAJEURE. — RESPONSABILITÉ. — DÉCHARGE.

Le pillage de marchandises déposées dans une gare de chemin de fer est un vol à main armée qui, aux termes des art. 1782 *et* 1954 *du Code civil, exonère la Compagnie de chemin de fer de toute responsabilité envers l'expéditeur. C'est à ce dernier à faire la preuve que la Compagnie n'a pas fait toutes les diligences nécessaires pour le prévenir et pour le mettre en demeure d'éviter ce pillage.*

Le contraire avait été jugé par jugement du Tribunal de commerce de Rouen, en date du 13 octobre 1871. Sur le pourvoi de la Compagnie de l'Ouest, la Cour, après avoir entendu le rapport de M. Rieff, conseiller rapporteur, et la plaidoirie de Me Larnac, avocat de la Compagnie, a rendu l'arrêt suivant, contrairement aux conclusions de M. l'avocat-général Charrins, du 21 juillet 1873 :

« La Cour,

« Vu les art. 1782 et 1929 du Code civil, 98 et 103 du Code de commerce;

« Attendu qu'il est constant en fait que les marchandises déposées à la gare de Rouen par Larcher, le 2 décembre 1870, y ont été pillées le 7 du même mois par les soldats prussiens;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Que c'était là un vol à force armée devant lequel devait cesser toute responsabilité de la part du commissionnaire ;

« Attendu néanmoins que le jugement attaqué a déclaré la Compagnie de l'Ouest responsable de la perte de ces marchandises par ce premier motif que la Compagnie ne faisait pas la preuve des efforts qu'elle aurait tentés pour leur conservation ;

« Mais que la Compagnie était défenderesse, qu'elle n'avait rien à prouver, et que c'était à celui qui l'attaquait à justifier des faits de négligence qu'il entendait lui imputer ;

« Que le jugement ajoute que l'on reproche avec raison à la Compagnie de n'avoir pas prévenu l'expéditeur, habitant la ville, de l'impossibilité où elle était de sauvegarder ses marchandises, le mettant ainsi en demeure de les sauvegarder lui-même ;

« Mais attendu que si la loi oblige le commissionnaire à veiller à la garde et à la conservation des marchandises à lui confiées et déposées dans ses magasins, elle ne le soumet pas à l'obligation de donner avis à chaque expéditeur des risques que leurs marchandises auraient à courir, et que si une mise en demeure devait intervenir en pareil cas, ce serait de la part du déposant aux termes de l'art. 1929 du Code civil ;

« Attendu que le jugement attaqué a ainsi créé à la charge du commissionnaire un cas de responsabilité que la loi n'admet pas, et a méconnu, par suite, les règles écrites dans les articles de la loi susvisés ;

« Casse, etc. »

Audience des 16 et 21 juillet 1873. — *Présidence* de M. Devienne.

COUR D'APPEL DE PARIS (5e CHAMBRE).

FOUILLE D'UN TERRAIN PAR LE LOCATAIRE. — DOMMAGE A LA PROPRIÉTÉ CONTIGUE. — ACTION CONTRE LE PROPRIÉTAIRE VOISIN.

Le propriétaire, lésé par un éboulement provenant du fait d'un locataire voisin, est fondé à agir contre le propriétaire, alors même que le bail mettrait à la charge du locataire toutes réclamations portées pour dommages causés aux propriétés contiguës.

« Le Tribunal,

« Attendu que le fait dont se plaignent Lesage et Ce serait exclusivement imputable à Thévenon, qui aurait, dans l'exploitation de la carrière dont il s'agit, contrevenu aux règles de l'art et porté ainsi atteinte à la propriété des demandeurs ;

« Que Thévenon est, il est vrai, locataire du défendeur, mais que le bailleur n'est aucunement responsable envers les tiers des faits délictueux qui peuvent être commis par son locataire, lequel n'est pas son préposé, ni placé à titre quelconque sous sa surveillance ;

« Déclare Lesage et Ce mal fondés en leur demande, les en déboute ;

« Et les condamne aux dépens dans lesquels entreront ceux de référé et d'expertise. »

APPEL.

« La Cour,

« Considérant que le droit d'user de sa propriété à son gré, outre les restrictions légales et réglementaires, est essentiellement limité par l'obligation de ne pas nuire à autrui et de respecter dans le voisin le droit et la faculté de jouir aussi de sa propriété ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Qu'il suit de là que celui qui veut entreprendre des travaux sur son fonds contigu au fonds d'un voisin est tenu de prendre toutes les précautions que commande la nature particulière de ces travaux, pour préserver ce voisin de tout dommage;

« Qu'ainsi la faculté d'extraction de sable et de cailloux sur son propre terrain devient abusive et porte atteinte au droit légitime du propriétaire voisin, si elle provoque et entraîne l'éboulement de son terrain, ou même si elle entrave son exploitation;

« Considérant que de Saint-Clair, propriétaire d'un terrain qu'il a loué à Thévenon, ne conteste pas que les fouilles faites par ce dernier, pour extraire des sables et cailloux, ont eu pour effet de produire dans le terrain voisin, appartenant à Lesage et Ce, des éboulements dont la nature et l'étendue ont été constatées par un expert qui en a déterminé l'importance en indiquant le préjudice causé et les moyens de le réparer;

« Considérant que de Saint-Clair repousse toute responsabilité, en se fondant sur ce qu'il aurait, en louant son terrain à Thévenon, stipulé que celui-ci ferait son affaire personnelle de tout ce qui pourrait, à raison de son exploitation, donner lieu à des réclamations ou demandes de réparation pour dommages causés aux propriétés voisines, d'où de Saint-Clair conclut qu'il ne saurait être, à l'égard de Lesage et Ce, responsable du fait de Thévenon, son locataire, qui n'est ni son préposé, ni soumis à sa surveillance;

« Considérant que le bail consenti par de Saint-Clair au profit de Thévenon n'a pas seulement pour objet une exploitation agricole pour laquelle est stipulé un modique loyer de 400 fr., mais aussi et surtout l'exploitation d'une industrie ayant pour effet d'enlever la substance même de la propriété au moyen de l'extraction des sables et cailloux;

« Que, pour cette raison, Thévenon s'est engagé à payer, en sus du loyer, un prix de 2 fr. 25 c. par mètre superficiel, avec cette condition d'un minimum de huit cents mètres d'extraction, sans fixation de maximum;

« Que ces stipulations établissent une association d'intérêts entre le locataire et le propriétaire appelé à recevoir un bénéfice proportionnel à la quantité de sables et de cailloux extraite, et, par suite, obligé au contrôle de l'exploitation;

« Qu'étant tenu, d'une part, de surveiller l'exécution du bail qui interdisait les fouilles à une distance de 1m.50 du fonds voisin, et d'autre part, intéressé à laisser étendre le périmètre de l'extraction, le bailleur ne saurait se prévaloir d'un défaut de surveillance qui le rend directement et personnellement responsable de l'exploitation abusive de son locataire;

« Que c'est donc à tort que les premiers juges ont exonéré de Saint-Clair de la responsabilité qu'il a encourue;

« Considérant qu'il est constant en fait qu'en fixant à 1m.50 des bouts de côté les limites de l'extraction, de Saint-Clair n'a point prescrit à Thévenon une distance suffisante pour prévenir les éboulements, et que cette distance même, par le défaut de surveillance du bailleur, n'a point été respectée par le locataire;

« Considérant que la Cour a les éléments nécessaires pour apprécier le préjudice causé à Lesage et Ce, et qu'il convient de fixer la réparation à la somme de 100 fr.;

« Qu'il y a lieu, en outre, de condamner de Saint-Clair à payer à Lesage et Ce : 1° la somme de 635 fr. pour frais de sondage; 2° celle de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

600 fr. pour frais de treillage, mais non de l'obliger à la construction du mur de soutènement prescrit par l'expert;

« Par ces motifs, etc. »

Audience du 12 mai 1873. — *Présidence* de M. Puget.

COUR D'APPEL DE LYON (2e CHAMBRE).

MINES. — CONDITIONS DE VENTE DE LA HOUILLE EXTRAITE. — IMMIXTION DE L'ADMINISTRATION. — LIBERTÉ COMMERCIALE. — RÉGLEMENTATION ADMINISTRATIVE. — POUVOIR DES TRIBUNAUX CIVILS.

Si les lois relatives aux mines ont donné à l'administration un pouvoir de surveillance et de réglementation en ce qui concerne l'exploitation des mines de houille, elles ne lui en ont conféré aucun sur le commerce et la vente de la houille extraite.

Spécialement, l'arrêté du préfet de la Loire du 31 octobre 1853, concernant la vente de la houille, ne saurait avoir aucune force légale, en tant qu'il apporterait des entraves à la liberté du commerce de la houille, et notamment en tant qu'il ordonnerait que la vente du charbon ne peut se faire qu'en un lieu déterminé, et à certaines conditions de prix et de préférence entre les acheteurs.

L'arrêt que nous rapportons consacre un principe d'un intérêt considérable pour les Compagnies de mines. Il importe, pour en bien faire apprécier la portée, de relater les circonstances sur lesquelles la Cour a été appelée à statuer.

En 1853, dans un moment où la concentration de nombreuses concessions de mines entre les mains d'une seule et puissante Compagnie pouvait faire craindre les effets d'un véritable monopole, M. le préfet de la Loire crut devoir prendre, le 31 octobre 1853, un arrêté portant, entre plusieurs autres, les dispositions suivantes :

« Considérant que la livraison des charbons aux consommateurs, sans préférence et à des conditions égales, est un complément indispensable de la production, pour que les obligations des concessionnaires de mines soient remplies, et que les besoins de la consommation soient véritablement satisfaits :

« Art. 1er. Les exploitants de mines du département de la Loire, concessionnaires ou usufruitiers, sont tenus de livrer aux divers consommateurs, ainsi qu'aux commissionnaires et marchands de charbons, les houilles extraites de leurs mines, sous le carreau de ces mines, sans tour de faveur et à des conditions égales. »

. . . . . .

« Art. 2. Les infractions aux dispositions qui précèdent seront déférées à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour être statué, ainsi qu'il appartiendra, conformément à l'art. 49 de la loi de 1810, et à l'art. 10 de la loi du 27 avril 1838 ; sans préjudice des actions civiles qui pourront être intentées par les parties lésées, et de la répression judiciaire qui pourrait atteindre les actes tombant sous l'application de l'art. 419 du Code pénal, etc., etc. »

Plus tard, la puissante Compagnie de la Loire ayant été divisée en quatre groupes, par des décrets impériaux du 17 octobre 1854, les appréhensions de l'administration des mines semblèrent calmées pour longtemps, le commerce fut rassuré, et la possibilité d'une véritable concurrence rétablie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il ne paraît pas, en effet, que, pendant vingt années, personne ait eu l'occasion ou la pensée d'invoquer l'arrêté de M. le préfet de la Loire, du 31 octobre 1853.

Mais, vers le milieu de l'année 1872, une crise importante a éclaté sur le commerce des charbons, et les marchands ou commissionnaires, surpris par une hausse subite et progressive dans le bassin houiller de Saint-Etienne, ont eu recours à cet arrêté du 31 octobre 1853, pour se faire livrer, au comptant, par les concessionnaires des mines, des quantités arbitraires et quelquefois illimitées de charbon, pour exiger des qualités de premier choix.

Plusieurs Compagnies ont résisté à ces exigences, à ces sommations, que ne leur semblaient pas comporter les libres et vieilles allures de leur industrie.

C'est ainsi que la Compagnie des mines de Roche-la-Molière et Firminy a été attaquée par M. Méjasson, marchand de charbons à Saint-Etienne.

Suivant plusieurs procès-verbaux dressés par huissier, dont les dates sont inutiles à rapporter, il a fait constater : 1° qu'on lui faisait payer le charbon à un prix plus élevé; 2° qu'on ne lui livrait pas les qualités supérieures qu'il réclamait.

De là le procès tendant, soit à des remboursements de différences sur les prix, soit au paiement de dommages-intérêts.

6 décembre 1872, jugement du Tribunal civil de Saint-Etienne, ainsi conçu :

« Attendu que le produit des mines, la houille, est une propriété ordinaire;

« Attendu que la vente des charbons n'est assujettie à aucune formalité particulière, et que, comme toutes les propriétés mobilières, elle est soumise aux fluctuations du commerce et à la libre concurrence;

« Attendu que, suivant les circonstances, elle peut donc subir la hausse et la baisse;

« Attendu que la demande de Méjasson n'est donc pas justifiée;

« Par ces motifs,

« Le Tribunal,

« Statuant en premier ressort et matière ordinaire, rejette purement et simplement la demande formée par Méjasson contre la Compagnie de Roche-la-Molière et Firminy, et condamne Méjasson aux dépens. »

La Cour a rendu l'arrêt confirmatif suivant :

« Attendu que l'arrêté du préfet de la Loire, en date du 31 octobre 1853, sur lequel Méjasson prétend appuyer sa demande, n'aurait aucune force légale, en tant qu'il apporterait des entraves à la liberté du commerce de la houille, et notamment en tant qu'il ordonnerait que la vente du charbon ne peut se faire qu'en un lieu déterminé et à certaines conditions de prix et de préférence entre les acheteurs;

« Attendu, en effet, que si les lois relatives aux mines ont donné à l'administration un pouvoir de surveillance et de réglementation en ce qui concerne l'exploitation des mines de houille, elles ne lui en ont conféré aucun sur le commerce et la vente de la houille extraite;

« Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges,

« La Cour, sans qu'il y ait lieu, pour les mêmes motifs, de s'arrêter à la demande d'expertise, dit qu'il a été bien jugé, mal et sans griefs appelé;

« Confirme le jugement dont est appel, et condamne l'appelant à l'amende et aux dépens. »

Audience du 3 juillet 1873. — *Présidence* de M. Onofrio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

LE VIN DE BUGEAUD ET LE VIN DE BOURGEAUD, — CONCURRENCE.

Le Tribunal,

« Attendu que Caut, Subert et Bourgeaud ont pris la forme des bouteilles et étiquettes et la couleur du papier des enveloppes adoptées pour la vente du vin de Bugeaud;

« Qu'en réunissant ces divers éléments, comme l'avait fait le propriétaire du vin de Bugeaud, et en les appliquant au leur, ils lui ont donné une physionomie d'ensemble qui tend à faire naître la confusion entre les deux produits, confusion rendue plus facile par la ressemblance des noms;

« Que leur Société n'a d'ailleurs pas eu d'autre but;

« Qu'elle n'a été créée que pour exploiter l'analogie qui existe entre le nom de Bugeaud et celui de Bourgeaud;

« Que Caut et Subert n'ont en effet pris Bourgeaud que pour son nom, qu'ils l'ont dispensé de tout autre apport, de toute coopération, et pour prix de ce nom, lui ont assuré une part de bénéfices, l'ont affranchi de toute perte, et garanti contre les conséquences de tout procès que l'emploi de ce nom pourrait provoquer;

« Attendu que tous ces faits et circonstances témoignent d'une concurrence aussi manifestement intentionnelle que déloyale;

« Qu'il convient de la faire cesser, et, à cet effet, d'ordonner certaines modifications demandées; qu'il suffira, pour la protection des droits de Lebeault, d'imposer à ses adversaires l'emploi, pour l'enveloppe de leurs bouteilles, d'un papier de couleur très-différente, et de leur ordonner de faire précéder le nom de Bourgeaud d'un de ses prénoms en caractère de même grandeur, sur tous leurs documents commerciaux de toute nature, même sur le verre des bouteilles; qu'il convient également d'autoriser Lebeault à faire insérer le présent jugement dans deux journaux, à son choix, aux frais des défenseurs; mais en l'absence de justification de préjudice éprouvé à ce jour, de condamner ceux-ci aux dépens, pour tous dommages-intérêts;

« Par ces motifs,

« Jugeant en premier ressort,

« Ordonne que, dans le mois de la signification du présent jugement, les défendeurs seront tenus d'employer, pour l'enveloppe de leurs bouteilles, un papier de couleur très-différente de celle adoptée par le demandeur;

« Dit que, dans le même délai, les défendeurs seront tenus de faire précéder le nom de Bourgeaud d'un de ses prénoms, écrit en caractères de même grandeur, et ce sur tous leurs documents commerciaux de toute nature, même sur les verres des bouteilles, et faute par eux de ce faire dans ledit délai, et icelui passé, dit qu'il sera fait droit;

« Autorise le demandeur à faire insérer le présent jugement dans deux journaux de son choix, aux frais des défendeurs;

« Et condamne les défendeurs aux dépens. »

Audience du 7 juillet. — *Présidence* de M. Chabert.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Procédé pour la fabrication directe du fer et de l'acier avec les minerais. *W. Siemens*. 385
Le manganèse substitué au nickel dans la fabrication du maillechort. 388
Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte. *G. Lunge*. 388
Emploi avantageux des résidus de la fabrication du chlorure de chaux dans les verreries. 391
Le pyrolignite de fer dans les impressions sur coton. *A. Kielmeyer*. 392
Sur les dérivés violets de la méthylaniline. *A.-W. Hofmann*. 395
Emploi du bisulfite de soude comme antichlore dans le blanchiment. *Th. Schuchardt* 397
Procédé pour transformer le bois et autres matières fibreuses en pâte à papier. *E. Keegan*. 398
Mode d'éclairage au gaz d'huile. *F.-M. Silber*. 399
Falsification de l'huile d'olive par l'huile d'arachide. 400
Emploi du sulfure de cadmium pour colorer en jaune les savons de toilette. 401
Tissus recouverts d'étain. 402
Sur un procédé de mouture. *Sacc.* 402
Conservation de la levure. *Jeverson* et *Roldt*. 403
Désulfuration du coke. 403
Essai du lait. 404
Dosage du fer dans les laitiers des hauts-fourneaux. 404

ARTS MÉCANIQUES.

Pompe locomobile à vapeur. *Hubert*. 405
Extracteurs ou purgeurs automatiques. 406
Machine à façonner et à tailler les écrous. *Batho*. 409
Du graissage des machines. 411
Etau sans vis de M. *Stéphen*. . . . 415

Pages.

Forerie universelle américaine. . . 416
Passage supérieur métallique de 8m.18 de portée sur la route nationale n° 44, à Reims. 417

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

Fabriques. — Commis. — Communication de procédés de fabrication. — Dommages-intérêts. 425
Usines et machines à vapeur. — Fumée. — Dommage. — Exécution du décret du 25 janvier 1865. . . 425

Cour de cassation. — Chambre civile.

Compagnie de chemin de fer. — Marchandises transportées. — Réception. — Responsabilité. 426
Chemin de fer. — Pillage d'une gare par l'ennemi. — Force majeure. — Responsabilité. — Décharge. . 426

Cour d'appel de Paris (5e chambre).

Fouille d'un terrain par le locataire. — Dommage à la propriété contiguë. — Action contre le propriétaire. — Voisin. 427

Cour d'appel de Lyon (2e chambre).

Mines. — Conditions de vente de la houille extraite. — Immixtion de l'administration. — Liberté commerciale. — Réglementation administrative. — Pouvoir des tribunaux civils. 429

JURIDICTION COMMERCIALE.

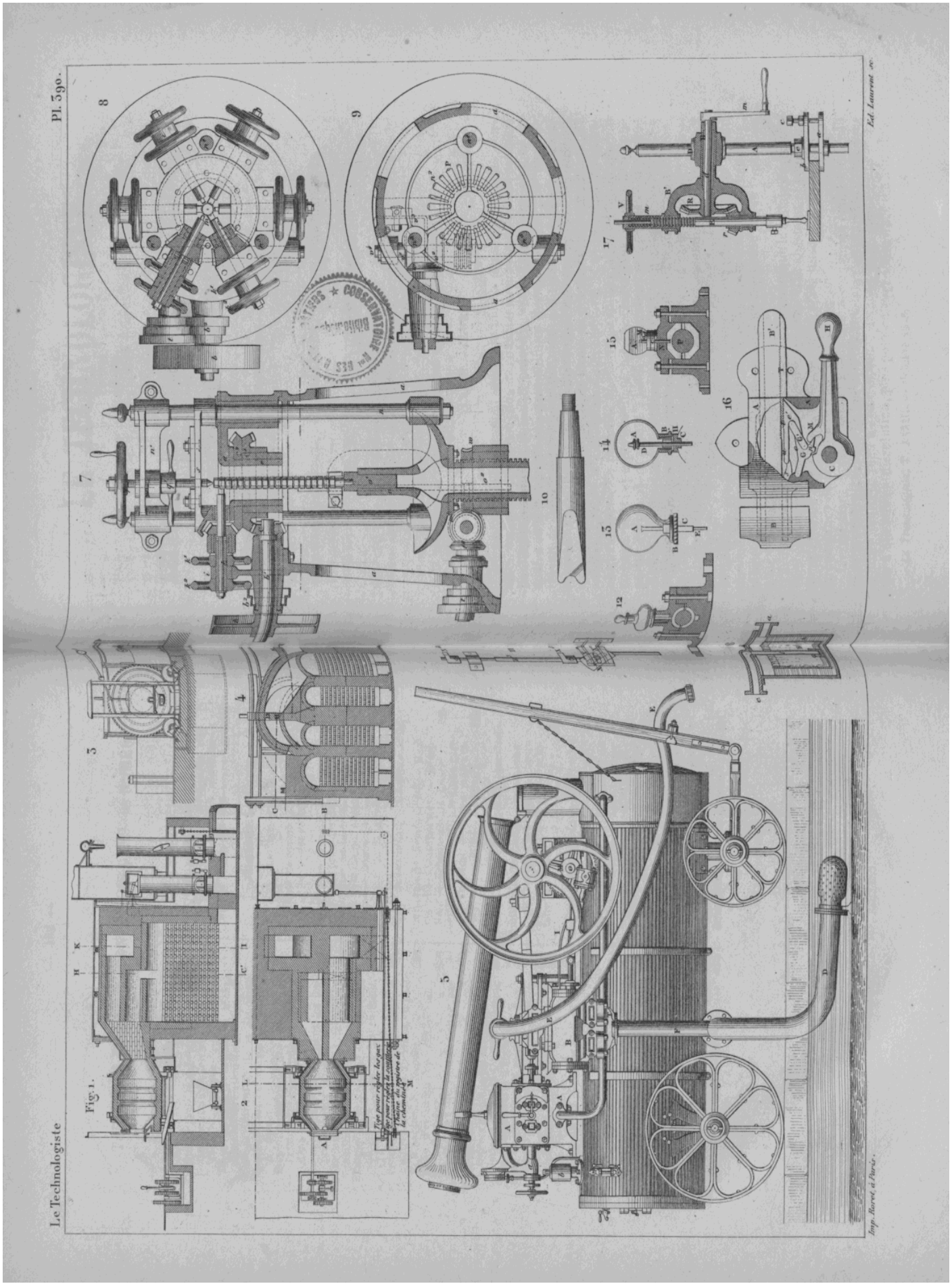
Tribunal de commerce de la Seine.

Le vin de Bugeaud et le vin de Bourgeaud. — Concurrence. . . 431

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Dosage du plomb dans les minerais.

Par M. J. LOWE.

Le procédé vulgaire pour doser le plomb dans les minerais consiste, on sait, dans l'extraction de ce métal au moyen de l'acide azotique bouillant du minerai finement pulvérisé. Si le plomb est combiné au soufre ou accompagné d'autres sulfures des métaux, il y a pendant le travail de l'oxydation et de la dissolution du plomb, oxydation simultanée d'une portion du soufre présent qui est converti en acide sulfurique, qui n'est pas éliminé, et se forme en quantité plus ou moins grande suivant la force de l'acide azotique employé, le temps pendant lequel on chauffe, etc. La présence de cet acide sulfurique ainsi formé affaiblit constamment la proportion du plomb dans la solution, en ce sens qu'une partie du plomb se sépare à l'état de sulfate et se perd dans la gangue insoluble. Lors donc, si on veut dans le dosage quantitatif arriver à une conclusion nette sur la proportion du plomb contenu dans un minerai sans avoir égard aux matières présentes dans la gangue et qui s'y précipitent, il arrive souvent que la proportion du plomb diffère jusqu'à 2 pour 100 de celle réellement contenue dans l'essai. Une portion aussi notable du plomb perdue dans la gangue n'est pas admissible quand on veut établir rigoureusement la richesse en métal d'un échantillon, même quand l'acide azotique qu'on emploie est étendu et que l'opération a été de courte durée.

L'observation que j'avais faite antérieurement que le sulfate de plomb, surtout dans une solution aqueuse, pouvait être aisément et complétement éliminé par l'hyposulfite de soude a été mise à profit dans cette circonstance de la manière que voici :

L'essai étant épuisé à chaud par l'acide azotique, on étend avec l'eau chaude et on filtre aussitôt après la décantation ; on réunit la gangue sur le filtre, on lave bien à l'eau chaude, d'abord pour déplacer le métal qui a été mis en dissolution, puis pour enlever toute trace d'acide libre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on jette ensuite ce qui est sur le filtre dans un verre à boire et on verse dessus une solution concentrée et froide d'hyposulfite de soude, on agite quelque temps, on laisse reposer, et on décante la solution sur le filtre précédent. On répète cette opération deux à trois fois en ramenant la gangue sur le filtre où on la lave avec l'eau. La liqueur filtrée contient tout le sulfate de plomb qui s'était formé, dissous dans l'hyposulfite de soude et qu'on peut précipiter en partie par un courant d'hydrogène sulfuré, en partie par une addition de sulfure d'ammonium.

Après la précipitation on chauffe la solution au bain-marie pour que le sulfure de plomb se dépose, on filtre et on lave longtemps sur le filtre avec l'eau chaude. Le sulfure de plomb précipité à chaud après purification est facile à enlever sur le filtre, on le transforme alors par les moyens connus en sulfate de plomb, et on peut très-bien alors calculer la partie principale du plomb dans l'extrait azotique.

On pourrait aussi traiter la gangue sur le filtre par la solution d'hyposulfite de soude, mais cette voie exige beaucoup de temps, attendu que la solution ne coule que lentement et en outre que la séparation du sulfate de plomb de la gangue est moins parfaite lorsque l'extrait n'est pas opéré dans une bien plus grande quantité de liquide que dans la méthode indiquée.

On ne connaît pas beaucoup de dissolvants du sulfate de plomb et lorsque, comme dans les recherches du genre de celle-ci, il faut doser également la gangue en poids, il y en a en outre une assez forte proportion qui est dissoute, et peut par exemple agir sur le composé de plomb comme dissolvant ou être propre à le transformer, comme les lessives des alcalis et de leurs carbonates, opération dans laquelle la gangue est toujours attaquée. Il ne reste donc des dissolvants connus que l'acide azotique, l'acide tartrique et l'acétate d'ammoniaque; et parmi eux c'est l'hyposulfite de soude qui mérite la préférence à raison de sa grande faculté dissolvante pour les composés de plomb, de son bas prix et de la facilité qu'on a pour se le procurer. (*Polytechniches journal*, vol. 209, p. 139).

Procédé pour recouvrer l'argent des bains de cyanure.

Par M. Graeger.

Il existe un assez grand nombre de méthodes pour recueillir l'argent contenu dans les bains de cyanure de ce métal, et sans entrer à cet égard dans des explications, je puis affirmer, ainsi que bien d'autres l'ont fait avant moi, qu'aucune de ces méthodes, tant sous le rapport d'une facile exécution que sous celui de la récolte de tout l'argent contenu dans les bains, ne fournit de résultat satisfaisant. Il en est de même d'un procédé proposé récemment par M. Rey dans lequel on élimine l'argent sous forme de chlorure au moyen de l'acide chlorhydrique. La séparation de l'argent n'y est pas complète et les manipulations qu'il faut faire subir au précipité sont loin d'être simples, sans compter que le procédé est accompagné d'un fort dégagement d'acide cyanhydrique qui, sans être absolument dangereux, est cependant extrêmement incommode pour bien des personnes.

Le hasard m'a révélé un procédé qui permet de recueillir de la manière la plus facile et la plus simple tout l'argent des bains et peut être mis en pratique même par les personnes qui ne sont pas chimistes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profession. Ce procédé s'appuie sur l'observation que j'ai eu l'occasion de faire, que le cyanure d'argent des solutions qui ne renferment pas de cyanure libre des métaux alcalins (cyanures de potassium ou de sodium) est réduit complétement par le sucre de raisin à l'état d'argent métallique.

Si, dans le but de transformer le cyanure en cyanoferrure de potassium, on opère la destruction du premier par l'addition d'une quantité déterminée de sulfate de fer en dissolution, aussitôt on voit dans la liqueur rendue alcaline et par une addition de sucre de raisin se manifester la réduction de l'argent.

Pour mettre cette méthode en pratique, on commence par chauffer dans une grande chaudière en fer le bain d'argent qu'on a laissé d'abord s'éclaircir par le repos, puis on y ajoute peu à peu suffisamment de sulfate de fer jusqu'au moment où le faible précipité (d'oxyde de fer) qui s'est formé, ne se redissout plus après qu'on a agité; on chauffe jusqu'à ébullition, au besoin on rend fortement alcalin par une addition d'une lessive de potasse ou de soude, puis on verse peu à peu de la dissolution de sucre de raisin jusqu'à ce que la liqueur prenne une couleur jaune brunâtre. On laisse s'éteindre le feu et la liqueur s'éclaircir, et dès qu'elle est limpide on la décante avec un siphon, et on jette l'argent déposé sur le fond et mélangé à l'oxyde de fer, etc., sur un filtre, on lave, on fait sécher et on traite le résidu par l'acide azotique qui dissout l'argent et laisse en grande partie l'oxyde de fer. Tout l'argent du bain se trouve alors dissous jusqu'à la dernière trace dans l'acide azotique.

Dans une expérience pour m'assurer si, dans les circonstances indiquées, j'avais recouvré réellement tout l'argent, j'ai fait dissoudre 0gr.85 d'azotate d'argent dans 1,300 centimètres cubes d'eau distillée, et j'y ai ajouté du chlorure de sodium, des sulfates de cuivre et de fer, de la soude caustique, du carbonate de soude et du cyanure de potassium en proportion suffisante pour avoir une solution parfaitement claire. Le tiers de cette liqueur, après avoir reçu une quantité déterminée de sulfate de fer, a été porté à l'ébullition et on y a ajouté du sucre de raisin. Le précipité ainsi obtenu, traité comme on l'a expliqué ci-dessus, a donné, avec le chlorure de sodium titré, 0gr.238 d'azotate d'argent qui, répété trois fois, donne 0gr.714, au lieu de 0gr.85 employé, c'est-à-dire 84 pour 100. Dans une seconde expérience, on a eu 94.5 pour 100.

Ces résultats peuvent être considérés comme très-avantageux, surtout quand on fait attention qu'il s'agit d'une liqueur qui ne renfermait pas plus de 4/1000 d'argent.

On doit, dans tous les cas, considérer comme un phénomène remarquable que, dans les circonstances indiquées, il n'y a pas eu la moindre trace du cuivre, qu'on avait ajouté à dessein, qui ait été réduite par le sucre de raisin. (*Polytechnisches Notizblatt*, n° 14, 1873, p. 119.)

Four à carboniser la tourbe.

Par M. J. Lottmann.

On a indiqué bien des procédés pour carboniser la tourbe. On a d'abord essayé de faire cette opération par un moyen analogue à celui de la carbonisation des bois en forêts, c'est-à-dire en meules, on a ex-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

périmenté ensuite avec des fourneaux à cuve surmontés d'un chapeau mobile analogue à celui des meules; puis sont venus les fours à cuve, couverts et chauffés à l'aide d'un tuyau s'élevant verticalement au centre. On a ensuite tenté la carbonisation en cornues, etc., etc.

Tous ces modes d'opérer ont présenté de nombreux inconvénients, et principalement un faible rendement des produits inégalement convertis en charbon, une dépense considérable de combustible, une extinction très-pénible du charbon qui retient longtemps du feu, sans compter encore bien d'autres défauts.

Apporter remède à ces défauts, c'est-à-dire produire la plus forte proportion de charbon, proportionnellement avec la moindre dépense de combustible et sans perte bien sensible, et enfin refroidir complétement le charbon dans le four même, est le problème que je me suis posé depuis 1860, année où j'ai pris la direction des forges de Josephthal. J'ai réussi, je crois, à le résoudre par la construction d'un four à carboniser la tourbe, dont je vais donner la description.

Fig. 3, pl. 391, section de ce four sur la longueur.
Fig. 4, section transversale.
Fig. 5, massif des fondations,
Fig. 6, plan.

Ce four se compose d'un socle en maçonnerie *a*, fig. 3, dans lequel on a ménagé un carneau *d*, *d* et les cendriers des deux fourneaux latéraux *b*, *b*. Le carneau *d* est partagé en *v*, *v* par des cloisons en brique d'une faible épaisseur, et pourvu en *p*, *p* de sabots en fonte en forme de manchons, afin de pouvoir y insérer les tuyaux *o*,*o*,*o*,*o* coudés en *q*, *q*. C'est à travers ce carneau et ces tuyaux que la chaleur engendrée dans le foyer *c* passe au milieu du four, en traversant la masse de tourbe qu'il s'agit de carboniser.

La plaque *r* sert à évacuer les cendres dans le cas où il en resterait dans le carneau.

Sur le socle s'élève une grosse maçonnerie constituant une enveloppe à laquelle on a donné une forme elliptique; seulement, sur le devant, on a ménagé une embrasure. Dans cette grosse maçonnerie est placée la capsule du four *g*, *g* qu'on établit en briques réfractaires non cuites, de manière à constituer un ensemble ou un tout bien lié qu'on fortifie, en l'appuyant de distance en distance avec des briques cuites *n*, *n*, *n*.

Dans la partie supérieure, la capsule et la maçonnerie se confondent complétement pour former l'appui sur lequel vient s'appliquer la voûte en forme de coupole dans laquelle est percée une ouverture *s* pour compléter le chargement du four sur le côté antérieur, puis deux orifices *t t* dans la voûte pour recharger de la tourbe pendant qu'on est en marche.

Entre la capsule et la maçonnerie sont disposés les deux feux à grilles en terre cuite *i*, *i*, dont les flammes, après avoir léché et tourné autour de cette capsule, se rendent enfin, par les orifices *k*, *k*, dans la cheminée *l* qui est pourvue d'un registre pour les régler à volonté.

Dans le but de recueillir les produits de la distillation, on a disposé latéralement en *x* sur la voûte deux tuyaux coudés *w*, *w* qui débouchent en commun dans un récipient *z* où se déposent l'eau goudronneuse et le goudron de tourbe fluide qui y coule goutte à goutte.

Dans l'orifice antérieur est maçonnée une chemise en fonte *h*, et c'est en enlevant celle-ci qu'on charge la tourbe et extrait le charbon de tourbe. Les capacités *u*, *u* qui ressemblent à des fenêtres établies dans la grosse maçonnerie sont ouvertes, après la carbonisation, pour rafraîchir la voûte, mais murées pendant l'opération.

Enfin, on fera encore remarquer que l'orifice antérieur est voûté ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au moins surmonté d'une plaque *f* pour que l'ouvrier, après le chargement du four, puisse tourner autour de celui-ci.

Marche. — Quand le four décrit ci-dessus vient d'être construit, il faut, surtout pour la capsule, s'appliquer à l'assécher complétement, afin que le feu violent qu'on y applique ne produise pas de trop grandes fissures.

On procède alors au chargement qui se fait aussi serré qu'il est possible. Dès que ce four est rempli de tourbe jusqu'au haut de la porte de chargement, on jette encore de la tourbe, dans le vide au-dessus, par l'orifice de remplissage *s*, puis on ferme ces deux orifices et on garnit de terre grasse. Sur les deux trous *t*, *t*, dans la voûte, on pose des plaques qu'on recouvre de sable, et l'ouvrier commence à allumer le feu sur les trois grilles en poussant peu à peu son activité.

Au bout de quelques heures, il se développe de la vapeur d'eau qui s'élève dans la voûte et se rend par les tuyaux latéraux *w*, *w* dans le récipient *z*. Lorsque la température commence à s'élever, il se dégage des vapeurs oléagineuses qui se condensent également dans les tuyaux latéraux et coulent dans le récipient.

La masse totale de tourbe qui est dans le four s'affaisse au point qu'il se fait un vide assez considérable sous la voûte, et lorsque la vapeur d'eau a cessé de se dégager, l'ouvrier recharge de la tourbe crue par les orifices *t*, *t*, ce qui donne lieu à un dégagement rapide de vapeur d'eau qui entraîne avec elle les vapeurs oléagineuses plus lourdes qui sont encore dans le four. Ce remplissage s'opère de deux à trois fois pendant qu'on traite une seule et même charge.

Lorsqu'on interrompt l'opération à ce moment, le produit est une tourbe sèche complétement anhydre d'une puissance calorifique très-remarquable pour chauffages directs. La tourbe brute séchée à l'air perd environ 20 pour 100 de son poids.

A mesure qu'on poursuit l'opération et que la chaleur s'élève, les vapeurs oléagineuses et les gaz augmentent en se dégageant du récipient, et le goudron qui se condense est de plus en plus riche en paraffine.

Dès que la carbonisation approche de son terme, les vapeurs et les gaz diminuent, ce que l'ouvrier observe par le refroidissement des tuyaux, malgré que la chaleur augmente. Un second indice que la carbonisation approche d'être complète, est l'apparition dans le récipient d'une eau rougeâtre inflammable, produit d'une décomposition, attendu que pendant la période qui vient de s'écouler, il ne s'est pas pendant longtemps déposé d'eau.

Dès que ces phénomènes apparaissent, l'opération est terminée, on nettoie les grilles ; les portes de foyer et au besoin les fenêtres percées dans la grosse maçonnerie sont dégarnies et ouvertes et le four est abandonné au refroidissement. On extrait tout le goudron contenu dans le récipient, celui-ci est rempli d'eau jusqu'à l'orifice des tuyaux de condensation, et par conséquent la capacité intérieure du four n'a plus de communication avec l'air extérieur.

La durée d'un feu ou une carbonisation dure de 50 à 60 heures, mais elle varie suivant la quantité d'eau contenue dans la tourbe séchée à l'air, et on emploie des déchets de tourbe pour le chauffage.

Le service de ce four est organisé ainsi : on le charge par exemple le mardi, le jeudi la carbonisation est terminée, on laisse refroidir jusqu'au lundi, jour auquel on extrait le charbon.

Résultats. — Le coke ou charbon de tourbe qu'on recueille dans ce four est, quand on a opéré convenablement, parfaitement et bien uni-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formément carbonisé dans toute sa capacité, et on peut l'extraire sans qu'il contienne encore de feu dans des corbeilles plates en osier.

Un four de ce genre peut contenir environ 20 mètres cubes de tourbe brute, dont on recharge encore 5 mètres cubes. Il exige pour son chauffage à peu près la moitié de son contenu de fragments, menu ou déchets et fournit 8 à 9 mètres cubes de charbon de tourbe.

Le poids de ce charbon, de même que celui de la tourbe que l'on charge et suivant sa qualité est très-variable. Toutefois, l'expérience apprend que le rendement centésimal au poids marche du même pas que le rendement en volume.

Les frais pour l'exploitation de la tourbe, la dessiccation, la carbonisation, l'entretien des fours, les droits et les impôts s'élèvent dans nos tourbières à environ 5 fr. 85 c. à 6 fr. par mètre cube de charbon de tourbe.

Depuis 1860, quinze de ces fours carbonisent régulièrement les matières extraites des tourbières appartenant aux forges de Josephsthal, et le charbon qu'on obtient est employé avantageusement en le mélangeant au moins par moitié dans l'exploitation des hauts-fourneaux.

J'espère prochainement installer des machines à exploiter et comprimer la tourbe semblables à celles déjà employées dans le comté de Schwarzenberg. Cette tourbe comprimée, je la soumettrai dans le four ci-dessus à une distillation sèche pour produire un charbon qui ne le cédera en rien au meilleur charbon de bois, en supposant toutefois que la tourbe produise peu de cendres, ce qui est à peu près le cas pour la plupart des tourbières. D'ailleurs, je suis certain qu'il y a avantage à exploiter les hauts-fourneaux uniquement avec le charbon de tourbe. (*Technische Blatter*, 1873, p. 18.)

Sur le bleu dit d'antimoine.

Par M. C. Kraus.

Depuis quelque temps, on fait, sous le nom de bleu d'antimoine, emploi d'une belle couleur qui, de l'aveu des praticiens, peut à peine être distinguée de l'outremer et fournit aux fabricants de fleurs artificielles un bleu en grains supérieur à ceux qu'on a livrés jusqu'à présent. Cette matière colorante, mélangée au jaune de chrome ou au chromate de zinc, donne aussi une couleur verte qui le cède à peine au vert de Sweinfurt. En outre, elle s'allie fort bien avec le vernis à l'huile, la gomme, la gélatine, les laques et l'amidon. On recommande pour la préparer de dissoudre une quantité quelconque d'antimoine métallique dans l'eau régale, de filtrer la solution à travers le verre pilé et d'y ajouter une solution étendue de cyanoferrure de potassium tant qu'il se forme un précipité.

Le précipité doit tout particulièrement intéresser le chimiste, parce qu'on ne savait pas auparavant que les solutions des sels d'antimoine pussent par elles-mêmes former de pareilles combinaisons avec le cyanoferrure de potassium, chose d'autant plus importante que les impuretés de l'antimoine sont accusées de même par le fer par un précipité de bleu de Berlin.

Le mode de préparation qui vient d'être indiqué avec l'antimoine métallique étant très-difficile et incommode, j'ai cherché à préparer cette couleur directement par les solutions d'antimoine. A du tartre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stibié (tartrate d'antimoine et de potasse) dissous dans l'eau, on ajoute de l'acide chlorhydrique concentré; il en résulte, comme on sait, un précipité blanc, puis on fait bouillir avec le cyanoferrure de potassium; il est nécessaire d'ajouter de l'acide chlorhydrique jusqu'à ce qu'on voie disparaître jusqu'aux moindres traces blanchâtres. De cette manière, on obtient la même couleur bleue que par la méthode rappelée ci-dessus.

L'antimoine, du reste, ne forme pas partie intégrante du précipité et est pour la préparation de la couleur bleue absolument superflu, car cette couleur se forme déjà quand on fait bouillir du cyanoferrure de potassium avec l'acide chlorhydrique. L'excès d'acide de la solution antimonique détermine la formation du précipité bleu. Quoi qu'il en soit, la présence de l'antimoine exerce une influence sur le développement rapide de ce précipité (même à froid), mais cet avantage dans le mode de préparation s'évanouit quand on le rapproche du haut prix de la matière. La cause de cette action de l'antimoine, il est inutile ici de la rechercher, il suffira d'avertir qu'une solution de mercure peut affecter le même rôle.

Les deux couleurs bleues, préparées avec ou sans antimoine, sont parfaitement identiques. Elles se dissolvent dans l'acide chlorhydrique et passent ainsi au vert quand on les fait bouillir, et enfin au jaune, c'est-à-dire qu'elles sont complétement décomposées et prennent la coloration du chloride de fer. Si on ajoute de l'eau, la solution jaune devient d'abord verte, puis repasse au bleu. D'ailleurs le précipité en contact avec l'acide chlorhydrique, et suivant la quantité de cet acide employé dans la préparation, est très-variable; mais il ne faut nullement s'inquiéter d'une perte de matière, car, par le repos, on obtient toujours, en définitive, la belle couleur bleue, quand même le précipité aurait été tout d'abord entièrement vert. Il serait donc peu convenable que j'aie la prétention d'indiquer des proportions pondérales déterminées, des quantités qu'il faut employer en acide chlorhydrique et en cyanoferrure jaune de potassium.

La couleur bleue se distribue si finement dans l'eau qu'on peut la considérer à peu près comme dissoute, mais par le repos elle s'en sépare de nouveau. Elle est détruite immédiatement par une lessive caustique de potasse (aussi ne peut-on pas l'employer avec la chaux), chose que peuvent constater ceux aux mains desquels elle adhère fortement et qui peuvent ainsi s'en débarrasser. La couleur verte ne peut être utilisée dans les arts, à raison de sa rapide transformation en bleu. Dans sa préparation, il faut éviter autant que possible un trop fort développement d'acide cyanhydrique. Cette couleur qui souvent possède un éclat cuivré comme les sortes les plus fines de bleu de Berlin et de Paris, peut donc se ranger dans la catégorie des couleurs bleues de cyanogène et de fer, puisqu'elle résulte du cyanoferrure de potassium par l'élimination du potassium; c'est un bleu de fer qui ne mérite en aucune façon le nom de bleu d'antimoine. (*Bayer-Ind. und gewerbeblatt*, 1873, p. 172.)

Produit propre à remplacer l'acide tartrique cristallisé pour la teinture et l'impression.

Par M. F. Springmuhl.

L'acide tartrique se prépare, comme on sait, avec le tartrate de chaux et l'acide sulfurique, et la solution qui provient de la réaction est aban-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donnée à la cristallisation. Ce mode de production de l'acide tartrique au moyen d'une décomposition chimique et d'une cristallisation, entraîne nécessairement les fabricants de cet acide à des frais, et, par conséquent, les consommateurs doivent payer l'acide sous forme de cristaux plus cher que s'ils se le procuraient sous celle de tartrate de chaux. Le teinturier et l'imprimeur qui n'emploient d'acide tartrique qu'à l'état de solution, pourraient donc économiser cet excès dans les frais en achetant du tartrate de chaux, et avec ce tartrate préparer eux-mêmes la solution dont ils ont besoin. Il s'agirait donc maintenant de déterminer exactement la quantité d'acide sulfurique qui est nécessaire pour la décomposition d'un tartrate de chaux donné. Cela dépend de la concentration de l'acide sulfurique dont on fait usage, ainsi que de la proportion de l'acide tartrique, ou respectivement de la chaux dans le tartrate de chaux; et pour cela, en supposant qu'on ait affaire à des matériaux dont on ne connaît pas la composition, on peut opérer, pour s'assurer de la quantité d'acide sulfurique à employer, de la manière bien simple que voici :

On brûle une petite quantité tarée du tartrate de chaux avec lenteur dans une capsule de platine, on arrose le résidu avec de l'eau, et on titre avec une solution étendue d'acide sulfurique d'une force connue. La quantité d'acide sulfurique dépensée fait connaître directement la proportion d'acide sulfurique qu'on doit employer pour décomposer le tartrate de chaux.

Un équivalent ou 260 parties de tartrate de chaux pur et cristallisé ($2CaO, C^8H^4O^{10} + 8HO$), exige, pour sa décomposition, 80 parties d'acide sulfurique anhydre, et fournit une solution de 250 parties d'acide tartrique ($2HO, C^8H^4O^{10}$).

Dans les fabriques d'acide tartrique, on prend un assez grand excès d'acide sulfurique pour obtenir, dit-on, une plus belle cristallisation, mais cela ne paraît pas nécessaire. On ne peut pas non plus adopter le procédé de lavage des fabriques, parce qu'il fournit des volumes trop considérables de lessives faibles. On obtient un bon résultat en opérant comme il suit :

On introduit dans un vase convenable (en bois de préférence) 200 parties de tartrate de chaux qu'on couvre de 300 parties d'eau chaude et dont on fait une bouillie. On fait arriver alors les 80 parties d'acide sulfurique anhydre qui sont nécessaires, en agitant constamment, surtout dans le point où l'acide tombe en un filet très-mince. Si on peut disposer de la vapeur, on fait bouillir environ une heure en brassant fréquemment; au bout de ce temps, la décomposition est terminée. Si on ne fait pas bouillir, il faut abandonner le mélange pendant deux à trois jours dans un lieu chaud et le travailler fréquemment avec soin. La bouillie de sulfate de chaux et d'acide tartrique est alors soumise à une forte pression, ou, si on dispose d'un centrifuge, on la turbine en se servant de filtres en lin ou en coton. Il en résulte une solution marquant 24° Baumé qui renferme environ 38 pour 100 d'acide tartrique cristallisé. Les tourteaux de la presse ou les résidus du centrifuge sont traités par 300 parties d'eau, brassés pour en faire une bouillie homogène, bouillis de nouveau, puis asséchés d'une manière ou de l'autre. Il en résulte une solution de 4° Baumé qui contient environ 6 pour 100 d'acide tartrique cristallisé. Le sulfate de chaux qui reste a bien encore une légère réaction acide, mais néanmoins il peut être considéré comme épuisé.

On peut ajouter la deuxième solution à la première, ou bien l'employer à la place de l'eau dans une opération suivante. Dans ce dernier cas, si cette opération devait être beaucoup retardée, on ferait bien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'ajouter à la solution une quantité déterminée d'acide sulfurique qui suspend toute décomposition ultérieure. On évite ainsi la moisissure de la solution.

On prépare actuellement à Kitzingen, en Allemagne, d'après ces indications, un produit qui semble réunir toutes les conditions favorables. C'est une poudre sableuse, colorée légèrement en jaune, qui est un tartrate de chaux presque pur, et qui est éminemment propre à fournir une solution d'acide tartrique de concentration déterminée. (*Muster-Zeitung*, 1873, nos 15 et 16.)

Sur la présence de l'acide arabique dans le jus des betteraves et sur le sucre d'arabine.

Par M. C. Scheibler.

M. Scheibler a signalé, il y a déjà 5 ans, une partie intégrante du tissu cellulaire de la betterave, qui parfois passe dans le jus de celle-ci où il joue le rôle d'une matière qui n'est pas du sucre, abaisse singulièrement la qualité de ce jus et rend son travail plus difficile que ne pourrait le faire tout autre corps du groupe des matières qui ne sont pas sucrées. Cette partie intégrante est un acide et elle a déjà été préparée par M. Fremy qui l'a désignée d'abord sous le nom d'*acide cellulosique*, et plus tard sous celui d'*acide métapectique*, parce qu'il est considéré comme identique avec l'acide de ce nom provenant de la pectine. M. Scheibler avait conservé jusqu'à présent à cet acide la dénomination d'acide métapectique, malgré qu'en s'appuyant sur ses recherches antérieures, il doutait que ce fût un dérivé d'un corps du groupe métapectique et qu'il convenait en conséquence de lui donner une autre dénomination ; mais on ne pouvait pas lui assigner un nom définitif sans en avoir établi nettement la nature.

L'examen de ce corps a présenté quelques difficultés, parce qu'il n'est pas toujours présent suivant les années dans les betteraves et qu'il est difficile de l'obtenir pur. D'ailleurs, son analyse et toutes ses propriétés semblaient l'identifier avec l'acide arabique de la gomme de ce nom; mais malgré cet accord, l'auteur a pensé, en raison des nombreuses isoméries que présentent les composés de carbone de la même composition, qu'il fallait accorder peu de poids à ces propriétés, et en conséquence il a été conduit dans son travail à reconnaître que par le dédoublement des acides métapectique et arabique, on obtenait un sucre qui cristallise fort bien et possède toutes les qualités qui peuvent servir à la comparaison de ses propriétés. C'est alors qu'il a pu s'assurer que ce sucre était identique avec le sucre pectique ou pectinose qu'il avait étudié en 1870, et qu'il a proposé en conséquence de remplacer le nom d'acide métapectique par ceux d'*acide gommique* ou *arabique*, et d'appeler le sucre qui résulte de son dédoublement *sucre gommique* ou *arabinose* à la place de celui de sucre pectique ou pectinose.

L'acide arabique se présente avec ses qualités normales dans la partie médullaire des betteraves mûres et saines, complétement ou du moins en très-grande partie sous forme insoluble. Sous cette forme, il se gonfle dans l'eau en une masse gélatineuse qui a l'aspect du frai de grenouille qu'on observe fréquemment dans les fabriques de sucre, dans les diverses phases du traitement des jus. D'un autre côté, on le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rencontre à l'état immédiatement soluble dans les racines altérées ou celles échauffées dans les silos, ou bien encore dans certaines années (campagne de 1872-1873) au grand détriment du jus. Mais, même sous cette forme gonflée et insoluble, cet acide se liquéfie immédiatement sous l'action des liquides alcalins auxquels il se mélange.

L'acide arabique a montré dans un examen optique une rotation à gauche, et les chimistes attribuent aussi cette même rotation à la gomme arabique, tandis que le premier échantillon de gomme que l'auteur a soumis à cette épreuve, lui a présenté une rotation à droite. Cette divergence l'a déterminé à faire un examen optique de diverses gommes arabiques du Levant, du Sennaar et du Sénégal, et cet examen l'a conduit à conclure que sous le rapport de la rotation, ces diverses gommes ne sont pas des substances homogènes, chimiquement identiques, mais des mélanges de corps semblables à rotation tantôt à droite, et tantôt à gauche, qui exigeraient une nouvelle étude.

La matière gommeuse de la betterave a toujours fourni à M. Scheibler un sucre arabique, cristallisable et moins sirupeux que celui des gommes, ce qui lui a fait présumer que cette matière est un mélange d'une partie principale fournissant de l'arabinose ayant une rotation à gauche, et d'une partie secondaire qui a une rotation à droite, tandis que les rapports sont contraires dans la gomme arabique.

Après avoir décrit le mode de préparation de la gomme de betteraves et la manière de se procurer l'acide arabique pur, l'auteur annonce qu'il a aussi obtenu une espèce de gomme qui, sous l'influence d'un mode de fermentation particulier du jus de betteraves, se forme aux dépens du sucre. Cette gomme n'est pas identique avec la précédente, et il l'a distinguée sous le nom de *gomme fermentescible*, tandis qu'il désigne l'autre sous celui de *gomme normale de betteraves*. Il décrit le mode de préparation de cette gomme fermentescible et ses propriétés. Nous bornerons là cet extrait et nous renvoyons les personnes que ce sujet peut intéresser aux comptes-rendus de la Société chimique allemande, année 1873, p. 612, qui contient une analyse très-détaillée du mémoire de l'auteur.

Emploi du sulfite de soude dans la distillation des grains.

L'expérience a suffisamment démontré que les moûts, quand on les traite par l'acide sulfureux dissous dans l'eau, donnent un plus fort rendement en alcool, mais ce procédé a bien quelqu'inconvénient. L'alcool ainsi produit contracte une saveur étrange et désagréable qui ne permet plus que de l'employer dans l'industrie, qui en déprécie la valeur et par conséquent rend illusoire ce rendement plus élevé.

Dans ces derniers temps on a trouvé dans le sulfite de soude et mieux encore dans le bisulfite une autre matière qui provoque à un degré plus élevé la saccharification des substances tout en fournissant un alcool d'une saveur plus pure.

On sait qu'on prépare le sulfite de soude en faisant passer un courant d'acide sulfureux à travers une solution de carbonate de soude, et en neutralisant au besoin un léger excès d'acide par une addition de carbonate. Quant au bisulfite, on le prépare en faisant passer le gaz en excès dans la solution du carbonate alcalin.

On peut préparer le sulfite de soude dans les distilleries en procédant ainsi qu'on le fait actuellemeut pour fabriquer l'acide sulfureux liquide, en se servant d'eau tenant en dissolution du carbonate de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soude. Un demi kilog. de carbonate suffit pour saturer 45 à 50 litres d'eau. Cette solution est introduite dans l'appareil de Hatschek (voir le *Technologiste*, t. 29, p. 580); et c'est dans le bain chargé de sulfite de soude qu'on fait tremper le maïs moulu ou les autres grains.

Comme la soude contracte une combinaison chimique avec l'acide sulfureux, celui-ci ne se sépare pas pendant les diverses manipulations de l'alcali, et par conséquent le produit ne contracte aucun mauvais goût. Les résidus et les vinasses ne sont pas perdus, mais ont peut-être une valeur un peu moindre (*Landwirth Zeitung* 1873).

Sur l'emploi rationnel des résidus de la préparation du gaz d'éclairage avec les os à la fabrication du sel ammoniac pur.

Par M. J. B. Divis.

L'auteur a cherché un procédé convenable et économique pour utiliser les résidus de la fabrication du gaz d'éclairage avec les os.

Ce procédé se recommande surtout aux fabriques de sucre qui préparent elles-mêmes leur noir, et de plus les fabriques de charbon d'os y trouveront un moyen d'utiliser avantageusement leur produits secondaires. La fabrique de sucre de Pardubitz en Bohême, a mis depuis deux années ce procédé en pratique, et la quantité, la pureté et le bas prix du sel ammoniac ainsi fabriqué parle hautement en sa faveur. La fabrique de Pardubitz prépare elle-même une partie du noir nécessaire à sa consommation dans le four à noir de M. Seber, qui, à raison de son excellente structure et de son fort rendement, a été adopté dans un grand nombre d'établissements sucriers. La quantité des lessives ou eaux ammoniacales brutes qu'on recueille varie suivant la nature des os entre 8 et 10 pour 100, et la proportion d'ammoniaque s'y éleve de 7 à 9 pour 100. Enfin, l'huile animale qui en provient est environ de 1,7 à 2 pour 100.

Les eaux ammoniacales sont versées dans un vieux tonneau ayant contenu du pétrole et abandonnées deux ou trois jours pour que le goudron suspendu monte à la surface où on l'enlève avec une cuillère plate pour le jeter dans un tonneau et le traiter ultérieurement. Les eaux ainsi purifiées sont chauffées modérément, et on y ajoute une solution concentrée de chlorure de calcium en quantité suffisante pour qu'elles ne moussent plus par l'addition de l'acide chlorhydrique. On s'assure ordinairement de la saturation au moyen du papier de tournesol. Afin d'éviter un excès de chlorure de calcium, un ouvrier encore peu exercé, doit laisser, sans le saturer, une portion de carbonate d'ammoniaque, ce qu'on reconnaît aisément en ce que le papier rouge de tournesol bleuit légèrement.

Le précipité volumineux et abondant de carbonate de chaux enveloppe les impuretés en suspension et les entraîne avec lui. On obtient ainsi une solution ammoniacale assez pure qui, au bout de quelques heures, est puisée au siphon. Au fond du vase à précipitation il se dépose une boue sale qui, soumise à la presse, fournit un bon engrais.

Dans l'opération qu'on vient de décrire il faut employer, comme il a été dit, une solution concentrée de chlorure de calcium, et la liqueur a besoin d'être légèrement chauffée. Cette opération est en conséquence incommode, parce que les solutions faibles de sel ammoniac attaquent pendant l'évaporation les capsules en fer en même temps qu'il y a dégage-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment d'ammoniaque avec dissolution de quantité équivalente de fer, et alors sa solution ammoniacale contient un sel double de chlorure de fer et d'ammonium. Si au contraire la précipitation a lieu à froid, il y a une portion du chlorure de calcium qui reste sans se décomposer.

La solution ammoniacale décantée est parfaitement limpide avec une légère teinte jaune. On la porte à l'ébullition dans un vase en fer ; il s'élève à la surface une quantité assez notable d'impuretés suspendues qu'on enlève à l'écumoire. La liqueur est alors filtrée chaude, ce qui s'exécute dans une cuve en bois haute de 1m.25 à 1m.50, et seulement de 0m.45 à 0m.60 de diamètre. Cette cuve est garnie d'un double fond qu'on couvre de paille et d'un mélange de charbon de bois en grains fins, de coke et de vieux charbon d'os. On décante la liqueur chaude dans le haut, et on soutire celle entre les fonds par un robinet. L'intérieur de ce filtre reste cinq à six jours en activité, et on le revivifie en versant à plusieurs reprises de l'eau bouillante dessus, et en employant l'eau malpropre qui s'écoule à la préparation du chlorure de calcium.

L'évaporation de la liqueur filtrée se fait dans une chaudière peu profonde engagée dans la maçonnerie de l'usine à gaz, et le rampant du foyer se rend dans la cheminée de cet établissement, ce qui procure un fort tirage. Pour que les vapeurs odorantes qui se dégagent pendant l'ébullition ne fatiguent pas l'ouvrier ou les environs, on peut se servir d'un couvercle en bois portant au centre un tuyau en tôle de 15 centimètres de diamètre qui communique aussi avec la cheminée. Mais si la précipitation et la filtration ont été opérées convenablement, cette précaution est superflue, car la majeure partie de l'empyreume a déjà été éliminée.

A mesure que la liqueur se concentre, il se dépose des cristaux de sel. Une agitation fréquente pour en former le grain n'est pas nécessaire, parce que l'ébullition la maintient constamment en mouvement. Ce n'est que lorsque les parois de la chaudière sont déjà sèches qu'on détache de temps à autre les cristaux avec un ringard en bois, afin d'empêcher qu'ils ne se subliment. A mesure que la liqueur diminue par évaporation, on la remplace par de nouvelle. On arrête le feu lorsqu'il s'est déjà formé sur le fond une couche de sel grenu de 7 à 8 centimètres d'épaisseur, et que la surface s'est recouverte d'une croûte assez épaisse.

La masse est alors versée dans des formes bouchées semblables à celles pour le sucre brut, et agitée vigoureusement avec un mouveron en bois. On provoque ainsi la formation du grain fin qui ne conserve pas d'eau-mère à l'intérieur. Les formes sont placées aussi verticalement que possible sur un lit en bois, et dès que la masse est entièrement prise et refroidie, on ouvre le bouchon à la pointe, et on désobstrue l'orifice avec un bâton pointu, afin de faciliter l'égouttage des pains de sel ammoniac. Dès que les eaux-mères sont écoulées jusqu'à la tête, on procède au terrage du pain, opération à laquelle on procède d'une manière analogue au terrage du sucre. On enlève la croûte supérieure du pain sur une épaisseur de 25 à 30 millimètres, et cette croûte sert à faire le premier terrage. La deuxième et troisième épuration s'exécute en dissolvant le pain net dans l'eau chaude pour obtenir une dissolution concentrée qui, en refroidissant, laisse des cristaux en abondance. Le terrage ne se fait naturellement qu'avec des solutions concentrées, afin de ne pas provoquer des dissolutions qui déterminent une perte sur le produit de premier jet. Le pain humide terré est extrait de la forme et placé sur une planche où il est exposé aux rayons chauds du soleil, et pour hâter sa dessiccation complète, on le brise et le pile, ce qui s'exécute aisément avec un pilon de bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les eaux-mères qui s'écoulent des pains et la deuxième solution ammoniacale claire sont portées à l'ébullition dans une chaudière, filtrées et de nouveau cuites en grain. Les eaux de deuxième terrage sont recueillies à part et conservées pour un second terrage. Sur les parois et au fond de la cuve en bois se développent avec le temps de beaux et gros cristaux cubiques (généralement le sel ammoniac cristallise en petits octaèdres ou en aiguilles fines) qui se réunissent en druses scaliformes, possèdent une coloration semblable à celle de la topaze brûlée, et se distinguent par la netteté de leurs faces et de leurs arêtes. Ces cristaux candis sont rejetés dans la lessive ammoniacale et purifiés par filtration.

Une analyse du sel ammoniac ainsi fabriqué a montré qu'il était composé de :

Chlorure d'ammonium (dosé à l'état de platino-chlorure d'ammonium)	95.3
Eau	4.2
	99.5

Il ne renferme aucune trace de chaux et seulement des traces très-légères d'empyreume. On n'y constate pas de fer. D'après l'auteur, 100 kilog. de sel reviennent à . . . . . 45 fr.
et comme ces 100 kilog. se débitent au prix de 113

le bénéfice net par quintal est de 68

M. Divis a ensuite dressé un tableau sur la richesse en sel de quelques solutions d'après la mesure de la densité prise à l'aréomètre de Balling.

Degré de Balling.	Poids en centièmes de sel ammoniac.
0°5.	1.0 pour 100
0°8.	1.5 —
1°2.	2.0 —
1°6.	2.5 —
2°1.	3.0 —
2°6.	3.5 —
3°1.	4 —
3°6.	4.5 —
4°2.	5.0 —

Quant à l'emploi de l'huile animale, on s'en sert pour préparer une bonne matière de graissage, ou on l'utilise, comme les résidus du pétrole, pour fabriquer un gaz d'éclairage brillant. Pour ce dernier usage, il faut débarrasser complétement l'huile de la lessive ammoniacale adhérente et la faire sécher. A cet effet, on étale cette huile humide sur une grand surface, et on y plonge des fragments de houille qu'on expose à l'air. On essaiera, à la fabrique de sucre de Pardubitz, si on ne pourrait pas charger les cornues avec la houille en y ajoutant de petits fragments de coke trempés dans l'huile et séchés. Soumise à la distillation, l'huile animale développe un gaz donnant une lumière pure et claire, en laissant une masse ressemblant à de l'asphalte qui peut très-bien servir de vernis sur le fer et le bois.

Voilà un côté avantageux de la fabrication du noir d'os par l'appareil de M. Sebor, et le temps n'est pas éloigné où il n'y aura pas de fabrique ou de raffinerie de sucre qui ne puisse se procurer à bas prix un charbon d'os pur et irréprochable qu'elles feront fabriquer elles-mêmes dans les fours décrits ci-dessus. (*Zeitschrift des vereins für rübenzuker-industrie in OEsterreich-Ungarn*, 1873.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la revivification du charbon animal.

Par M. K. Preis, de Prague.

Les inconvénients de la méthode ordinaire de revivification du noir animal par l'acide chlorhydrique et une calcination consécutive sont bien connus, et depuis longtemps on a cherché à modifier cette méthode soit pour en diminuer les frais, soit pour obtenir un produit de meilleure qualité. Ces tentatives ont eu quelque succès dans deux cas particuliers, et ont conduit à des méthodes qui ont trouvé des applications dans la pratique. Nous voulons parler des procédés de M. Eisfeldt-Thumb et de celui de M. Sebor. Ce dernier procédé, sur lequel l'auteur est revenu plus tard, s'est beaucoup répandu et a donné des résultats très-satisfaisants. L'abandon complet de la calcination qu'on avait espéré réaliser, et qui est si nuisible tant à la qualité qu'à la quantité de charbon, n'a pas pu être évité, surtout lorsqu'il s'agissait d'obtenir un produit irréprochable.

Tandis que les procédés Eisfeldt et Sebor sont basés sur l'emploi direct de l'ammoniaque, MM. Pfleyer et Divis se servent, pour épurer le noir, d'une solution faible bouillante de sel ammoniac. Ce sel est destiné d'abord à éliminer la chaux absorbée sous forme de carbonate. Alors l'ammoniaque devenu libre opère sur les matières organiques qui se sont précipitées sur le noir pendant la filtration, et l'appareil est établi de façon que les vapeurs ammoniacales passent d'un premier corps dans un deuxième, un troisième et parfois même dans un quatrième, ce qui répète plusieurs fois la réaction. Pour réduire à un minimum les frais de la revivification, on dispose un appareil de condensation qui condense enfin l'ammoniaque qui s'échappe et la convertit en sel ammoniac.

Relativement à l'action qualitative du sel ammoniac dans la purification du noir d'os, il ne peut y avoir le moindre doute; le succès pratique et les résultats de laboratoire sur les propriétés de l'ammoniaque sont démontrés par les expériences faites tant avec le procédé Eisfeldt qu'avec celui Sebor, et l'action quantitative relativement au déchaulage ne saurait plus être mise en question. Quant aux matières organiques, les résultats qui ont été obtenus jusqu'à présent sont assez concluants pour permettre de s'en former une idée favorable. C'est ainsi en particulier, qu'à la fabrique de sucre de betteraves de Parduwitz, pendant une période expérimentale de cinq semaines où le noir a été revivifié par ce procédé, on a obtenu 2,300 pains de sucre mélis irréprochable. Néanmoins, on se propose dans la présente campagne d'entreprendre des expériences nouvelles qui décideront définitivement si on peut abandonner complétement la calcination ou du moins s'il faut la prolonger aussi longtemps qu'auparavant.

Dans tous les cas, le procédé s'est distingué dans la pratique par sa simplicité et la qualité du produit. (*Zeitschrif für Zuckerindustrie*, 1873, p. 181.)

Préparation de l'alizarine artificielle.

D'après une patente prise récemment par MM. Meister, Lucius et Brüning pour préparer l'alizarine artificielle, on opère comme il suit, on oxyde l'anthracène avec un mélange de bichromate de potasse et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'acide azotique. L'anthraquinone produit est bouilli avec l'acide azotique qui le transforme en azotoanthraquinone, lequel est chauffé avec un alcali ; l'alizarine ainsi formée est alors précipitée par un acide.

Le produit préparé par les chimistes nommés ci-dessus se distingue des autres, surtout de celui de M. Gessert (le *Technologiste*, t. 32, p. 10), par cette propriété avantageuse, qu'à côté de l'alizarine il contient aussi de la purpurine. On sait que les couleurs garance ne peuvent se développer et être brillantes et solides que par l'action simultanée des deux matières colorantes contenues dans la garance. D'après ce motif, on peut assurer que le nouveau produit présente toutes les garanties dans l'industrie, et qu'il ne tardera pas à se répandre. (*Farber-Zeitung*, 1873, n° 20.)

Essai de la pureté du coton-poudre.

Par M. R. Böttger.

Si on agite du coton-poudre préparé avec soin avec une solution concentrée de stannite de soude (protoxyde d'étain et de soude) et qu'on fasse bouillir vivement pendant 10 minutes, on obtient enfin une liqueur parfaitement limpide, légèrement colorée en jaune qu'on peut étendre avec une plus forte proportion d'eau sans qu'elle se trouble. Si on y ajoute un excès d'acide chlorhydrique, il se dépose une masse gélatineuse qui, lavée comme il faut, se présente comme de la cellulose régénérée, et sous cette même forme gélatineuse qu'on remarque quand on précipite une dissolution de coton dans la liqueur cupro-ammonique par l'acide chlorhydrique. La cellulose ou coton purifié n'est pas, par cette longue ébullition dans la solution de stannite de soude, le moins du monde modifiée ou attaquée, et ce moyen peut en conséquence être employé pour constater la pureté ou plutôt le mode correct de préparation du coton-poudre, attendu que dans le traitement par cette solution toute trace de coton qui n'a pas été convertie en coton-poudre reste sans se dissoudre. (*Der Practische Techniker*, 1873, p. 148.)

Essai des iodes du commerce.

Par M. J. A. Wanklyn.

Le haut prix de l'iode, corps qui reçoit actuellement des applications si nombreuses dans la chimie et dans les arts, a fait sentir la nécessité de soumettre cette matière à un mode d'essai pour en déterminer la valeur commerciale.

Le procédé général auquel il faut avoir recours est le suivant : on dissout un certain poids de l'iode qu'on veut essayer dans une solution d'acide sulfureux, et on précipite, après addition d'un excès d'ammoniaque (pour maintenir en solution un peu de chlorure d'argent qui est présent), au moyen d'une solution de nitrate d'argent. Afin d'obtenir des résultats dignes de confiance, il faut s'appliquer, dans cette opération, à observer un certain nombre de précautions.

Pesée de l'essai. — La pesée de l'iode ne peut être entreprise dans une capsule ouverte, parce qu'il se volatilise si rapidement qu'il en résul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terait une perte notable de poids. On introduit donc une certaine quantité d'iode dans un petit tube de verre fermé d'un côté par un bouchon bien ajusté, et on pèse avec soin. On enlève vivement ce bouchon, et, en le secouant, on jette une partie du contenu du tube dans l'acide sulfureux liquide, puis on referme le tube et on pèse de nouveau. La différence de poids, entre la première et la seconde pesée, correspond à la quantité d'iode soumis à l'analyse.

Dosage de l'iode. — Dans une éprouvette de la capacité d'un peu plus d'un litre, on a, avant de peser l'essai, introduit 40 centim. cubes d'une solution concentrée et récemment préparée d'acide sulfureux. Dès que l'iode a été versé dans cette solution, on agite la liqueur, jusqu'à sa dissolution complète, avec une baguette de verre. S'il reste un résidu un peu considérable, on filtre. On opère en se servant d'un entonnoir dont on introduit le bec dans un matras à fond plat. L'entonnoir doit, pendant la filtration qui, toutefois, la plupart du temps ne paraît pas nécessaire, être couvert par une plaque de verre. En cet état, on ajoute au liquide qui est dans l'éprouvette au moins un demi-litre d'eau distillée bouillante, puis on y verse de l'ammoniaque en excès, et enfin une solution de nitrate d'argent. L'iodure d'argent qui en résulte forme un précipité jaunâtre, tandis que le chlorure d'argent reste en dissolution. On agite et le précipité, lorsque la solution est suffisamment chaude, se rassemble sur le fond du vase en verre. On couvre cette éprouvette avec un carreau de verre et on l'abandonne au repos pendant une demi-heure.

Au bout de ce temps, on lave le précipité par décantation avec de l'eau chaude en abondance, en même temps qu'on fait passer la liqueur à travers un petit filtre (non plissé) de papier à filtre de Suède de première qualité. On rassemble ce précipité sur le filtre et autant qu'il est possible sur le fond, et dès qu'il est parfaitement lavé, au point qu'une goutte de la liqueur qui filtre, mélangée à l'acide chlorhydrique, ne réagit plus sur l'argent, on enlève le filtre de l'entonnoir et on fait sécher avec précaution à une température de 110° C.

Avant de peser, il faut faire fondre le précipité, mais éviter en même temps de le mettre, en le chauffant, en contact avec le carbone du filtre, parce qu'autrement il y aurait réduction partielle de l'argent. Lorsque le filtre est sec, on le met sur une feuille de papier satiné, on sépare l'iodure d'argent avec une petite spatule en platine et on gratte le filtre avec soin. Il reste néanmoins encore un peu d'iodure d'argent sur la partie inférieure de ce filtre; on coupe cette partie avec des ciseaux et on la fait rougir dans une petite capsule de porcelaine de 12 millimètres environ de diamètre, et dès que le filtre est brûlé et que les cendres sont devenues parfaitement blanches, on chauffe la totalité de l'iodure d'argent dans la capsule jusqu'à ce qu'il entre en fusion. On laisse refroidir et on pèse; l'excès de poids donne la proportion de l'iodure d'argent dont 100 parties correspondent à 54 parties d'iode.

Dosage du chlore. — La liqueur décantée sur l'iodure d'argent contient tout le chlorure d'argent tenu en dissolution par l'ammoniaque. On y ajoute un excès d'acide azotique pur, on recueille le précipité qui se forme sur un filtre et on pèse à la manière ordinaire.

Dosage des cendres. — On pèse, suivant le procédé indiqué ci-dessus, 5 grammes d'iode qu'on dépose dans une capsule de porcelaine et vaporise à une chaleur modérée, puis on pèse le résidu. Ordinairement ce résidu est très-faible et consiste en silice, alumine et traces de chlorides alcalins.

Dosage de l'eau. — Ce liquide peut être présent jusque dans la proportion de 20 pour 100 et plus. On le dose communément par diffé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rence, mais l'humidité n'est pas chassée par la chaleur sans qu'il ne se volatilise en même temps de l'iode. On peut alors avoir recours au procédé suivant qui n'est pas d'une exactitude absolue, mais peut servir de contre-épreuve. On pèse, comme il a été dit, 1 gramme d'iode, on l'introduit dans un tube de verre étroit divisé en dixièmes de centim. cubes, et on verse dessus 20 centim. cubes de sulfure de carbone. Ce liquide occupe alors un volume marqué par 200 traits. On agite le tube jusqu'à ce que tout l'iode soit dissous pendant qu'on en ferme l'ouverture avec le doigt, puis on abandonne le tube bien bouché au repos pendant environ trois heures. L'eau contenue dans l'échantillon se sépare et flotte sur le sulfure de carbone comme une couche légèrement colorée en jaune. Si celle-ci occupe l'espace entre deux traits du tube gradué, son volume s'élève à 1/10e de centim. cube et son poids à 0gr.1. En conséquence, l'iode essayé, lorsqu'on a employé exactement 1 gr., contient 10 pour 100 d'eau.

Un échantillon moyen de bon iode du commerce contient environ :

Iode.	88.61
Chlore.	0.52
Cendres.	0.72
Eau.	10.15
	100.00

Une sorte inférieure doit au contraire renfermer :

Iode.	76.21
Chlore.	0.88
Cendres.	1.11
Eau.	21.86
	100.06

(*American Chemist*, avril 1872, p. 384.)

Nouvelle peinture.

Il s'est formé depuis peu de temps en Angleterre, sous le titre de : *Universal paint compagny*, une société qui a pour objet d'entreprendre toute espèce de peinture usuelle au moyen d'une substance qui jusqu'ici n'avait guère été employée pour cet objet. Cette substance est celle à laquelle on a donné les noms de cuprate d'ammoniaque, cuprammonium, etc., et cette société la recommande principalement pour les bâtiments et constructions agricoles, les chemins de fer, et en général pour tous les objets qui sont exposés aux intempéries des saisons, à raison, dit-elle, de sa nature impérissable et de ses autres excellentes qualités.

La préparation du cuprate d'ammoniaque ou cupro-ammonium ne présente aucune difficulté, et il est certain que les matériaux imprégnés avec ce sel doivent être peu affectés, en particulier, par les attaques des insectes qui rongent les bois. Il semble également qu'avec des précautions ou des manipulations convenables, on peut faire pénétrer dans les bois une quantité de cuivre suffisante pour les faire résister plus longtemps à l'action des météores, et leur donner en partie, au moins à la surface et à une faible profondeur, les propriétés de bois qui ont été préparés avec les sels de cuivre, ou, comme on dit, qui ont été kya-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nisés suivant le procédé américain de M. Kyan. Mais là doit s'arrêter l'efficacité de cette peinture, et il ne faut pas dire, comme la compagnie, qu'elle est impérissable, car les peintures à la céruse, aux oxydes de fer, aux préparations de chrome, ne périssent pas parce que les métaux sont détruits, mais parce que les excipients, tels que huiles, essences, hydrocarbures, etc., dont on fait usage pour les appliquer, sont des matières périssables qui, par leur destruction, rendent libres les matières minérales, lesquelles sont alors entraînées par les pluies ou dissipées par les vents.

Quoi qu'il en soit, nous pensons que la peinture cuprammonique est appelée à rendre des services réels dans les constructions, surtout si on parvient à la produire à bas prix, et si on apprend par expérience quel est le mode le plus avantageux de ses applications pour en garantir la durée et l'efficacité.

F. M.

Apprêt de tissus de laine.

On se sert ordinairement, pour l'apprêt de tissus de laine et de coton, surtout pour ceux teints en couleurs foncées, de la gélatine qui donne à l'étoffe un toucher agréable et un éclat qui plaît, sans compromettre la vivacité de la couleur. Pendant les grandes chaleurs, la gélatine, néanmoins, sèche et se contracte trop promptement en donnant un tissu crispé et rude au toucher; d'ailleurs l'eau qui tombe dessus enlève l'apprêt, ce qui est un grand inconvénient dans l'usage.

On évite tout cela, suivant M. Reimann, par l'emploi d'une substance d'un faible pouvoir hygroscopique, la glycérine, et en y ajoutant un peu de chromate de potasse, qui rend la gélatine insoluble au contact de la lumière.

On prend 1 kil.200 de glycérine qu'on verse avec la quantité d'eau nécessaire dans le bain d'eau, et on y ajoute 50 grammes de chromate rouge de potasse. On peut conserver la masse pendant longtemps à l'ombre, car c'est la lumière et non le contact de l'air qui lui fait éprouver un changement. Les étoffes imprégnées sont apprêtées à la machine ou tendues avec des épingles ou des chevilles; quand elles sont sèches, elles possèdent un bel apprêt sans aucun indice de raideur ou de dureté.

Mélanges physico-chimiques.

— Le *bronze de platine*, pour lequel M. Hélouis s'est fait breveter en 1871, se compose en alliant du nickel avec une faible quantité de plâtre qui fait perdre au premier métal sa disposition à s'oxyder même dans l'acide acétique. Pour préparer cet alliage on met en fusion sans flux le nickel avec le platine et une certaine quantité d'étain. On peut employer les combinaisons suivantes :

	Nickel.	Platine.	Etain.	Argent.
Pour couverts.	100	1.0	10	»
Pour timbres..	100	1.0	20	2
Pour articles de luxe.	100	0.5	15	»
Pour télescopes.	100	20.0	20	»

Un autre bronze inoxydable est celui qu'on prépare avec 120 parties

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laiton, 60 nickel et 5 à 10 platine. Enfin un bronze d'aluminium qui contient un peu de platine n'éprouve pas d'altération.

— On attribue généralement la *coloration du blanc de zinc* à la présence d'un oxyde de cadmium. M. Aubé croit au contraire que cette coloration provient de celle de l'oxyde de plomb, et pour éviter que ce dernier métal ne se sublime avec le zinc, on ajoute à celui-ci 1 pour 100 d'un sulfure métallique, par exemple du sulfure de calcium.

— Si on prend 7 parties d'argile ordinaire réduite en poudre, 7 parties de terre cuite concassée et 1/2 partie de sciure de bois et qu'on calcine au rouge blanc, on obtient une matière très-propre à filtrer les carbures liquides d'hydrogène.

— On peut fabriquer, suivant M. Deiss, du *prussiate jaune de potasse* en dissolvant du carbonate de potassium dans la plus petite quantité possible d'eau, ajoutant du charbon en poudre et évaporant. Ce mélange à l'état fondu est combiné avec un autre mélange composé d'azote et d'oxyde de carbone (air auquel on a enlevé son oxygène à l'aide du charbon) et le tout se transforme en cyanure de potassium qu'on amène comme à l'ordinaire à l'état de cyanoferrure.

— Le *parchemin liquide* de Souvageon de Berlin consiste en gutta-percha qu'on a ramolli et fait gonfler dans l'éther. On s'en sert principalement pour donner aux portraits, cartes, gravures un bel enduit préservateur. Un linge mouillé suffit alors pour les nettoyer. On en fait aussi usage pour fixer les dessins au fusain, au pastel, etc. L'éther s'évapore et la gutta-percha reste en couche excessivement délicate et fine.

— M. R. Schröder a donné le nom de *briques vulcaniques* à des pierres artificielles qu'il fabrique avec du mâchefer, des cendres et de la chaux hydraulique. Ces briques sont légères, très-résistantes aux influences atmosphériques et au choc ou à la pression, et on les a employées avec avantage dans la construction des laboratoires, des fabriques de poudre, d'amorces fulminantes, etc., parce qu'elles sont incapables de développer une étincelle sous le choc d'un coup dur.

— En examinant l'action de l'*oxygène ozoné sur la benzine*, M. Houzeau a observé qu'indépendamment des acides acétique et formique qui se produisent en quantités très-appréciables, il se forme une substance solide, blanche, amorphe qu'on désigne sous le nom d'ozo-benzine qui détonne par le choc avec une telle violence que l'explosion de quatre à cinq centigrammes au plus dans une chambre suffit pour faire voler en éclats les carreaux de vitres.

— Pour rendre conducteurs les moules de plâtre ou de gutta-percha employés en galvanoplastie, on peut employer une solution de 1 gramme de nitrate d'argent, 2 grammes d'eau, 2,5 grammes d'ammoniaque et 3 grammes d'alcool absolu. On soumet ensuite ce moule garni de cet enduit à un courant d'hydrogène sulfuré.

— Le point de congélation de l'*essence de roses* ne suffit pas pour constater sa pureté, attendu qu'on l'allonge souvent avec de l'alcool. Pour constater cette sophistication, M. Grund conseille de prendre un cylindre gradué en verre, d'y verser un peu d'eau chaude et d'ajouter une proportion bien déterminée d'essence. La quantité en volume que perd l'essence correspond à celle de l'alcool ajouté.

— Le docteur Laujorrois a démontré que de très-petites quantités de *fuchsine* suffisaient pour mettre les matières animales et végétales à l'abri de la putréfaction et que cette matière colorante jouissait de propriétés antiseptiques très-marquées.

— Il paraîtrait, suivant M. Meyer, que l'*ammoniaque* prévient les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effets nuisibles du mercure sur la santé des ouvriers dans les ateliers d'étamage des glaces.

— Une fabrique de Berlin fait actuellement un usage étendu du *sulfure de cadmium* pour colorer les savons de toilette. Plus ce sulfure est divisé et distribué uniformément dans la pâte, plus la coloration est intense et plus on économise le principe colorant. Ce sulfure se débite en pâte broyée à l'huile.

— M. Hamel produit une nouvelle *matière colorante rouge* en traitant 30 gram. d'aniline par quelques gouttes de chlorure de soufre et agitant continuellement. Au bout de 10 minutes, il obtient un corps solide rouge qui, avec l'acide acétique, fournit une solution rouge, laquelle, évaporée, laisse une masse noire, brillante, soluble dans l'acide acétique, l'éther et l'alcool.

— La maison A. Eckstein, de Vienne, fabrique depuis quelque temps du *papier-parchemin* sans fin de 1 mètre de largeur, dont on commence à faire usage pour envelopper le sucre qui est destiné à des transports lointains. Ce papier préserve mieux le sucre de l'humidité, ne déteint pas sur lui et l'empêche mieux de s'imprégner de matières qui peuvent le souiller. Ce papier est fabriqué de deux sortes, l'une, n° 1, est incolore, et l'autre, n° 2, de couleur.

— Le *sulfate d'alumine* renferme souvent un excès d'acide sulfurique qui limite son emploi en teinture. Pour s'en assurer, on pulvérise le sel et on jette dans l'alcool où il est insoluble. On fait ensuite l'essai de cet alcool au papier de tournesol. Une solution pure de sulfate d'alumine colore d'ailleurs une décoction de Campêche en violet foncé, tandis que la décoction devient brune s'il y a présence de l'acide.

— Les couleurs d'aniline sont, comme on sait, rongées par le zinc en poudre, tandis que la xanthine résiste à l'action réductrice de ce métal. On peut donc *imprimer en jaune* les fils et les étoffes de laine teints en couleur d'aniline, et pour cela on dissout 40 gram. de xanthine dans 500 gram. d'eau, on démêle aussi dans 500 grammes d'eau 250 grammes de zinc en poudre, et on met 30 gram. de bisulfite de soude en dissolution. Enfin on mélange les deux dissolutions. Après l'impression, on enveloppe dans du papier et on vaporise.

— On parvient très-bien, dit-on, à *souder entre eux le fer et l'acier* au moyen du maillechort, et la soudure est peu apparente. M. Ph. Rust recommande l'emploi du borax et d'une enveloppe de gélatine pour éviter que le maillechort, qui est très-fusible, ne coule.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES, RÉDACTEUR.

Treuil à vapeur à changement de marche instantané.

Par M. CORRADI, ingénieur à Marseille.

Ce qui distingue essentiellement ce treuil de tous ceux que l'on emploie habituellement dans la marine, c'est le mode de distribution de vapeur qui permet, par une manœuvre fort simple, de renverser le sens du mouvement.

L'ensemble de la construction se compose d'une plaque de fondation rectangulaire P (fig. 7, 8, 9, pl. 391) sur laquelle sont solidement boulonnés deux bâtis verticaux B et B' reliés entre eux par deux entretoises E E'. En dehors de ces bâtis sont placés deux cylindres à vapeur A et A' oscillant autour de deux tourillons T et T' dont l'un T porte des orifices pour l'admission et l'évacuation de la vapeur.

Les pistons de ces deux cylindres actionnent directement les deux boutons fixés à angle droit sur les deux plateaux-manivelles D et D' clavetés sur l'arbre de couche *a* qui commande, par l'intermédiaire d'un pignon *c*, la grande roue *b* montée sur l'arbre des tambours. Cette roue est venue de fonte avec une poulie à gorge *d* autour de laquelle agit la lame d'un frein à main *e* manœuvrée avec le pied par un levier *l* portant à son extrémité une petite plaque en tôle striée.

Un autre arbre *f* supporté par les deux bâtis B, B' est disposé de façon à pouvoir, si on veut, manœuvrer l'arbre du tambour sans employer la vapeur. Cet arbre possède, à chaque extrémité, une portée carrée destinée à recevoir une manivelle de manœuvre. Il porte, claveté, un pignon *g* que l'on engrène avec la grande roue *b* du tambour en le poussant avec l'arbre sur cette roue. Un taquet à contre-poids *h* vient se loger dans une embase ménagée sur cet arbre, et le maintient ainsi dans une position invariable.

Les deux cylindres à vapeur reposent, par leurs tourillons, sur les deux bâtis principaux B et B' et sur deux chaises F et F' disposées pour recevoir un boisseau *i* dans lequel arrive, par les conduits J et J', la vapeur qui alimente les cylindres.

La vapeur est distribuée dans ces conduits par un tiroir *t* placé dans une boîte venue de fonte avec la plaque de fondation B.

Ce tiroir est manœuvré à la main par une poignée *p* montée sur un arbre vertical *o*, et n'a d'autre but que d'arrêter le sens du mouvement de la machine.

La vapeur arrive au-dessus du tiroir par le tuyau *m* et le conduit *n*; elle est distribuée par l'orifice *q* ou dans le conduit qui communique par le tuyau *c* avec le côté postérieur des deux boisseaux de distribution *i* et *i'*, ou bien dans le conduit *s* qui communique par le tuyau *u* avec le côté antérieur de ces boisseaux. L'orifice V est destiné à l'échappement de la vapeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suivant que la vapeur arrive par l'un ou l'autre des côtés du boisseau, les cylindres agissent dans un sens ou dans l'autre.

Le touriflon du cylindre porte quatre orifices dont deux seulement fonctionnent à la fois. L'un de ces deux orifices sert pour l'introduction, l'autre pour l'échappement.

Remarquons, par exemple, que lorsque l'orifice *q* du tiroir sera placé en face de l'orifice *r* de la boîte, les deux orifices *u* et V communiqueront par le conduit *x* creusé dans le tiroir. La vapeur s'introduisant par l'orifice et le tuyau *r* s'échappera par le tuyau *u* et trouvera une libre issue à travers le creux du tiroir dans le tuyau V.

De même, si l'orifice *q'* du tiroir est placé en face de l'orifice *u* de la boîte, les deux orifices *r* et V seront en communication, et la vapeur d'échappement venant par l'orifice *m* s'échappera de même par l'orifice et le tuyau V.

Il suffira donc de mettre le tiroir dans ces deux positions indiquées pour que le mouvement se fasse dans un sens ou dans l'autre.

A cet effet, on a placé au-dessous de la poignée *p* que porte l'arbre *o* du tiroir un secteur *k* sur lequel sont repérées ces deux positions du tiroir. Un index que porte cette poignée vient se placer en face de ces repères, et indique la position du tiroir et le sens du mouvement du treuil.

Ainsi qu'on le voit, le changement de marche s'opère avec la plus grande simplicité, et sans avoir recours à l'emploi de deux excentriques et de la coulisse Stephenson.

Presses à pulpe continues.

Nous extrayons d'une communication très-intéressante, faite par M. de Mastaing à la *Société des ingénieurs civils*, dans sa séance du 6 juin dernier, les détails suivants relatifs aux presses à pulpe continues qui ont été essayées dans ces derniers temps.

Les divers systèmes de presses à pulpe qui ont été essayées jusqu'ici en France peuvent se diviser en dix classes bien distinctes :

1° Presses hydrauliques.
2° Presses à vis et autres.
3° Presses à surfaces filtrantes fixes.
4° Presses à cylindres pleins sans toile.
5° Presses à cylindres pleins avec toile.
6° Presses à cylindres filtrants et toiles.
7° Presses à cylindres filtrants seuls.
8° Presses à cylindres filtrants et non filtrants coussinés.
9° Presses à cylindres filtrants emboîtés et combinés.
10° Presses diverses.

De ces divers systèmes de presses à pulpe, peu sont restés dans la pratique. Ceux qui sont relatifs à l'amélioration des presses hydrauliques n'ayant procuré aucune économie appréciable dans la main-d'œuvre et les frais d'entretien, nous ne trouvons aujourd'hui d'appareils offrant des probabilités de succès définitif que dans les 5e, 7e et 8e classes. Dans la 5e, les presses de MM. Poizot et Druelle, avec la variante Poizot et Lagrelle ; dans la 7e, les presses Champonnais, Collette, Lebée et Liebermann ; dans la 8e, les presses Corbin.

La presse Poizot et Druelle consiste essentiellement dans une dispo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sition de tissu de laine formant toile sans fin qui voyage entre des cylindres pleins garnis en caoutchouc.

Voici, d'après M. Poizot, de Sérancourt, la description de ce système.

La betterave râpée élevée dans la trémie distributrice, qui n'est autre chose qu'un bac en tôle dont le fond est formé de deux cylindres à écartement variable, tombe sur le cylindre entraîneur, et la toile l'entraîne contre le gros cylindre supérieur et les petits cylindres, etc., où elle reçoit une pression graduée selon le rapprochement des petits cylindres du gros. C'est entre ces petits cylindres que la plus grande partie du jus s'écoule. Enfin elle se trouve pressée entre les deux gros cylindres qui achèvent la pression. Cette pression qui est élastique, puisque ces cylindres sont recouverts de caoutchouc, est d'autant plus puissante qu'est forte la tension des ressorts qui unissent ces deux cylindres. Elle est exercée en raison de la souplesse de l'enveloppe caoutchouc. Cette enveloppe augmente la ligne de pression qui est en raison de la souplesse.

Le jus s'écoule donc à travers le tissu de la matière solide, adhère à la toile en couches minces et régulières ; la toile est débarrassée de la pulpe pressée par un secoueur, et elle revient sur le tendeur recevoir une nouvelle couche de matière à presser.

Ce système d'extraction diffère de ceux de ses concurrents, tous basés sur celui de Pecqueur, en ce que les jus ne sont pas filtrés par des surfaces métalliques, mais par un tissu en laine qui retient les débris de cellules et permet de déchirer les betteraves en parties plus fines ; en un mot, de les mieux râper. Son principal avantage consiste en ce qu'il permet de presser la betterave, même sans aucune addition d'eau. On peut faire des jus très-denses, même en faisant deux pressions successives.

La pulpe déjà pressée tombe de la presse de première extraction dans une trémie munie de volants qui tournent en sens inverse les uns des autres, où l'on fait arriver une pluie d'eau dans la proportion en poids égale au poids de la pulpe. Cette pulpe se sature d'eau immédiatement, et le mélange parfaitement homogène tombe sur une presse semblable à celle de première pression ; il est pressé de la même manière qu'à la première extraction.

Les jus de la seconde pression vont sur la râpe en pluie d'eau. La densité est ordinairement de deux degrés densimétriques Gay-Lussac. 100 kilog. de pulpes déjà pressées, additionnés d'égale quantité d'eau, donnent généralement 60 pour 100 du poids du mélange, ou 120 kilog. de jus à la densité, comme il est dit ci-dessus, de 2 degrés.

On arrive ainsi, avec deux pressions, à extraire 90 à 92 kilog. de jus par 100 kilog. de betteraves.

L'eau mise à la seconde pression agit bien plus énergiquement sur le tissu cellulaire que quand elle est mise à la râpe avant la première pression, et cela s'explique ainsi : lorsque vous la mettez à la râpe, elle se mélange aussitôt au jus mis en liberté des cellules déchirées, et forme avec lui un liquide déjà trop dense pour agir sur les cellules non ouvertes, tandis que, mise directement sur la pulpe déjà pressée, le phénomène d'osmose se produit aussitôt et le déplacement a lieu.

Une presse de deuxième pression suffit à presser la pulpe de deux de première.

Les cylindres ont 1m.60 de long ; avec cette dimension et une vitesse de quatre tours par minute, chaque presse peut suffire à un travail journalier de première pression de 80,000 kilog. de betteraves.

D'autres inventeurs ont travaillé dans le même ordre d'idées, mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec moins de succès. La proportion de sucre extraite paraît satisfaisante, les jus sont limpides, la main-d'œuvre est diminuée dans une forte proportion; mais l'usure des tissus de laine atteint près de 50 cent. par tonne, et la pulpe est chargée d'eau, son poids étant 32 à 35 pour 100 de celui de la betterave.

Les presses à cylindres ou laminoirs filtrants sont toutes basées sur les principes de celle qui fut brevetée par Pecqueur, en 1836, dont M. de Mastaing donne la description. Dans ce système la pulpe râpée est refoulée par une pompe dans une boîte sans issues apparentes, constituée par deux cylindres lamineurs encastrés dans une caisse imperméable dont le bord supérieur correspond, sur tout son pourtour, au plan des axes parallèles de ces deux cylindres. Des cuirs emboutis, convenablement disposés, rendent la fermeture étanche le long des génératrices et des arêtes extrêmes des cylindres. Ceux-ci sont perméables au jus et ne doivent pas l'être à la pulpe. Pecqueur les construisait en fonte, percés de trous, garnis extérieurement de nervures, recouverts de tôle perforée et d'un tissu filtrant, de toile, tissu filtrant métallique ou autre. Sous l'action de la pompe, le jus traverse la surface filtrante des cylindres et s'écoule par leurs extrémités ouvertes; une couche de pulpe plus ou moins essorée tapisse leur surface, et transportée par leur rotation dans le plan de contact, elle y est comprimée; la partie liquide est exprimée par la forte pression qui règne le long du contact et reste dans la caisse, s'ajoutant à la pulpe nouvelle envoyée par la pompe. La pression ne dure qu'un instant; il faut donc qu'elle soit énorme, et la difficulté consiste à constituer la surface filtrante des cylindres, de manière qu'elle puisse y résister en même temps qu'elle ne soit pas engorgée par la pulpe. Pecqueur n'a point résolu ce problème, qui fait l'objet des travaux de tous les inventeurs qui l'ont suivi. Les tissus métalliques et autres sont promptement engorgés et écrasés par le laminage.

On a d'abord imaginé d'enfiler des anneaux sur des cylindres en fonte. Ces anneaux de section trapézoïdale évasée du dehors au dedans, ne laissant entre eux qu'une fente très-fine, sont bien vite allongés par le laminage et ballottent sur le cylindre en fonte qui cesse de les entraîner.

Dans le système Champonnois, la surface filtrante est constituée par un fil triangulaire enroulé en hélice sur le cylindre. A cet effet, celui-ci a d'abord été garni de manchons en bronze, à nervures extérieures, dentées sur le tour à fileter, de manière à régler le pas d'enroulement pour former des fentes de 1/10e de millimètre. Le fil s'allongeant, il a fallu imaginer un système d'accrochage qui permette cette dilatation; mais on a reconnu que le manchon en bronze se lamine et se décale, et l'on a surmonté cette difficulté en fondant tout le cylindre en bronze. Une autre difficulté résulte de ce que la pulpe râpée contient de petits grains de silex qui écrasent la surface filtrante et la détériorent. Par l'emploi des râpes Champonnois, cette difficulté est en partie écartée, parce que ces râpes ne débitent la pulpe qu'en la faisant passer dans les petites lumières ménagées aux tasseaux qui séparent leurs lames. La flexibilité des fils ne permettant de développer au contact qu'une pression modérée, la proportion de pulpe était d'abord assez élevée, et il a fallu recourir à la double pression pour obtenir un meilleur rendement en jus.

L'installation d'un atelier Champonnois est donc composée comme suit :

Râpes centrifuges, auge à pulpe, à hélice, formant épierreur, pompes de 1re pression, presses de 1re pression, malaxeur de pulpe, pom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pes et presses de 2e pression, envoi à la râpe des jus de 2e pression, chaulage des jus de 1re pression, tamiseur-séparateur des pulpes folles.

On extrait par ce système 90 pour 100 de sucre et l'on fait 25 pour 100 de pulpe ; la main-d'œuvre et l'entretien sont très-peu élevés.

Système Collette. — La surface filtrante est constituée par une tôle d'acier percée de trous ronds de moins d'un millimètre de diamètre, fixée par un seul bout sur un cylindre en fonte et recouvrant son attache par le bout libre qui peut s'allonger sous l'effort du laminage. Le cylindre filtrant est surmonté de cylindres pleins qui effectuent la pression en plusieurs temps.

L'installation comprend des presses de 1re et de 2e pression avec leurs accessoires.

On râpe les betteraves avec la râpe ordinaire, la râpe Champonnois ou toute autre. Le produit du râpage est aspiré par une pompe et foulé, avec une pression suffisante, dans les presses de 1re pression, avec lesquelles on extrait 75 kilog. de jus par 100 kilog. de matière. Les 25 kilog. de pulpe, sortant des presses, tombent dans un délayeur, où l'on en opère le lessivage ou macération avec de l'eau froide en quantité suffisante pour permettre les fonctions de la pompe de 2e pression. Cette quantité d'eau est égale à peu près à celle qui coule habituellement sur les râpes dans les établissements munis du triple effet et des appareils perfectionnés. La matière macérée est de nouveau foulée dans les presses de 2e pression, d'où l'on en extrait 23 à 26 pour 100 de pulpe résidu, selon la nature plus ou moins ligneuse des betteraves. Les petits jus de 2e pression, titrant un degré environ, sont dirigés en totalité sur les râpes, en remplacement de l'eau employée d'habitude. De cette façon, les jus de 1re pression sont renforcés et titrent 4° à 4°5, selon les betteraves. D'un autre côté, l'épuisement du sucre, contenu dans la pulpe résidu, est presque complet, puisqu'elle ne contient plus que du jus à un degré et que l'état de siccité de cette pulpe est égal à celui de la pulpe des presses hydrauliques.

MM. Collette ont apporté récemment une amélioration notable aux presses appliquées spécialement à la sucrerie. Ils ont supprimé la pompe à pulpe, avec ses tuyaux et accessoires, et l'ont remplacée par l'introduction forcée de la pulpe dans la presse, par un mécanisme qui consiste dans un cylindre entraîneur en fonte muni de palettes mobiles en bronze, avec un pousseur mécanique, qui engage la pulpe sous l'action de ces palettes, et force son introduction dans la capacité fermée en contact avec les surfaces filtrantes des cylindres. Cet appareil auxiliaire se trouve adapté à la presse, et fait corps avec elle. Cette modification permet de presser une première fois la pulpe râpée sans eau, et de la represser une ou plusieurs fois, quel que soit son état de siccité. L'on peut, conséquemment, macérer la pulpe entre les diverses pressions et n'ajouter que la quantité d'eau que l'on jugera nécessaire, selon la richesse des betteraves et le degré de densité du jus qu'on veut obtenir.

Le système Lebée est caractérisé par la constitution de la surface filtrante et par la disposition qui permet d'effectuer la double pression.

Les éléments de la surface sont de petits axes de cercle en laiton ayant 0m.10 de longueur, frappés au balancier, et garnis de bossages formant des pieds et des entretoises d'écartement. Ils sont soudés à l'étain par paquets ; ces paquets, placés côte à côte sur le cylindre en fonte, y sont maintenus par des barrettes fixées au moyen de vis. Cette surface n'étant pas continue, paraît peu susceptible d'être dérangée par le laminage, et, si quelque point en est altéré par le passage d'un corps dur, la réparation se borne à remplacer le segment ou paquet détérioré

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par un autre. La presse à double pression comprend deux cylindres filtrants de première pression, et un seul cylindre filtrant, accompagné de deux cylindres pleins pour la 2e.

La betterave râpée est injectée dans l'appareil, sous une pression d'environ 4 atmosphères ; elle est pressée une première fois entre les deux cylindres filtrants, puis entre le second cylindre et un rouleau plein ; la pulpe est ensuite humectée d'eau et entraînée par le second cylindre ; elle s'engage entre ce cylindre et un rouleau plein, puis entre le troisième cylindre filtrant et un rouleau plein qui termine la pression. Le jus filtré par le cylindre étant faible, peut être envoyé à la râpe et remplacer l'eau que l'on y met ordinairement. Dans ce cas, la quantité de jus sera la même que celle que l'on obtient par les procédés ordinaires; mais le jus sera plus dense et contiendra, par conséquent, plus de sucre.

Dans le système Liebermann, les cylindres qui sont en bronze ne reçoivent pas d'enveloppe rapportée et sujette au laminage ; la surface même du cylindre de 12 à 15 millimètres d'épaisseur est fendue, suivant des cercles dont l'orifice extérieur n'a que 1/10 de millimètre d'ouverture, ce qui donne au cylindre la perméabilité nécessaire. La pression mutuelle de ces cylindres est assez grande pour réduire à 18 0/0 le poids de la pulpe obtenue d'une seule pression, de sorte qu'avec l'addition d'eau ordinaire à la râpe, on extrait 90 0/0 de sucre contenu dans la betterave, et l'on a une pulpe bien essorée, identique à la pulpe la mieux pressée des presses hydrauliques.

L'installation comporte quelques particularités. Le râpage se fait par la râpe ordinaire, et la pulpe peut être très-fine ; les pompes employées sont à clapets à boulets garnis de caoutchouc. La pulpe passe entre deux cylindres purs qui pulvérisent les petits silex et protégent la surface filtrante. La netteté des fentes et leur largeur d'ouverture sont conservées par les galets en acier trempé. Le débit est régulier et s'élève à 3,000 kilogrammes à l'heure avec des cylindres de 0m.365 de diamètre, ayant 0m.725 de longueur utile.

Le système Corbin est caractérisé par l'emploi d'un cylindre filtrant au contact d'un cylindre imperméable garni de caoutchouc ; celui-ci se déformant, la pression par unité de surface est moins grande, mais elle est maintenue plus longtemps. Cette presse a fonctionné à double pression, mais en mélangeant les jus ; par l'addition d'une deuxième paire de cylindres, l'auteur réalise la double pression.

Dispositif adopté par M. GRESHAM, *pour aspirer l'eau d'une grande profondeur au moyen d'un injecteur d'alimentation.*

Chacun sait que l'injecteur ne peut aspirer l'eau d'une profondeur supérieure à 1m.50 ou 2 mètres au plus. M. Gresham a imaginé, il y a quelques années, une disposition très-ingénieuse qui permet de puiser l'eau à une plus grande profondeur.

A cet effet, il a placé sur le sol du fourneau, au-dessus de la chaudière, un petit réservoir qui tient en magasin une certaine quantité d'eau destinée à tenir toujours complétement plein le tuyau d'aspiration.

Un tuyau vertical descend de ce réservoir jusqu'au-dessus de la soupape de retenue logée dans la reprise du tuyau d'aspiration de l'injecteur. Ce tuyau porte un robinet que l'on manœuvre en même temps que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'injecteur au moyen d'un arc de cercle et d'un pignon dentés qui lui transmettent le mouvement; de sorte que lorsqu'on ouvre l'injecteur, ce tuyau se trouve fermé, tandis qu'il se trouve ouvert lorsqu'on ferme l'injecteur.

De cette façon, lorsqu'on ouvre l'injecteur tout le tuyau d'aspiration est plein d'eau et l'eau même est en charge au moment où on doit l'amorcer.

L'alimentation du petit réservoir destiné à effectuer l'amorçage de l'injecteur se fait par l'injecteur lui-même, qui porte sur le tuyau de refoulement une tubulure sur laquelle vient se boulonner un tuyau communiquant avec le réservoir. Ce tuyau ainsi que celui qui sert à refouler l'eau dans la chaudière, portent chacun un robinet qui permet d'envoyer l'eau dans l'une ou l'autre direction.

Lorsqu'on veut mettre l'appareil en marche, les robinets de prise de vapeur et de refoulement se trouvant fermés, on abaisse l'aiguille de l'injecteur de manière à ouvrir le robinet placé sur le tuyau d'amorçage. Une fois le tuyau d'aspiration plein, on ouvre le robinet de prise de vapeur et on relève l'aiguille, en même temps que l'on ferme graduellement par ce dernier mouvement le robinet du tuyau venant du réservoir, et aboutissant à la crépine d'aspiration, d'où il résulte que l'arrivée de l'eau du réservoir ne cesse pas complétement dès que l'aspiration commence.

Quand il est nécessaire de remplir le réservoir, on ouvre le robinet placé sur le tuyau de refoulement de l'injecteur qui y communique.

Le tuyau de trop-plein de l'injecteur peut très-bien, au lieu d'être retourné vers le bas, être relevé de manière à déverser l'eau dans le réservoir. On peut alors arrêter l'injection en manœuvrant l'aiguille de l'injecteur sans avoir besoin de manœuvrer le robinet de prise de vapeur, car l'eau qui vient du réservoir et passe par l'injecteur retourne à son point de départ. On peut dans ce cas supprimer le tuyau de communication du refoulement de l'injecteur au réservoir d'amorçage.

M. Gresham indique encore un autre moyen qui permet de supprimer le réservoir d'amorçage, en formant un vide dans le cône convergent de l'injecteur au moment d'un jet de vapeur venant du tuyau de prise de vapeur de l'injecteur.

Ce moyen consiste dans l'emploi d'un tuyau recourbé placé sur l'orifice de trop-plein de l'injecteur; sur ce tuyau coudé vient se visser extérieurement une douille évasée qui laisse autour du tuyau intérieur un espace annulaire; sur cette tubulure vient se brancher un tuyau de vapeur venant de la chaudière ou du tuyau de prise de vapeur de l'appareil.

Pour mettre l'appareil en marche, on a soin de fermer tout d'abord l'aiguille bien hermétiquement et de l'éloigner ensuite du cône convergent de manière à ce que la vapeur ne puisse pas arriver dans les cônes renversés, mais de façon à ce que l'eau puisse y aboutir. On ouvre à cet effet le robinet du tuyau d'amorçage, et le jet de vapeur qui arrive dans l'espace annulaire, produisant un vide partiel, fait monter l'eau dans le tuyau d'aspiration.

Lorsqu'on voit arriver l'eau on relève l'aiguille, on ferme le robinet d'amorçage et l'injecteur fonctionne comme il fait habituellement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Transmission à longue distance par câbles en fil de fer.

(Fig. 10, 11, 12, 13, pl. 391).

Nous empruntons à un ouvrage (*Le Constructeur*) publié par M. Reuleaux, directeur de l'académie industrielle de Berlin, et nouvellement traduit par MM. Debize et Mérijot, anciens élèves de l'école Polytechnique, quelques instructions relatives à la transmission de mouvements par câbles métalliques, appliquée pour la première fois, en France, par le savant M. Hirn, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler dans un de nos précédents numéros, au sujet de la vapeur surchauffée.

Ces câbles, qui permettent d'établir des transmissions à un kilomètre de distance et au-delà, fonctionnent exactement comme des courroies ordinaires et ne diffèrent de celles-ci qu'en ce que la tension est ici obtenue naturellement par le poids propre du câble qui s'infléchit plus ou moins suivant que sa longueur est plus ou moins grande.

L'analyse des diverses conditions dans lesquelles ces câbles doivent être établis va faire l'objet de ce petit travail.

Les transmissions par câbles métalliques sont rarement verticales, elles sont le plus souvent horizontales, c'est-à-dire ayant les deux axes des poulies placés parallèlement sur le même plan horizontal, auquel cas les deux brins du câble se trouvent guidés naturellement.

Elles sont aussi quelquefois inclinées, c'est-à-dire établies sur deux axes parallèles et inclinés par rapport au plan horizontal.

La limite inférieure pour l'écartement des deux poulies de transmission, auxquelles on donne généralement le même diamètre, est de 15 à 20 mètres.

Lorsque les poulies sont placées à une faible hauteur au-dessus du sol et que les brins viennent toucher à terre, on fait usage de rouleaux qui servent à les soutenir de distance à distance.

Les câbles de transmission sont généralement formés de 36 fils-de-fer divisés en 6 *torons* dont chacun comprend six fils enroulés autour d'une âme en chanvre.

Les 6 torons sont eux-mêmes disposés autour d'une âme également en chanvre d'un diamètre relativement considérable (voir fig. 11).

Dans le cas où on veut renforcer le câble, on peut sans inconvénient remplacer cette âme centrale en chanvre par un autre toron en fil-de-fer.

Le chanvre a pour objet de donner au câble une élasticité qu'il ne saurait avoir s'il était uniquement composé de fils-de-fer, seulement il est essentiel, pour la durée du câble, que le chanvre dont il est formé soit de première qualité. Les fils-de-fer doivent être serrés les uns sur les autres autant qu'il est possible, de sorte que le diamètre du câble fini soit huit fois environ celui du fil-de-fer employé dans sa construction.

Les câbles ont le plus souvent 36 fils-de-fer, mais on en construit cependant avec 48-54-60-66 et 72 fils.

Le rapport entre le diamètre du fil-de-fer et celui du câble achevé est pour des câbles de 36—48—54—60—66—72 fils,

$$\text{de } \frac{D}{d} = 8 \qquad 10{,}25 - 11{,}33 - 12{,}80 - 13{,}25 - 14{,}20$$

Tension du câble. — Pour obtenir les tensions T du brin conducteur et t du brin conduit, on emploie la formule relative aux courroies.

$$\frac{t}{P} = \frac{1}{e^{f\alpha}(1-u) - (1+u)} \qquad (a)$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$\frac{T}{P} = \frac{e f_a}{e f^a (1-u) - (1+u)}$$

dans laquelle P désigne l'effort exercé sur la circonférence des poulies.

$e = 2{,}718$ représentant la base des logarithmes naturels ;

f le coefficient de frottement pour le glissement de la courroie ou du câble sur la poulie ;

a le rapport de l'angle d'enroulement à la circonférence entière.

Si nous désignons maintenant par :

f_1 le coefficient de frottement des tourillons des axes des poulies ;

Par D le diamètre de ces tourillons ;

Et par R le rayon des poulies ;

on devra, dans ces dernières formules, faire $u = \frac{f_1 D}{2R}$, en négligeant la raideur du câble qui, pour les rapports adoptés, se trouve avoir une très-faible valeur.

Si nous supposons maintenant le coefficient de frottement des tourillons $f_1 = 0{,}1$; le rapport du diamètre du tourillon au rayon de la poulie $\frac{D}{R} = \frac{1}{16}$, nous aurons pour la valeur de u :

$$u = \frac{0.1}{2} \times \frac{1}{16} = \frac{0.2}{32} = 0.0032$$

Si dans les formules a nous faisons $f = 0{,}24$ et $a = \pi$, on trouve, pour les tensions les plus faibles que l'on puisse adopter :

$$(b) \qquad \frac{t}{P} = 0.97,\ \frac{T}{P} = 2.02,\ \frac{T+t}{P} = 2.99,\ \frac{t}{T} = 0.48$$

On peut adopter en nombres ronds :

$$(c) \qquad \frac{t}{P} = 1,\ \frac{T}{P} = 2,\ \frac{T+t}{P} = 3,\ \frac{t}{T} = 1/2.$$

Calcul des diamètres du câble et des poulies de transmission.

En représentant par i le nombre de fils-de-fer qui composent le câble, et par E la tension d'allongement qui devra toujours être inférieure à 18 kilog., on est amené à prendre pour le diamètre d_1 de ces fils

$$(d) \qquad d_1 = 1.60 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{P}{E}}.$$

Pour transmettre une force N exprimée en chevaux avec une vitesse v en mètres à la circonférence des poulies, on aura :

$$(e) \qquad d_1 = 13.86 \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{N}{E v}}$$

formule dans laquelle v ne doit pas dépasser 30 ou 32 mètres.

Si la vitesse des poulies, au lieu d'être exprimée en mètres linéaires, était donnée par un nombre de tours n par minute, cette formule deviendrait :

$$(f) \qquad d_1 = 13.49 \sqrt{\frac{1}{i}} \sqrt{\frac{N}{E R n}}$$

En appelant S la tension produite sur les fils par l'enroulement du câble autour des poulies, et par PR le moment statique de rotation de la poulie menée, on aura :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$(g) \qquad d_1 = 0.0634 \sqrt[3]{\frac{1}{i}} \sqrt[3]{\frac{S}{E}} (P\,R).$$

Ou enfin, si, au lieu du moment PR, on donne les valeurs de N et de n, on aura :

$$d_1 = 5.67 \sqrt[3]{\frac{1}{i}} \sqrt[3]{\frac{S}{E}\frac{N}{n}}.$$

Il importe que le rapport du rayon des poulies au diamètre des fils ne soit pas inférieur à

$$(h) \qquad \frac{R}{d_1} = \frac{10000}{S}$$

Au moyen de cette formule, on a construit un tableau donnant les diverses valeurs de S et de $\frac{R}{d_1}$ correspondantes aux diverses valeurs de E, en faisant varier cette dernière valeur E de 0k.5 à 17 kilog.

Pour une valeur constante de E + S, le minimum du rayon de la poulie est donné au moyen de cette table, que nous reproduisons ci-dessous, en faisant $\frac{S}{E} = 2$. Ce minimum correspond par suite à E = 6, S = 12, et $\frac{R}{d_1} = 833$.

E	S	$\frac{R}{d_1}$	E	S	$\frac{R}{d_1}$
0mm.5	17.5	571	9mm.	9	1111
1	17	588	10	8	1250
2	16	625	11	7	1429
3	15	667	12	6	1667
4	14	714	13	5	2000
5	13	769	14	4	2500
6	12	833	15	3	3333
7	11	909	16	2	5000
8	10	1000	17	1	10000

Diamètre des fils des câbles de transmission.

Au moyen des deux formules d et e, on a calculé les diverses valeurs de $\frac{P}{E}$, $\frac{N}{E\,v}$ et $\frac{1000\,N}{E\,R\,n}$ consignées dans le tableau suivant.

Afin d'éviter d'avoir des nombres trop petits, la valeur $\frac{N}{E\,R\,n}$ qui entre dans la formule e, a été remplacée par $\frac{1000\,N}{E\,R\,n}$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diamètre du fil d_1 pour un nombre de fils de					$\frac{P}{E}$	$\frac{N}{E v}$	$\frac{1000\,N}{E\,R\,n}$
$i = 36$	$i = 42$	$i = 48$	$i = 60$	$i = 72$			
mill.	mill.	mill.	mill.	mill.			
0.5	0.46	0.43	0.39	0.35	3.52	0.047	0.005
0.6	0.55	0.52	0.46	0.42	5.06	0.068	0.007
0.7	0.65	0.61	0.54	0.49	6.89	0.092	0.010
0.8	0.74	0.69	0.62	0.57	9.00	0.121	0.013
0.9	0.83	0.78	0.70	0.64	11.39	0.153	0.016
1.0	0.92	0.87	0.77	0.71	14.06	0.188	0.020
1.2	1.11	1.04	0.93	0.85	20.25	0.279	0.028
1.4	1.29	1.21	1.08	0.99	27.56	0.369	0.039
1.6	1.48	1.39	1.24	1.13	36.00	0.482	0.051
1.8	1.66	1.56	1.39	1.27	45.56	0.610	0.064
2.0	1.85	1.73	1.55	1.41	56.25	0.753	0.079
2.2	2.03	1.91	1.70	1.26	68.06	0.912	0.096
2.4	2.22	2.08	1.86	1.70	81.00	1.085	0.114
2.6	2.40	2.25	2.01	1.84	95.06	1.273	0.134
2.8	2.59	2.42	2.17	1.98	110.25	1.477	0.155
3.0	2.77	2.60	2.32	2.12	126.56	1.700	0.178

En appliquant les deux formules f et g, on a établi les diverses valeurs de $\frac{S}{E}(P\,R)$ et $\frac{S\,N}{E\,n}$ consignées dans le tableau ci-dessous.

Diamètre du fil d_1 pour un nombre i de fils					$\frac{S}{E}(P\,R)$	$\frac{S}{E}\,\frac{N}{n}$
$i = 36$	$i = 42$	$i = 48$	$i = 60$	$i = 0.72$		
mill.	mill.	mill.	mill.	mill.		
0.5	0.47	0.45	0.42	0.40	17.658	0.025
0.6	0.57	0.55	0.51	0.48	30.513	0.043
0.7	0.66	0.64	0.59	0.56	48.454	0.068
0.8	0.76	0.73	0.67	0.63	72.328	0.101
0.9	0.85	0.82	0.76	0.71	102.982	0.144
1.0	0.95	0.91	0.84	0.79	141.265	0.197
1.2	1.14	1.09	1.01	0.95	244.106	0.341
1.4	1.33	1.27	1.18	1.11	387.631	0.542
1.6	1.52	1.45	1.35	1.27	578.621	0.894
1.8	1.71	1.64	1.52	1.43	823.857	1.152
2.0	1.91	1.82	1.69	1.59	1130.120	1.580
2.2	2.09	2.00	1.86	1.75	1504.190	2.103
2.4	2.28	2.18	2.02	1.90	1952.847	2.730
2.6	2.47	2.36	2.19	2.06	2482.874	3.471
2.8	2.66	2.54	2.36	2.22	3101.049	4.335
3.0	2.85	2.73	2.53	2.38	3814.155	5.332

Remarque. — Dans les deux formules d et e, le rayon R des poulies est supposé connu, les valeurs qu'elles fournissent pour d_1 ne sont ad-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

missibles qu'autant que le rapport $\frac{R}{d_1}$ donne pour la tension S une valeur qui, ajoutée à E, ne dépasse pas 18 kilog.

Dans le cas contraire, il convient de recommencer le calcul en donnant à R une valeur plus grande.

Pour pouvoir se servir des formules précédentes et des tables qui en dérivent, on doit commencer par fixer la valeur de la tension E. Cette détermination peut se faire très-simplement, et dans les exemples que nous allons donner, nous supposerons cette opération préliminaire effectuée.

Premier exemple.

On propose de transmettre au moyen d'un câble enroulé sur des poulies de 3 mètres, une force de 250 kilog. agissant tangentiellement à l'une de ces poulies.

Quel est le diamètre à donner aux fils du câble, en supposant qu'ils soient au nombre de 36.

Solution. — Si on fait $E = 7$ k., on a $\frac{P}{E} = \frac{250}{7} = 35.71$, ce qui, d'après la première table, correspond à un diamètre de $1^{mm}.6$.

On en déduit $\frac{R}{d_1} = \frac{1500}{1.6} = 937$.

Comme d'après la table calculée à l'aide de la formule h, pour $E = 7$ et $S = 11$, on doit avoir $\frac{R}{d_1} = 909$, la valeur précédente de $\frac{R}{d_1}$ est admissible.

Si on avait pris $R = 1200$ millim. seulement, on arriverait à $\frac{R}{d_1} = \frac{1200}{1.6} = 750$, valeur inférieure à la limite précédente, et on devrait par suite augmenter le rayon R de la poulie.

Deuxième exemple.

Transmettre par câble un travail de 300 chevaux.

Pour n'avoir pas à employer un câble d'un trop grand diamètre, supposons qu'on lui donne un vitesse $v = 25$ mètres ; prenons en outre $E = 8$, et par suite $S = 10$, nous aurons alors $\frac{N}{E v} = \frac{300}{8.25} = 1.5$.

Dans la première table, le nombre qui s'en rapproche le plus est 1,477 qui correspond à un diamètre de $2^{mm}.8$ pour un câble de 36 fils et de $2^{mm}.17$, soit $2^{m}.2$ pour 60 fils.

Maintenant, comme pour $S = 10$, on doit prendre $R = 1000 \times 2.2$ ou 2200^{mm}. La relation $\frac{2 R \pi n}{60 \times 1000}$ donne, en outre, $n = \frac{60 \times 1000 \times 25}{2.2200 \pi} = 108$.

Troisième exemple.

Quel est le travail en chevaux que peut transmettre un câble de 36 fils de 2^{mm} de diamètre s'enroulant sur des poulies de 3 mètres, dont le nombre de tours est de 90 par minute?

Solution. — On a dans ce cas $\frac{R}{d_1} = \frac{1500}{2} = 750$, ce qui, d'après la formule h, donne : $S = \frac{10000}{750} = 13.33$, et par suite $E = 4$kil.67. Pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$d_1 = 2^{mm}$., la première table fournit $\frac{1000\,N}{E\,R\,n} = 0.079$, d'où on déduit :

$$N = \frac{0.079\,n\,E\,R}{1000} = \frac{0.079 \times 90 \times 4.67 \times 1500}{1000} = 49 \text{ ch.8.}$$

Avec une poulie de $2^m.50$ de diamètre, on aurait $\frac{R}{d_1} = \frac{1250}{2} = 625$ ou S = 16k. et E = 2k. Par conséquent :

$$N = \frac{0.079 \times 90 \times 2 \times 1250}{1000} = 17 \text{ ch.78.}$$

Quatrième exemple.

Sur l'arbre mené d'une transmission par câble, la résistance à vaincre qui est de 50 kilog. agit, d'une façon continue, avec un bras de levier de $1{,}000^{mm}$. Quel diamètre de fil doit-on prendre pour un câble de 36 fils, en supposant qu'on donne aux poulies de transmission le plus petit rayon admissible?

Solution. — Pour satisfaire à cette dernière condition, on doit, d'après ce que avons vu, prendre S = 12k. et E = 6k., ce qui donne :

$$\frac{S}{E} \times P\,R = 2 \times 50 \times 100 = 100.000.$$

A cette valeur correspond dans la seconde table $d_1 = 0^{mm}.9$. On tire ensuite de la première table $R = 833 \times 0{,}9 = 750^{mm}$.

Cinquième exemple.

Un câble de 42 fils doit transmettre un travail de 30 chevaux avec une vitesse de 100 tours par minute.

Si on suppose E = 6k., on a S = 12 et $\frac{S}{E} \times \frac{N}{n} = 0{,}6$. Pour ce nombre compris entre la 8e et la 9e ligne de la 7e colonne de la seconde table, on a, pour le diamètre du fil, $d_1 = 1^{mm}.4$ environ.

D'après la formule h, on a alors, pour le rayon des poulies, $R = 1{,}4 \times 833 = 1166^{mm}$.

On peut donc prendre $R = 1200^{mm}$ en nombre rond.

Calculs des flèches des deux brins d'un câble métallique.

La flèche d'un câble métallique dépend de la tension des fils. Il est de toute évidence que dans l'étude d'installation d'une transmission par câble métallique, la question dont on doit se préoccuper est avant tout celle de savoir quelle est la tension à donner à ce câble pour que, d'une part, il ne glisse pas sur les poulies, et que, d'autre part, les frottements ne se trouvent pas augmentés. La flèche que prendra chacun des deux brins du câble, à l'état de repos, devra donc avoir une grandeur déterminée.

Il sera utile également de connaître les flèches qui se produisent pendant le mouvement pour que l'on puisse se rendre compte de l'espace nécessaire au passage de la transmission.

Appelons :

A, l'écartement en mètres des deux poulies de transmission ;
h, la flèche du câble évaluée en mètres ;
h_1, pour le brin menant ;
h_2, pour le brin conduit à l'état de repos ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E, l'effort par millimètre carré exercé sur les fils ;
E_1, pour le brin conducteur ;
E_2, pour le brin conduit ;
E_0, l'effort exercé sur les deux brins au moment du repos.
Pour un câble d'un nombre quelconque de fils, on a :

$$\frac{h}{A} = 0.3535 \left(160 \frac{E}{A} \sqrt{\left(160 \frac{E}{A}\right)^2 - 1} \right) \quad (i)$$

et

$$\frac{E}{A} = 0.00877 \left(\frac{h}{A} + \frac{A}{8h} \right) \quad (J)$$

La formule *i* peut être remplacée par la formule suivante qui est beaucoup plus simple, et d'une approximation suffisante dans la pratique :

$$\frac{h}{A} \quad \frac{1}{912} \quad \frac{A}{E}$$

Table relative aux flèches des câbles métalliques.

$\frac{h}{A}$	$\frac{A}{E}$	$\frac{h}{A}$	$\frac{A}{E}$	$\frac{h}{A}$	$\frac{A}{E}$	$\frac{h}{A}$	$\frac{A}{E}$
0.003	2.74	0.033	29.84	0.063	55 69	0 093	79 33
4	3.65	34	30.72	64	56.52	94	80 07
5	4.56	35	31 61	65	57 34	95	80.81
6	5.47	36	32.49	66	58.17	96	81.54
7	6.38	37	33.38	67	58.99	97	82.27
0.008	7.29	0.038	34.26	0.068	59 80	0.098	83.00
9	8.20	39	35.14	69	60 62	99	83.72
10	9.11	40	36 02	70	61.43	0.100	84.44
11	10.02	41	36.91	71	62.24	101	85.16
12	10.93	42	37.79	72	63.05	102	85.88
0.013	11.86	0.043	38 67	0.073	63 85	0.105	88.05
14	12.75	44	39.51	74	64.66	110	91.51
15	13.66	45	40.39	75	65.45	115	94 85
16	14 56	46	41 25	76	66.25	120	98.13
17	15.47	47	42.12	77	67.04	125	101.36
0.018	16.37	0.048	42 98	0.078	67.83	0.130	104.42
19	17.28	49	43 85	79	68.62	135	107.47
20	18.18	50	44.71	80	69.41	140	110.38
21	19 08	51	45 56	81	70 19	145	113 23
22	19.99	52	46.42	82	70 97	150	116.00
0.023	20.89	0.053	47 27	0.083	71.47	0.155	118.65
24	21 77	54	48.13	84	72.51	160	121.17
25	22.69	55	48 97	85	73.28	165	123.53
26	23.59	56	49.82	86	74 05	170	126 00
27	24.48	57	50.67	87	74.81	175	128.27
0.028	25.37	0.058	51 53	0 088	75 57	0.180	130.47
29	26 27	59	52.35	89	76 33	185	132.43
30	27.16	60	53 19	90	77.08	190	134.46
31	28 06	61	54.02	91	77.84	195	136.41
32	28.95	62	54.86	92	78.58	200	138.21

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour se servir de cette table, il faut d'abord déterminer par des quantités connues le rapport $\frac{A}{E}$ de l'écartement des poulies de transmission à la tension exercée sur le câble par millim. carré de section.

On cherche ensuite, dans la table, le nombre qui s'en rapproche le plus et on trouve en regard la valeur de $\frac{h}{A}$ qui sert elle-même à calculer la flèche h.

La tension E_0 du câble à l'état de repos est la moyenne arithmétique de E_1 et E_2.

La valeur de la flèche h_0 est donnée approximativement par la relation suivante :

$$h_0 = \sqrt{\frac{h_2^2 + h_1^2}{2}} = 0.67\, h_2 + 0.28\, h_1 \qquad (K)$$

Cette expression donne pour h_0 une valeur trop forte, mais qui se rapproche d'autant plus de la valeur réelle que les tensions E_1 et E_2 sont plus faibles.

Lorsque le brin *conducteur* est placé à la partie inférieure, le câble affecte la forme de figure 13, et l'espace qu'exige ainsi son installation se trouve notablement réduit.

Pour que les deux brins ne se coupent pas, il faut que $h_2 - h_1 < 2R$.

Pour pouvoir observer à chaque instant la tension du câble, on place généralement, au point le plus bas de la courbe des brins, une échelle graduée qui permet de lire directement la valeur de la tension E.

Premier exemple.

Prenons le cinquième problème que nous nous sommes donné; l'écartement des deux poulies de transmission est de 110 mètres, et on prend $E_1 = 6$ kilog. et cherchons quelles sont les flèches des deux brins du câble.

Solution. — Pour le brin conducteur, nous avons le rapport $\frac{A}{E} = \frac{110}{6} = 18{,}33$ qui correspond à la valeur $\frac{h}{A} = 0{,}02$. On en déduit $h_1 = 110 \times 0{,}02 = 2^m.20$ pour le brin conducteur.

Pour le brin conduit, on a, d'après la formule :

(c) $$E = \frac{6}{2} = 3, \text{ et par suite } \frac{A}{E} = \frac{110}{3} = 36.67$$

Pour cette valeur de $\frac{A}{E}$, notre dernier tableau donne (colonne 4, ligne 9) $\frac{h}{A} = 0{,}041$; d'où l'on déduit $h_2 = 110 \times 0{,}041$, c'est-à-dire $h_2 = 4^m.51$.

D'après la formule K, la flèche du câble, à l'état de repos :

$$h_0 = 0.67 \times 4.51 + 0.28 \times 2.20 = 3^m.64$$

Maintenant on a :

$$h_2 - h_1 = 4^m.51 - 2^m.20 = 2^m.31 \text{ et } 2R = 2 \times 1.20 = 2^m.40$$

Deuxième exemple.

Dans le troisième exemple que nous avons donné précédemment, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hauteur disponible au-dessous de la ligne des centres des poulies est de 3m. Quel écartement doit-on adopter pour ces poulies ?

Solution. — En supposant que la disposition de la figure 12 soit applicable, la plus grande valeur admissible pour cet écartement se déduit de la grandeur de la flèche du câble au repos.

En faisant usage de la formule approximative $\frac{h}{A} = \frac{1}{912}\frac{A}{E}$ et en nous rappelant que $E_1 = 4.67$, nous aurons d'abord $h_1 = \frac{A^2}{912 \times 4.67}$, puis $h_2 = 2\,h_1$.

La formule $h_0 = \sqrt{\frac{h_2^2 = h_1^2}{2}} = 0.67\,h_2 + 0.28\,h_1$,

donnera alors : $h_0 = 3^m. = \frac{(2 \times 0.67 + 0.28)\,A^2}{912 \times 4.67}$

d'où l'on déduit :

$$A = \sqrt{\frac{3 \times 912 \times 4.67}{1.62}} = \sqrt{7887.11} = 88.8$$

L'écartement des poulies doit donc être de 89m environ. Une autre conclusion que l'on peut tirer de ce calcul, c'est que le brin conducteur peut être le brin inférieur, comme l'indique la figure 13.

Câble à tension renforcée.

Lorsque l'écartement des poulies devient un peu considérable, et que l'on veut se dispenser de faire reposer le câble sur des supports intermédiaires, les flèches que prennent les deux brins du câble nécessitent une grande hauteur des supports des poulies, ou l'établissement d'une force destinée à laisser passer le câble.

On peut cependant atténuer cet inconvénient au moyen d'un artifice qui consiste à donner au câble une tension supérieure à celle qui serait strictement nécessaire pour empêcher le glissement, en ayant soin d'ailleurs de prendre un diamètre de câble suffisant pour résister à cet excès de tension. Dans ce dernier cas, le câble est nécessairement plus lourd que dans le cas normal, en raison de sa plus grande section, ce qui a pour conséquence de réduire dans une certaine proportion la hauteur de flèche du brin conduit.

Toutes les forces et dimensions des câbles à tension renforcée étant affectées du signe 5 (T_5, t_5, E_5, d_5 au lieu de $T\,t\,E\,d$). Les formules employées par M. Reuleaux, en désignant par m le rapport dans lequel la tension du câble doit être augmentée, sont les suivantes :

$$(l) \qquad T_5 = m\,T, \qquad t_5 = (2\,m - 1)\,t, \quad \frac{t_5}{T_5} = \frac{2\,m - 1}{2\,m}$$

La tension E_1 des fils du brin conducteur ne doit pas changer, mais dans les fils du brin conduit, la tension E_{25} n'est pas égale à $\frac{E_1}{2}$, et on doit poser.

$$(m) \qquad E_{25} = E_1\,\frac{2\,m - 1}{2\,m}$$

Le diamètre d_5 du fil se déduit du diamètre d, donné par l'une des formules d et e, au moyen de la relation $d_5 = d_1\sqrt{m}$.

Si, au contraire, d a été calculé par l'une des formules h ou i, il faut prendre $d_5 = d_1\sqrt[3]{m}$. (n)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$m = \frac{T_5}{T}$	$\frac{T_5}{P}$	$\frac{t_5}{t} = \frac{t_5}{P} = \frac{E_{25}}{E_2}$	$\frac{E_{25}}{E_1} = \frac{t_5}{T_5}$	$\frac{d_5}{d_1} = \sqrt{m}$	$\frac{d_5}{d_1} = \sqrt[3]{m}$
1.2	2.4	1.4	0.58	1.10	1.06
1.4	2 8	1.8	64	1.18	1.12
1 6	3.2	2.2	69	1.26	1.17
1.8	3.6	2.6	72	1.34	1.22
2.0	4.0	3.0	75	1.41	1.26
2.2	4.4	3.4	0.77	1.48	1.30
2.4	4 8	3.8	79	1.55	1.34
2.6	5.2	4.2	81	1.61	1.38
2.8	5.6	4.6	82	1.67	1.41
3.0	6.0	5.0	83	1.73	1.44
3.2	6.4	5.4	0.84	1.79	1.47
3.4	6.8	5.8	85	1 84	1.50
3.6	7.2	6.2	86	1 90	1.53
3.8	7.6	6.6	87	1.95	1 56
4.0	8.0	7.0	88	2.00	1.59
4.2	8.4	7.4	0.88	2.05	1.61
4.4	8.8	7.8	89	2.10	1.64
4.6	9.2	8.2	89	2.14	1.66
4.8	9.6	8.6	90	2.19	1.69
5.0	10.0	9.0	90	2.24	1.71
5.5	11.0	10.0	0.91	2.36	1.75
6.0	12.0	11.0	92	2.45	1.82
6.5	13.0	12.0	92	2 55	1 87
7 0	14 0	13.0	93	2.65	1.91
7.5	15.0	14.0	93	2.74	1.96
8.0	16.0	15.0	94	2.83	2 00

Tuyaux à joint parallèle en caoutchouc.

Système DUSSARD.

(Fig. 14 pl. 391.)

Le système de tuyaux dit à joint parallèle, inventé par M. A. Dussard, a remédié aux inconvénients des systèmes actuellement en usage.

Le joint Dussard réunit les deux tuyaux par une action agissant dans un sens parallèle à leur axe, et les maintient dans cette position par deux chaînons en fer qui viennent s'accrocher sur deux oreilles en saillie que porte chaque extrémité du tube.

Le joint a dès lors l'avantage que la matière qui le forme, le caoutchouc par exemple, est également pressée sur tous les points de sa circonférence, et présente ainsi partout la même résistance à la fuite des gaz ou liquides.

Le joint Dussard peut se pratiquer avec toutes les matières que l'on emploie dans les joints, mais il faut reconnaître sous ce rapport, la grande supériorité du caoutchouc vulcanisé. Cette supériorité est in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contestable. Des conduites relevées après *quinze années* de fonctionnement, ont permis de constater que les joints étaient aussi parfaitement étanches qu'au début, et que le caoutchouc était dans un état de conservation tel qu'on aurait pu les reposer sans pouvoir prévoir l'époque de leur détérioration.

Si l'ancien système au plomb maté avec corde goudronnée dont nous parlerons plus loin, n'a pas encore disparu, malgré ses nombreux inconvénients, c'est que l'invention du joint au caoutchouc n'a encore que vingt ans d'existence, et qu'il est bien difficile de détruire de vieilles habitudes.

D'ailleurs, il est de règle générale qu'un ingénieur du gouvernement ne peut, par une mesure de prudence poussée peut-être trop loin, admettre dans les travaux qui lui sont confiés que les objets consacrés par le temps.

Toute invention ayant moins d'un quart de siècle, se trouve ainsi exclue des grands travaux de l'Etat et l'inventeur est condamné à se passer du concours des hommes de science qui lui serait d'ailleurs si utile.

Le temps qui s'est écoulé depuis qu'on a commencé à employer le caoutchouc dans toutes les industries justifie du reste la continuation de son emploi. Il y a vingt ans que M. Petit, maître de forges, convaincu que la partie la plus délicate des conduites en fonte consiste dans le joint, eut l'heureuse idée d'y appliquer le caoutchouc. Cette matière flexible et incorruptible répondit à toutes les exigences d'un bon joint, et les vingt ans qui se sont écoulés depuis lors, sont venus justifier l'idée de cet ingénieur.

M. Dussard a reconnu la perfection du joint système Petit, quant à la place réservée au caoutchouc ; il n'a rien changé à cette partie capitale du joint.

Son amélioration, comme nous l'avons déjà dit, réside toute entière : 1° dans la manière de réunir les deux tuyaux; 2° dans le moyen de maintenir ces deux tuyaux à l'état de jonction.

Maintenant donnons quelques explications comparatives sur le joint maté au plomb avec corde goudronnée qui se pratique encore.

Si l'on analyse les diverses parties qui composent ce joint, on remarque que la corde goudronnée ne présente pas d'obstacle aux fuites; elle n'a d'autre but que d'empêcher le plomb d'entrer dans le tuyau lorsqu'on le coule.

Le joint est donc fermé seulement avec du plomb fondu qui, à cause de son peu d'élasticité, offre encore moins de sécurité que le cuir employé dans les tuyaux à brides, autre système aussi défectueux et plus défectueux encore que celui du plomb maté.

Les tassements inégaux du terrain peuvent rendre la conduite sinueuse.

Le jeu inévitable qui existe alors dans une certaine partie de l'emboîtement, tout en permettant aux tuyaux de prendre tant soit peu la direction oblique, facilite singulièrement l'arrachement du joint.

Les mouvements longitudinaux causés par les changements de température finissent par ébranler le joint et par le détacher presque entièrement de l'emboîtement.

Le joint au plomb maté, bien que très-facile en apparence, exige un ouvrier expérimenté pour l'exécuter convenablement.

Cette nécessité, le prix élevé du plomb et de la corde goudronnée employés à sa confection, et les défauts que nous venons de signaler, sont autant de causes qui font que l'entrepreneur cherche à diminuer le nombre de joints, en augmentant la longueur du tuyau; on tombe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alors dans l'inconvénient d'être obligé de lui donner plus d'épaisseur, deux causes très-préjudiciables à l'établissement d'une bonne canalisation.

La grande perfection du joint obtenu par l'emploi du caoutchouc vulcanisé, a eu pour résultat de remédier à ces deux grands inconvénients : la longueur et l'épaisseur exagérées données sans utilité aux tuyaux.

Les tuyaux coulés plus courts sont plus sains, plus réguliers et par conséquent plus résistants.

On a donc obtenu, du même coup : 1° plus de souplesse dans la conduite entière, puisque chaque joint est flexible et que ces joints sont plus multipliés; d'ailleurs, cette flexibilité répond aux effets de la dilatation et de la contraction des métaux, chaque joint agissant comme compensateur; 2° plus de sécurité dans la fonte, puisque l'on n'a plus à courir le risque si fréquent des gouttes froides et des soufflures d'une fonte inégale et défectueuse, défauts inhérents à des tuyaux trop épais et trop longs.

Il faut bien que la supériorité du système de joint au caoutchouc se soit manifestée avec évidence, puisqu'il n'exige aucun entretien, tandis que la ville de Paris est obligée de payer dix centimes par mètre et par an, pour l'entretien de tous les joints au plomb maté de la canalisation.

FILATURE DE LIN.

Machines à peigner de MM. ROUSSELLE *et* DOSSCHE, *de Lille.*

Depuis quelque temps, les changements les plus sérieux ont été apportés dans les peigneuses mécaniques, et nous avons apprécié les peigneuses de MM. Rousselle et Dossche comme étant jusqu'ici les plus perfectionnées. Simplicité dans les mouvements, régularité de marche, construction supérieure, et surtout, résultats acquis; tout y est agencé de manière à en faire de véritables machines manufacturières.

Ces peigneuses sont de deux sortes :

Machines à brosses et dofler, spécialement construites pour le peignage des lins fins et généralement rouis à l'eau courante (Lys, Courtray, etc.).

Un espace de trois pouces sépare les presses deux à deux; la distinction des étoupes se fait ainsi naturellement d'elle-même dans les caisses où elles tombent. Par une disposition particulière de montage, les peignes se présentent sur les mèches d'une manière perpendiculaire, sans action brutale. Cette application dispense de l'emploi des barrettes très-lourdes, qui, dans d'autres systèmes, fatiguent énormément les manchons en cuir.

Les brosses destinées à enlever les étoupes, pour les présenter au dofler, n'attaquent pas les peignes sur la partie rectiligne du manchon; mais à sa partie circulaire inférieure, lorsque le peigne se trouve encore dans le galet; le nettoyage devient, de la sorte, plus facile et plus régulier. L'écartement des brosses est réglé par une vis de rappel.

Machines à lattes, pour lins de Bergues, de Russie, des pays wallons, etc.

Dans ce système, les constructeurs ont remplacé les aiguilles du premier peigne par une suite de brossettes dures qui ont pour effet de paralléliser complétement les fibres du lin avant de le soumettre à l'action

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des aiguilles. Car, il arrive que les ouvriers, dans la précipitation du travail, engagent parfois les presses dans le chariot lorsque celui-ci occupe la position inférieure, d'où il suit que les brins entremêlés seraient rompus en partie, si les aiguilles venaient brusquement les attaquer. Sans aucun doute, cette disposition influe considérablement sur le rendement.

On a donné en outre au chariot une ascension beaucoup plus grande que dans les autres machines, afin qu'au moment où les presses passent d'une série de peignes à une autre série plus fine, les extrémités du lin soient complétement dégagées.

Les presses employées sur ces machines sont en cuir avec ondulations intérieures, de manière à ce que les reliefs d'une plaque concordent parfaitement avec les cavités de l'autre plaque; il est évident que de cette façon le lin se trouve beaucoup mieux retenu que dans les presses ordinaires qui ont une section intérieure plane.

Ces machines ont huit peignes de longueur, mais on peut, au moyen d'un mécanisme correspondant aux tire-presses, faire passer à volonté les mèches au-dessus des dernières séries, suivant le numéro qu'on se propose de former. Cette disposition est tout à fait spéciale; le degré de peignage ne se réglait précédemment qu'avec un changement de vitesse du chariot qui, dans son accélération, précipitait la matière trop brusquement dans les peignes; ou bien, on écartait les nappes portant les peignes, ce qui donnait un travail incomplet pour l'intérieur de la poignée. Aussi l'application du mouvement d'évitement donne-t-il un excellent résultat.

L'ancienne commande de tire-presses, composée le plus généralement d'un levier et d'un excentrique à coulisse, est remplacée par un mouvement très-simple à genouillère. Le mouvement de rappel des presses est alors fait par la descente d'un contre-poids qui reste suspendu; lorsqu'un dérangement quelconque se manifeste, c'est en quelque sorte un appareil de sûreté évitant les casses.

Le service de deux peigneuses mariées par un chemin de fer circulaire exige cinq manœuvres, et seulement quatre, s'ils sont d'une certaine force. L'emploi de ces chemins de fer donne une grande économie de main-d'œuvre, les serveurs n'étant plus obligés de prendre les presses au chariot; elles sont amenées à leur portée par des coulisses circulaires.

Les écueils ordinaires des machines à lattes : entrechoquement des tabliers et rupture des lattes sont évités : 1° par la nature et la forme même des lattes qui sont de toute la longueur de la machine et en fer cornière d'un modèle spécial; 2° le mode d'attache et le peu de poids des taquets des peignes; 3° par le travail débourreur des lattes qui sont chassées par des galets excentreurs et non par la force centrifuge comme dans certaines machines. Chaque peigne a sa latte qui travaille forcément.

Ces machines sont à nappes verticales à intersection et ont l'avantage, tout en ne nécessitant aucun entretien de brosses ni de dofler, de laisser les étoupes dans toute leur longueur. La simplicité du mécanisme les garantit de tout dérangement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre civile).

ÉTABLISSEMENTS INSALUBRES. — AUTORISATION. — DOMMAGES CAUSÉS AUX VOISINS. — MESURES DE PRÉCAUTION. — COMPÉTENCE.

Le propriétaire d'un établissement insalubre, régulièrement autorisé, est responsable des dommages causés aux propriétés voisines.

Les Tribunaux ordinaires sont compétents pour fixer l'indemnité par lui due, et pour prescrire les mesures nécessaires afin d'en empêcher le retour, pourvu que ces mesures ne soient pas en contradiction avec celles que l'administration a ordonnées dans un intérêt général.

En conséquence, le jugement qui condamne le propriétaire d'un établissement classé et autorisé à exécuter certains travaux dans un délai déterminé, n'empiète pas sur les attributions de l'autorité administrative, alors qu'il n'a prescrit ces travaux que sauf empêchement, et sous réserve qu'en cas de difficulté il serait statué à nouveau.

« La Cour,

« Vu la loi des 16-24 août 1790 et l'art. 1382 du Code civil;

« Attendu qu'il est de principe que les établissements insalubres, alors même qu'ils sont régulièrement autorisés, n'en sont pas moins responsables des dommages qu'ils causent aux propriétés voisines;

« Qu'il s'ensuit que les Tribunaux ordinaires sont compétents, soit pour fixer les indemnités dues aux tiers lésés, soit pour prescrire les mesures propres à faire cesser le préjudice, pourvu qu'elles ne soient pas en opposition avec celles prescrites par l'autorité administrative dans un intérêt général;

« Attendu que, dans l'espèce, le juge du premier degré, après avoir reconnu la réalité du dommage éprouvé par Sénac, avait fixé à 2,000 fr. l'indemnité à laquelle il avait droit, et avait, en outre, ordonné les mesures et travaux nécessaires pour prévenir le retour du même préjudice;

« Attendu que les travaux susénoncés, lesquels devaient être exé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cutés dans un délai déterminé à peine de 300 fr. par chaque jour de retard, n'avaient été prescrits que sauf empêchement;

« Que, dans ce cas, il devait en être référé au Tribunal pour être statué ce qu'il appartiendrait;

« Attendu que les droits de l'administration se trouvant ainsi réservés, la Cour de Toulouse pouvait sans doute réduire les indemnités allouées dans la limite du dommage causé, et modifier, s'il y avait lieu, les mesures de précaution prescrites dans un intérêt privé; mais qu'elle ne pouvait, vu l'état des faits, annuler la décision du premier juge, comme constituant un empiétement sur les attributions de l'autorité administrative;

« Attendu qu'en statuant ainsi, la Cour de Toulouse a fait à la cause une fausse application du principe de la séparation des pouvoirs publics, et violé l'art. 1382 du Code civil;

« Par ces motifs,

« Casse. »

Audience du 26 mars 1873. — *Présidence* de M. Devienne, premier président.

LOUAGE D'OUVRAGE. — DURÉE ILLIMITÉE. — CONGÉ. — CONDITIONS.

Le louage de services, sans détermination de durée, peut toujours cesser par la libre volonté de chaque partie, sauf à observer les délais de congé d'usage et les conditions expresses ou tacites de l'engagement.

Ainsi une Compagnie de chemin de fer n'est pas passible d'une indemnité, à raison de ce que le renvoi d'un employé aurait eu lieu sans motifs légitimes.

Cassation, au rapport de M. Gastambide, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat-général de Charrins, d'un jugement du tribunal de commerce de Chambéry, en date du 17 juillet 1869, qui avait décidé le contraire (1).

Audience du 5 fév. 1872. — *Présidence* de M. Devienne.

COUR D'APPEL DE PARIS (3e CHAMBRE).

ACCIDENT. — FABRICATION DE POUDRE DE GUERRE. — DÉFAUT D'AUTORISATION RÉGULIÈRE ET D'ENQUÊTE ADMINISTRATIVE. — BESOINS DE LA DÉFENSE. — INSTALLATION DÉFECTUEUSE DE L'USINE. — RESPONSABILITÉ.

L'industriel qui, pour venir en aide aux besoins de la défense de la capitale investie, met son usine à la disposition de l'autorité militaire et fabrique de la poudre, ne saurait, au cas d'explosion, être responsable, par ce motif que sa fabrication n'aurait pas été précédée d'une autorisation régulière et d'une enquête administrative, ainsi que les règlements le prescrivent.

Mais l'industriel, en ce cas même, et malgré les difficultés résultant de l'urgence et des circonstances du siége, est responsable de la mauvaise

(1) Voyez en sens contraire, *Technologiste*, année 1872, pages 139 et 482.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

installation de l'usine et de l'appropriation imparfaite et défectueuse qui rendait l'accident presque inévitable.

« La Cour,

« Considérant que dans les jours qui ont suivi l'investissement de Paris par l'armée allemande, en septembre 1870, l'appelant de Plazanet, dans la pensée d'être utile à la défense de la ville assiégée, et sans aucun but d'intérêt ou de gain personnel, a proposé au gouvernement d'affecter la fabrique de produits chimiques qu'il exploitait à Grenelle, à la fabrication de la poudre nécessaire aux besoins de la défense ;

« Que le comité scientifique institué par l'autorité supérieure, ayant été saisi de cette proposition, a émis après examen, l'avis de confier audit appelant la direction de cette fabrication, en indiquant spécialement la poudre dite poudre blanche ;

« Que, sur cet avis, transmis au ministre des travaux publics, et après de nouvelles expériences faites ou dirigées par un colonel du génie délégué du ministre de la guerre, l'appelant a été définitivement chargé d'exécuter les propositions ainsi faites et agréées ;

« Qu'enfin des commandes considérables lui ont faites immédiatement par l'administration de la guerre, avec invitation d'en opérer la livraison dans un très-court délai ;

« Considérant qu'en de telles circonstances le non-accomplissement des formalités prescrites et l'absence d'une autorisation dans la forme déterminée par les lois et règlements ne sauraient suffire pour engager la responsabilité de l'appelant à raison du préjudice causé à des tiers par suite de la fabrication dont il s'agit ;

« Considérant que l'expert Flachat, commis par justice, après les investigations les plus actives et les plus consciencieuses a déclaré dans son rapport que la cause déterminante du fatal accident arrivé le 6 octobre 1870 était impossible à signaler ou même seulement à présumer ;

« Que les faits mentionnés audit rapport et qui seraient de nature à constituer des fautes personnelles exclusivement imputables à de Plazanet sont sans lien direct suffisamment établi avec l'accident lui-même, en ce sens qu'il n'est nullement démontré que ces faits ou l'un d'eux aient été la cause déterminante de l'explosion ;

« Considérant que l'accident du 6 octobre 1870 est dû surtout sinon uniquement à l'installation de la fabrication confiée à l'appelant, et à l'appropriation imparfaite de son usine à cette destination nouvelle et exceptionnelle ;

« Que ces imperfections et défectuosités constituaient un danger permanent, dont la réalisation a pu être prévue comme une conséquence presque certaine de l'état même des choses ;

« Considérant que, sous ce rapport, la faute reprochable à l'appelant de Plazanet ne lui est pas exclusivement propre et personnelle ;

« Qu'en effet, les conditions vicieuses de la fabrication ont été non-seulement connues et acceptées, mais encore commandées ou provoquées par les représentants du gouvernement, par les nécessités auxquelles il obéissait lui-même, par l'extrême urgence de ses besoins, enfin par ses ordres ou invitations adressées à l'appelant pour la prompte exécution de ses commandes ;

« Que toutefois cette circonstance, non plus que les effets qu'elle pourrait avoir au profit de l'appelant vis-à-vis de l'Etat, ne sauraient décharger ledit appelant de sa propre responsabilité envers les tiers auxquels l'accident a porté préjudice ;

« Adoptant au surplus les motifs donnés par les premiers juges en tant qu'ils n'ont rien de contraire à ceux qui précèdent ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Sur les conclusions subsidiaires de l'appelant tendant à obtenir terme et délai pour l'exécution de la condamnation prononcée contre lui ;

« Considérant que, dans les circonstances de la cause, et à raison de la position du débiteur, il y a lieu de lui accorder terme et délai pour le paiement d'une partie de sa dette ;

« Par ces motifs,

« Confirme ; dit toutefois que le montant de la condamnation prononcée ne sera immédiatement exigible que pour un tiers en principal et intérêts, accorde à l'appelant terme et délai de six mois, à partir de ce jour, pour le paiement du second tiers, et d'une année pour le paiement du dernier tiers ;

« Ordonne la restitution de l'amende, et condamne l'appelant aux dépens de la cause d'appel. »

Audience du 14 juin. — *Présidence* de M. Sallé.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION (CHAMBRE CRIMINELLE).

ASSOCIATION AUTORISÉE POUR DISCUTER LES TRAVAUX ET SALAIRES. — OUVRIERS NON ASSOCIÉS. — ATELIERS MIS EN INTERDIT. — ATTEINTE AU LIBRE EXERCICE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL.

Il y a atteinte punissable au libre exercice de la liberté du travail d'autrui de la part de ceux qui, s'étant associés pour débattre et arrêter les conditions de leur travail, emploient leur association à interdire tout travail aux ouvriers qui refusent de s'affilier à leurs statuts.

Ainsi l'avait décidé un arrêt de la chambre des appels de police correctionnelle de la Cour de Lyon, du 10 février 1873, condamnant Richard, Drevon, Bourne, Haltz, etc., à l'emprisonnement. Ces derniers s'étant pourvus en cassation, la chambre criminelle, après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Lascoux, sur les conclusions écrites de Me Lesage, avocat, après avoir entendu les conclusions de M. l'avocat-général Bédarrides, a rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

« Attendu que l'art. 416 du Code pénal punit tous les ouvriers, patrons ou entrepreneurs d'ouvrages qui, à l'aide d'amendes, défenses, prescriptions, interdictions prononcées par suite d'un plan concerté, portent atteinte au libre exercice de l'industrie ou du travail ;

« Que l'arrêt attaqué constate en fait que les prévenus font partie d'une Société dite l'*Union des Fondeurs*, dont le but notoire, constaté par les débats, est d'interdire tout travail aux ouvriers fondeurs qui refusent de s'affilier à ses statuts ;

« Qu'elle a dans chaque atelier des délégués chargés de la surveillance des ouvriers ;

« Que c'est par suite de ce plan concerté que le libre travail a été interdit à Peillon, parce qu'il avait travaillé chez un maître fondeur dont les ateliers avaient été mis en interdit par les ouvriers de cette Société ;

« Que cette constatation est souveraine ;

« Que des faits ainsi établis, il résulte que les demandeurs en cassa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion ne se sont pas renfermés dans l'exercice du droit de débattre et d'arrêter les conditions de leur travail, mais ont, à l'aide des moyens énumérés en l'art. 416 du Code pénal, porté atteinte au libre exercice de la liberté du travail d'autrui ;

« Que dès lors l'arrêt attaqué, loin de violer ledit article, n'en a fait qu'une juste application ;

« Rejette. »

Audience du 28 août 1873. — *Présidence* de M. Faustin-Hélie.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

REPRÉSENTANT DES FORGES DE L'AVEYRON. — CLIENTÈLE. — CONGÉ. — INDEMNITÉ.

L'ancienne Société des Houillères et Fonderies de l'Aveyron a été remplacée par une nouvelle Société, dirigée par M. Alfred Deseilligny, son administrateur délégué.

Cette Société nouvelle a continué les rapports déjà établis entre l'ancienne Société et M. Jean Renard. Elle l'a institué son agent à Bordeaux avec des appointements de 8,000 fr. par an ; elle l'a remercié au bout de deux ans et demi.

M. Jean Renard, se prétendant renvoyé sans motifs, a fait assigner la Société nouvelle, en la personne de M. Deseilligny.

« Le Tribunal :

« Sur le premier chef,

« Attendu que Renard ne justifie aucunement que la Société lui ait promis ou alloué des frais de représentation quelconque ;

« Qu'il appert des débats que la somme de 8,000 fr. précitée comportait la totalité des émoluments consentis ;

« Qu'ainsi ce chef de demande doit être rejeté ;

« Sur les 100,000 fr., indemnité et dommages-intérêts :

« Attendu que pour appuyer cette prétention Renard argue qu'en entrant au service de la Société des Houillères de l'Aveyron, il lui aurait apporté sa clientèle et ses relations à lui Renard ;

« Que celle-ci, après avoir exploité ladite clientèle, pendant deux ans, l'en aurait dépossédé et se serait substituée, à son lieu et place, dans ses relations, et aurait ainsi détruit sa position commerciale ;

« Attendu qu'en principe on ne saurait admettre qu'une clientèle, même la mieux visitée, puisse devenir entre les mains d'un agent salarié une sorte de propriété personnelle ;

« Attendu, d'ailleurs, que la clientèle que Renard voudrait faire reconnaître comme sienne propre n'était autre que la clientèle de l'ancienne Société des Houillères et Fonderies de l'Aveyron ;

« Que la nouvelle Société, en succédant à l'ancienne et en payant le prix de son acquisition, devait nécessairement profiter de tous les avantages attachés à l'établissement et notamment de l'achalandage ;

« Attendu que les soins apportés par Renard dans l'accomplissement de son mandat ont été récompensés par le paiement de ses émoluments ;

« Que de l'ensemble de ces considérations, il résulte que les pré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tentions de Renard au paiement de dommages-intérêts, tirées de la prétendue dépossession de clientèle, demeurent sans base;

« Qu'en conséquence, elle ne saurait être accueillie;

« Attendu toutefois qu'encore bien que les parties ne fussent liées pour aucun temps déterminé, il ressort des circonstances révélées aux débats que dans leur commune intention la représentation de Renard devait avoir une durée plus longue que celle de deux ans et demi qu'elle a eue effectivement;

« Qu'en appréciant la nature des relations existant entre Renard et la Société, on reconnaît que cette dernière ne l'a point prévenu assez d'avance du retrait de son emploi;

« Que les conditions dans lesquelles Renard a été remercié constituent, dans l'espèce, un brusque congédiement qui donnent ouverture à l'allocation d'une indemnité que le Tribunal considère comme étant due;

« Attendu que le Tribunal possède les éléments d'appréciation pour en fixer l'importance;

« Qu'une somme de 8,000 fr. sera l'équitable réparation du préjudice éprouvé;

« Qu'en conséquence, il y a lieu d'obliger la Société au paiement de ladite somme;

« Par ces motifs,

« Condamne la Société nouvelle des houillères et forges de l'Aveyron à payer à Renard la somme de 8,000 fr. à titre d'indemnité pour les causes sus-énoncées;

« Déclare Renard mal fondé en tout le surplus de ses demandes, fins et conclusions, l'en déboute;

« Condamne la Société défenderesse aux dépens. »

Audience du 13 juin 1873. — *Présidence* de M. Bouillet.

TRANSPORT D'ACIDE NITRIQUE. — COMBUSTION EN COURS DE ROUTE. — INCENDIE SPONTANÉ. — ACIDE NITRIQUE DU COMMERCE. — ACIDE MONOHYDRATÉ.

L'expéditeur d'acide nitrique, qui ne déclare pas que son produit est de l'acide monohydraté à quarante-huit degrés, ne peut rendre le transporteur responsable de l'incendie spontané qui détruit sa marchandise en cours de route.

« Sur les 5,117 fr. 50 c. :

« Attendu que s'il est vrai que la marchandise confiée au chemin de fer par Chevé et Gérard était bien de l'acide nitrique, classé au tarif de la Compagnie, à la première série de la première classe, il est constant que cette désignation et ce classement s'appliquent à l'acide nitrique du commerce marquant 36 à 40°, mais non à celui marquant 48° appelé, dans les arts, acide monohydraté et servant à la fabrication de la nitroglycérine et du fulmicoton;

« Que cet acide, au moment de l'homologation des tarifs, n'ayant qu'un emploi de laboratoire et nullement un usage commercial, n'avait motivé la détermination d'aucun prix de transport et ne figure même pas encore nominativement aux tarifs;

« Attendu que si l'acide nitrique-monohydraté n'est ni combustible, ni inflammable, il est constant qu'il possède des propriétés comburantes le rendant d'un transport très-dangereux et exigeant des soins spéciaux et une surveillance particulière;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Que, sous l'influence du soleil, il se décompose en occasionnant à l'intérieur de la tourie une tension considérable pouvant causer la rupture des vases, faire sauter les bouchons de grès des touries, ou produire l'expansion d'une partie du liquide qu'ils contenaient en se frayant un chemin au travers des fissures de la glaise desséchée par la chaleur;

« Attendu qu'au contact de l'acide, la paille se transforme en un produit nitré analogue au coton-poudre, en développant une réaction énergique pouvant occasionner un incendie spontané, circonstances qui ne peuvent, en aucun cas, se produire quand le transport a pour objet l'acide à 36 ou 40°, en vue duquel le tarif a été fait;

« Attendu que Chevé et Gérard en n'indiquant pas au chemin de fer que l'acide à transporter était d'une concentration plus grande que l'acide du commerce, n'ont pas mis la Compagnie à même de prendre des précautions exceptionnelles pour sa bonne arrivée;

« Attendu que les demandeurs objecteraient en vain que si la Compagnie avait transporté ces touries en wagons couverts, la mise à l'abri des rayons solaires eût préservé la marchandise;

« Qu'il est constant, en effet, que les acides, à moins de désignations spéciales, s'expédient sur des plates-formes non couvertes, alors surtout qu'ils constituent le chargement complet d'un wagon;

« Attendu que Chevé et Gérard ne pourraient davantage invoquer la bonne arrivée d'autres expéditions faites antérieurement sans l'accomplissement d'aucune formalité spéciale, ce fait ne pouvant constituer un droit en leur faveur, ni qu'ils ignoraient les précautions nécessaires, alors qu'ils avaient parfaite connaissance des précautions à prendre pour le transport de ce dangereux produit, précautions qu'ils indiquaient eux-mêmes à la compagnie, à la suite d'un autre accident de même nature;

« Que ces sages recommandations faites à la Compagnie, au départ, eussent certainement évité l'avarie, par suite des précautions exceptionnelles qu'eût prises la Compagnie, sauf à elle à réclamer une augmentation de tarif que ne comportait pas cet envoi, fait d'après la déclaration des demandeurs;

« Attendu que de ce qui précède il ressort que Chevé et Gérard n'ont pas plus que Barbe le droit de demander au chemin de fer de l'Est la valeur de ces cinquante-cinq touries qui ont péri par le vice propre de la marchandise;

« Sur les dommages-intérêts :

« Attendu que de ce qui précède il ressort qu'il n'y a pas lieu de faire droit à ce chef de demande;

« Sur les réserves de la Compagnie faites à la barre :

« Attendu que la Compagnie, prétendant que son matériel aurait été endommagé du fait de Chevé et Gérard, demande que constatation soit faite de ses réserves, pour les dommages-intérêts qu'elle entend leur réclamer;

« Qu'il y a lieu de lui en donner acte;

« Par ces motifs,

« Déclare Barbe, Chevé et Gérard mal fondés en toutes leurs demandes, fins et conclusions;

« Les en déboute;

« Donne acte à la Compagnie du chemin de fer de l'Est de ses réserves, en ce qui touche l'avarie de son matériel;

« Condamne Barbe, Chevé et Gérard aux dépens. »

Audience du 25 août 1873. — *Présidence* de M. Daguin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Dosage du plomb dans les minerais. *J. Lowe.* 433
Procédé pour recouvrer l'argent des bains de cyanure. *Graeger.* 434
Four à carboniser la tourbe. *J. Lottmann.* 435
Sur le bleu dit d'antimoine. *C. Kraus.* 438
Produit propre à remplacer l'acide tartrique cristallisé pour la teinture et l'impression. *F. Springmuhl.* 439
Sur la présence de l'acide arabique dans le jus des betteraves et sur le sucre d'arabine. *C. Scheibler.* 441
Emploi du sulfite de soude dans la distillation des grains. 442
Sur l'emploi rationnel des résidus de la préparation du gaz d'éclairage avec les os à la fabrication du sel ammoniac pur. *J.-B. Divis.* 443
Sur la revivification du charbon animal. *K. Preis.* 446
Préparation de l'alizarine artificielle. 446
Essai sur la pureté du coton-poudre. *R. Böttger.* 447
Essai des iodes du commerce. *J.-A. Wanklyn.* 447
Nouvelle peinture. 449
Apprêt de tissus de laine. 450
Mélanges physico-chimiqnes. . . . 450

ARTS MÉCANIQUES.

Treuil à vapeur à changement de marche instantané. *Corradi.* . . . 453
Presses à pulpe continues. 454
Dispositif adopté par M. Gresham, pour aspirer l'eau d'une grande profondeur au moyen d'un injecteur d'alimentation. 458
Transmission à longue distance par câbles en fil de fer. 460
Tuyaux à joint parallèle en caoutchouc. *Dussard.* 469

Pages.

Filature de lin. — Machines à peigner de MM. *Rousselle* et *Dossche.* 471

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre civile.

Etablissements insalubres. — Autorisation. — Dommages causés aux voisins. — Mesures de précaution. — Compétence. 473
Louage d'ouvrage. — Durée illimitée. — Congé. — Conditions. . . . 474

Cour d'appel de Paris (3e chambre).

Accident. — Fabrication de poudre de guerre. — Défaut d'autorisation régulière et d'enquête administrative. — Besoins de la défense. — Installation défectueuse de l'usine. — Responsabilité. 474

JURIDICTION CRIMINELLE.

Cour de cassation. — Chambre criminelle.

Association autorisée pour discuter les travaux et salaires. — Ouvriers non associés. — Ateliers mis en interdit. — Atteinte au libre exercice de l'industrie et du travail. 476

JURIDICTION COMMERCIALE.

Tribunal de commerce de la Seine.

Représentant des forges de l'Aveyron. — Clientèle. — Congé. — Indemnité. 477
Transport d'acide nitrique. — Combustion en cours de route. — Incendie spontané. — Acide nitrique du commerce. — Acide monohydraté. 478

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

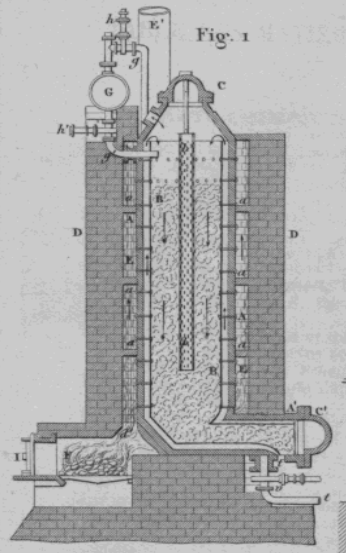
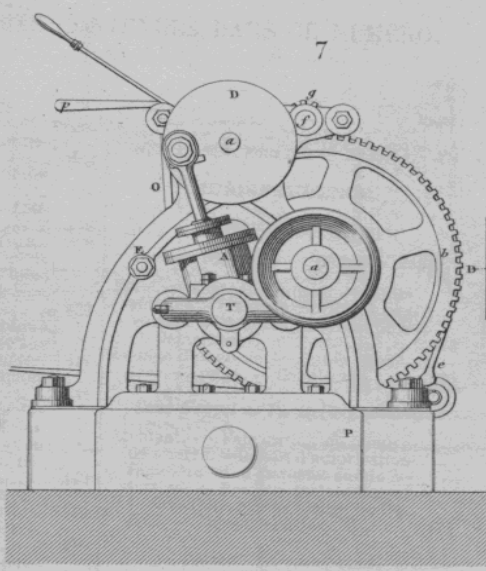
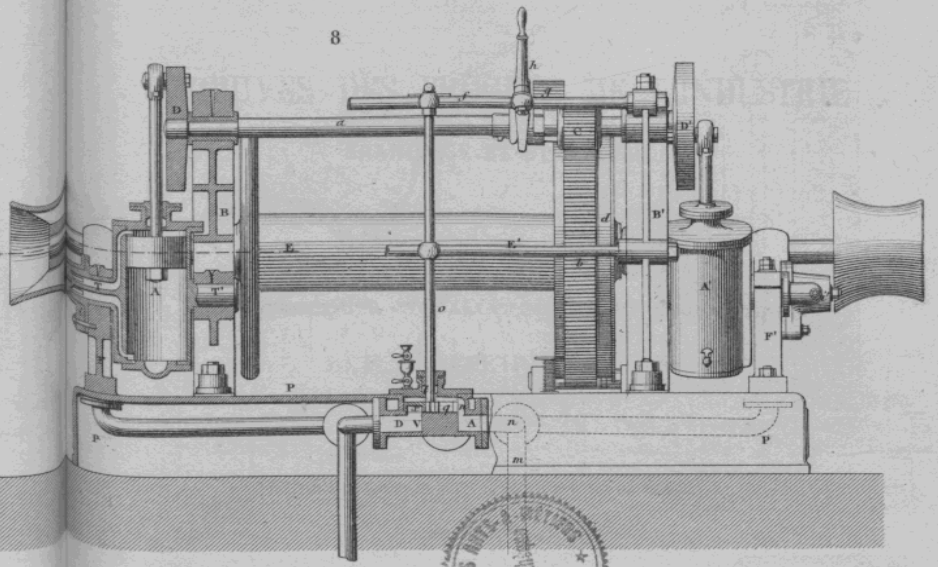


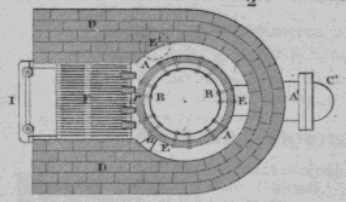
Fig. 1



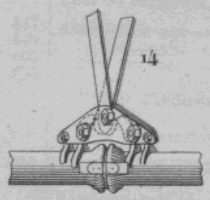
7



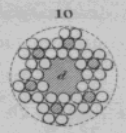
8



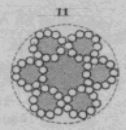
2



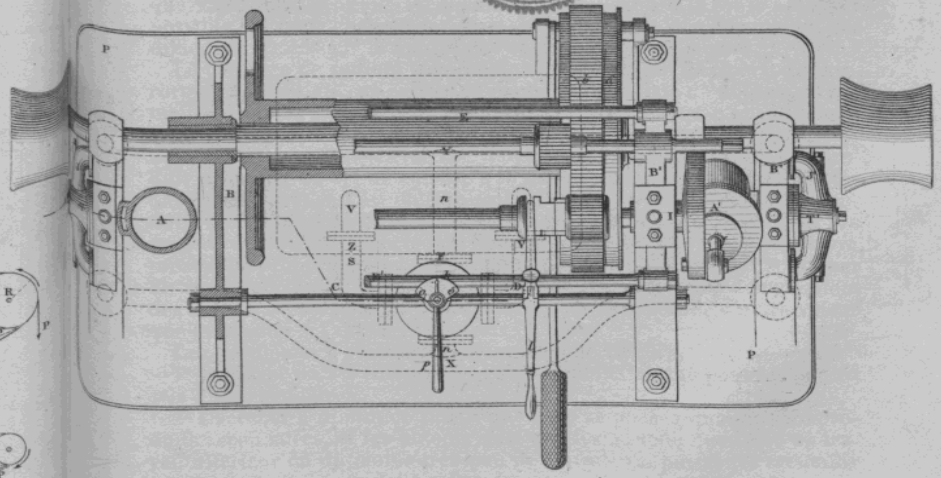
14



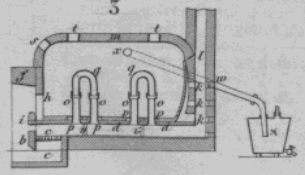
10



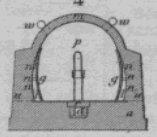
11



9



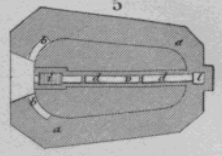
3



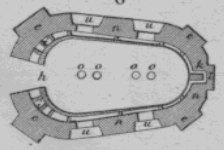
4



12



5



6



13

Imp. Roret à Paris.

Ed. Laurent sc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Etude sur la fabrication du sel gemme.

Par M. A. PATERA, de Vienne.

Le procédé pour préparer du sel marchand avec le sel gemme, quand on l'examine superficiellement, paraît fort simple ; mais si on prend en considération les conditions qu'il s'agit de remplir pour donner quelque valeur aux produits secondaires, pour produire le sel le plus pur possible, et pour abaisser les frais de production, il s'élève alors des difficultés basées sur la nature des eaux salées elles-mêmes.

Le chlorure de sodium est accompagné de sulfate de chaux, de chlorure de magnésium, de sulfate de soude et de sulfate de potasse, et ces matières qu'on appelle ordinairement sels secondaires n'abandonnent nullement le chlorure de sodium pendant tout le cours des manipulations. Elles constituent avec lui, dans des rapports divers, tant le produit principal ou sel de cuisine que des produits secondaires. Tandis que le sel marchand est plus ou moins impur, on trouve parmi les produits secondaires du Schlot des sels d'égout et des eaux-mères, et pas un seul d'entre eux dans lequel l'un ou l'autre des sels secondaires soit présent en proportion assez dominante pour qu'on puisse lui appliquer un nom spécifique. Les produits secondaires provenant actuellement des salines de sel gemme n'ont donc, pour l'industrie, d'autre valeur que celle d'un sel marin extrêmement impur.

Les problèmes à résoudre consistent donc en ceci :

1° Préparer un sel commun qui soit le moins souillé possible par les sels dits secondaires ;

2° Chercher à diminuer autant que faire se peut la quantité des produits secondaires, et les obtenir sous une forme telle que, sans un travail ultérieur ou du moins très-peu de travail, on puisse les recueillir sans trop de frais comme articles de commerce ;

3° Tout en atteignant ce double but, qu'il n'y ait pas élévation, mais bien plutôt diminution dans les frais de production du sel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Patera a considéré la solution de ce problème comme possible, tant sous le rapport technique que sous celui économique.

D'après un mémoire sur les salines allemandes, publié en 1864 par M. C. de Hauer, M. Patera conclut que les eaux évaporées dans les quatre établissements de la Société des salines impériales ont donné 1,085,400 quintaux ordinaires de résidu fixe, sur lesquels il y a eu 994,226 de chlorure de sodium et 91,173.6 de sels secondaires, et que ceux-ci consistaient en :

Sulfate de chaux.	13,024,8	quintaux.
Chlorure de magnésium.	22,793,4	—
Sulfate de soude.	37,989,0	—
Sulfate de potasse.	17,366,4	—
	91,173,60	—

Parmi ces sels, les deux premiers, ou le sulfate de chaux et le chlorure de magnésium, sont, comme articles de commerce, d'une valeur à peu près nulle, tandis que les deux autres, les sulfates de soude et de potasse, au contraire, quand ils ont une certaine pureté, sont recherchés par le commerce. La présence des deux premiers sels occasionne de plus des perturbations dans l'exploitation comme impuretés du sel, car le sulfate de chaux est la matière principale de l'incrustation des chaudières, et le chlorure de magnésium est, à raison de sa déliquescence, un sel fort incommode qui rend les sels d'égout et les eaux-mères impropres à en retirer le sel qui y est contenu. Ces deux sels s'opposent certainement à l'élimination nette des sulfates alcalins du sel de cuisine. Il convient donc avant tout de les éliminer tous deux.

Si, à une saumure ou eau des salines contenant du gypse et du chlorure de magnésium, on ajoute du carbonate de soude, il y a une double décomposition : formation, d'un côté, de sulfate de soude et de carbonate de chaux, et de l'autre de chlorure de sodium et de carbonate de magnésie. Si on traite de cette manière l'eau des salines en question, on a, au lieu des 91,173.6 quintaux de sels secondaires, les matières suivantes :

Sulfate de soude : contenu à l'origine.	37,989	quintaux.
— remplaçant le gypse.	13,532	—
	51,521	—
Sulfate de potasse : contenu à l'origine.	57,366	—
Chlorure de sodium : au lieu du chlorure de magnésium.	27,796	—

C'est-à-dire que les deux terres nuisibles et sans valeur sont complétement éliminées de l'eau salée, et que celle-ci ne se compose plus que de chlorure de sodium, de sulfate de soude et de sulfate de potasse. Une pareille eau ne peut pas, quand on l'évapore, donner naissance à des écailles ou incrustations, et comme les deux sulfates alcalins se comportent d'une manière à peu près identique vis-à-vis le chlorure de sodium, on peut obtenir, par voie de cristallisation, une séparation entre eux bien plus nette qu'on n'y est parvenu jusqu'à présent.

M. Patera considère le mode qu'il propose comme n'offrant aucune difficulté. On pourra peut-être opérer la précipitation par la solution sodique, dans la mine elle-même, dans les chambres souterraines où l'on réunit les eaux salées, à la condition que l'eau ainsi purifiée n'empruntera pas de nouveau un peu de gypse et de chlorure de magnésium aux boues, ce que nous apprendra l'expérience. Dans ce dernier cas, il faudrait que l'opération s'exécutât dans les réservoirs à pomper l'eau disposés sur le carreau de la mine ou dans les ateliers d'évaporation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quoi qu'il en soit, cette opération ne saurait présenter aucune difficulté sous le rapport technique.

La capacité cubique des chambres souterraines ou des réservoirs étant connue, on déterminera la proportion de la chaux et de la magnésie, et on ajoutera un peu moins de soude que le calcul n'en a indiqué, afin d'être plus certain qu'on n'introduit pas dans l'eau un excès de carbonate alcalin. Cette addition de soude provoquera un précipité abondant qui d'abord ne se formera que difficilement, mais au bout de quelques heures il deviendra pulvérulent et cristallin, et se déposera alors promptement sur le fond.

Souvent une faible portion de chaux et de magnésie (à peine 1/10e du tout) restera en solution, et ne pourra être précipitée qu'en chauffant l'eau salée jusqu'à 80 à 100° C. environ, après quoi elle se séparera aisément. Quand on négligera ce chauffage préalable, les faibles quantités de carbonates de chaux et de magnésie qui se trouveront dans la solution se déposeront tout d'abord dans les bassines évaporatoires et viendront souiller le sel qu'on produira.

Lorsque la saumure a été débarrassée de la chaux et de la magnésie, l'élimination du sulfate de soude et du sulfate de potasse ne présentera plus de difficultés. Ces deux sels sont aisément solubles à la haute température qui règne dans la bassine d'évaporation, et le chlorure de sodium qui se précipite n'est souillé par ces sels qu'autant qu'il reste de l'eau-mère sur les cristaux du sel commun. Comme les eaux-mères, quand on poursuit longtemps les opérations, deviennent de plus en plus riches en sulfates, le sel marchand qu'on obtiendrait dans un travail continu deviendrait de plus en plus impur. Mais, afin d'obtenir dans chaque stade d'une campagne d'évaporation du sel aussi uniforme qu'il est possible, il n'y a qu'à verser sur le sel qu'on a enlevé et mis égoutter au-dessus de la bassine, toute la saumure neuve et pure qu'on introduirait dans cette bassine chaque fois qu'on puisera du sel, et ainsi déplacer et entraîner l'eau-mère impure qui adhère aux cristaux. On disposera le tout pour que cette saumure coule directement du sel dans la bassine.

Cette saumure devient-elle trop chargée en sulfates de soude et de potasse, on la fait écouler dans un réservoir où, en refroidissant, elle laisse déjà cristalliser en abondance les sulfates alcalins, ce qui, pendant l'hiver, surtout par des températures très-basses, a lieu complétement. Des expériences avec des mélanges frigorifiques artificiels ont donné les meilleurs résultats. En été, on pourrait employer peut-être les appareils dont on se sert pour fabriquer de la glace. Comme le sulfate de potasse possède des conditions de solubilité autres que celles du sel de Glauber, on pourrait déjà, sous ce rapport, provoquer une séparation du premier de ces sels qui a une valeur commerciale bien plus élevée. Les eaux-mères débarrassées des sulfates alcalins retournent à la bassine évaporatoire.

Le sel marchand, obtenu de cette manière, est très-pur et ne renferme ni sulfate de chaux ni chlorure de magnésium et bien peu de sulfates alcalins. Comme dans les salines on considère la présence des sels accessoires et, en particulier, du chlorure de magnésium comme indispensable pour former des blocs solides, M. Patera a fait des expériences pour produire des blocs semblables avec du sel très-pur et parfaitement exempt de chlorure de magnésium. Le sel puisé et égoutté est foulé dans des vases en tôle émaillée, et exposé dans ceux-ci pendant environ 15 minutes à une température de 150° C. Alors on renverse le bloc et on le laisse sécher à l'air. Les blocs ainsi obtenus ne laissent rien à désirer sous le rapport de la beauté et de la solidité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A l'aide de ce procédé, il est présumable qu'on évitera complétement la formation des écailles ou incrustations dans les bassines. On ne peut guère imaginer que le sel brûlera sur le fond de la bassine dès qu'il n'y aura plus de gypse interposé, et d'ailleurs cet inconvénient peut très-bien être évité si l'ouvrier veut apporter un peu d'attention.

L'avantage de prolonger une campagne évaporatoire est manifeste ; mais indépendamment de cela on ménage et conserve beaucoup mieux les bassines, on évite en outre complétement la formation de produits secondaires, comme le sel d'égout, etc. Le peu de résidus qu'on obtient ne peut se composer que des trois sels indiqués qui, quand on les pile et qu'on les rejette dans la bassine, donnent de rechef du sel marin pur et des eaux-mères qu'on peut purifier par cristallisation. Les sulfates de soude et de potasse sont tellement exempts de sel marin qu'il paraît superflu de les améliorer.

M. Patera, après avoir exposé son procédé sous le rapport technique, a cherché aussi à le justifier sous le point de vue économique ; mais comme ses calculs portent sur un établissement particulier, et que les éléments en sont variables pour chaque pays, nous ne reproduirons pas ces calculs, et nous laisserons à chacun le soin d'en établir les bases suivant les conditions dans lesquelles il sera placé.

Quoi qu'il en soit, voici les avantages qu'on retire de l'application de ce procédé, en supposant une exploitation comme celle indiquée ci-dessus :

1° Rendement de 17,000 quintaux de sulfate de potasse à 7 fr. 50 c. le quintal ;

2° Excédant de 48,796 quintaux de sel à 3 fr. 75 c. le quintal ;

3° Rendement d'un sel marchand plus pur ;

4° Economie du combustible, des frais de production, et activité plus grande par le prolongement des campagnes évaporatoires ;

5° Economie du combustible par suppression du chauffage préalable des saumures. (*Osterr. Zeitschrift für Berg-und hüttenwesen*, 1872, nos 37 et 38.)

Moyen pour recouvrir le zinc d'un enduit noir.

Par M. Puscher.

M. Boettger a proposé, il y a longtemps, de faire usage pour cet objet d'une solution de 2 parties d'azotate de cuivre et 3 parties de chloride de cuivre cristallisé dans 64 parties d'eau et 8 parties d'acide chlorhydrique du poids spécifique de 1,1 ; mais les sels indiqués sont d'un prix élevé et on ne peut pas se les procurer partout. On opère à meilleur marché sans emploi d'acide et on produit un bel enduit noir avec les solutions salines suivantes :

On prend parties égales de chlorate de potasse et de sulfate de cuivre qu'on fait dissoudre dans 36 parties d'eau chaude, et on laisse refroidir. Si le sulfate de cuivre contenait du fer, celui-ci se précipite sous la forme d'oxyde hydraté, sur le fond du vase après le refroidissement, et on peut le séparer par décantation ou filtration.

On plonge alors l'objet en zinc soigneusement décapé pendant quelques secondes dans cette solution froide, jusqu'à ce qu'il paraisse d'un noir intense, on lave à l'eau pure et on laisse sécher. Déjà avant d'être sec l'enduit noir adhère avec assez de force sur la pièce pour qu'on puisse l'essuyer avec un linge. On peut produire cet enduit d'une manière plus écono-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mique, parce qu'on n'a besoin que de quantités bien plus petites de solutions salines, en frottant les grosses pièces en zinc avec une éponge imbibée de solution. S'il se manifeste ainsi quelques taches brunes, on les tapote à plusieurs reprises avec cette solution, et au bout de quelques minutes de repos, elles ont pris également la couleur noire. Dès que la pièce paraît bien uniformément colorée, on la lave et on la fait sécher. Quand on frotte cet enduit, il prend un reflet cuivré comme l'indigo ; quelques gouttes d'un vernis à l'huile de lin ou d'un lait de cire font disparaître ce reflet, mais donnent à la pièce une couleur d'un noir plus foncé et plus éclatant (1). On prépare le lait de cire en faisant bouillir une partie de savon dur et 3 parties de cire du Japon dans 21 parties d'eau, jusqu'à dissolution de la cire. Après le refroidissement la solution a la consistance d'un onguent, et peut ainsi être conservée longtemps en vases clos. On peut aussi s'en servir comme encaustique pour les objets en bois ou les parquets, attendu qu'elle revient à plus bas prix que les solutions de cire dans l'essence de térébenthine, et qu'elle n'a pas comme celle-ci l'inconvénient de sentir mauvais et d'être poisseuse.

Si on fait dissoudre parties égales des sels indiqués dans 18 parties d'eau et qu'à la solution on ajoute un peu de gomme arabique, on peut s'en servir comme d'une encre noire pour le zinc; cette encre, qui se conserve, résiste très-bien et peut dès lors servir pour écrire les étiquettes en métal qu'on applique sur les plantes. L'enduit noir supporte d'ailleurs une température assez élevée, celle à laquelle le zinc en feuilles devient aussi mou que le plomb laminé sans qu'il paraisse rien perdre de son aspect (*Kunst und Gewerbe Zeit.* 1873, p. 111).

Email pour le verre mousseline.

Par M. H. G. Benrath, de Dorpat.

Les ouvrages qui traitent de l'industrie verrière donnent une foule de procédés et de recettes pour produire le fond opaque des verres à vitres ornementés en mat; ces recettes peuvent principalement être classées sous deux groupes; dans les unes les carreaux doivent le mat à une couche mince, fondue ou plutôt frittée de cristaux de plomb sous forme pulvéralente ; l'autre groupe comprend les verres enduits d'une couche mince d'émail. La plupart des verriers ont adopté le premier procédé qui a aussi été recommandé par M. Bontemps, mais des difficultés qui surgissent s'opposent à ses applications avantageuses. Le mat ainsi produit manque de la douceur et du moelleux que possède le rodage fin dont il doit être l'imitation, il est à gros grains, rude et dur, et les défauts entraînent cet inconvénient que la poussière et les malpropretés adhèrent fortement sur les surfaces ainsi décorées et qu'il est difficile de les en détacher. J'ai donc eu l'idée d'abandonner ce procédé et de chercher un enduit ou une couverte suivant la nature du verre fondu qui, à un ton doux, joignît une surface unie et lisse.

J'ai reçu, il y a quelques années, de Charleroi en Belgique, quelques échantillons de verre mousseline parfaitement réussi, surtout sous le rapport du ton du mat et de son uniformité, qui méritait d'être remar-

(1) M. Boettger conseille de plonger les zincs secs et noirs dans une solution étendue d'asphalte dans le benzole, de les en retirer promptement, les secouer, les faire sécher, et enfin les frotter vivement pour leur donner de l'éclat avec un tampon de coton.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qué; ce mat se comportait fort bien aux fenêtres, il ne se recouvrait pas aisément de malpropretés qu'on pouvait d'ailleurs enlever sans la moindre difficulté. Dans la couche mince d'émail on n'apercevait pas à l'œil nu le moindre grain qui ne fût pas fondu. Les acides étendus agissaient à peine sur cet enduit opaque, et celui-ci résistait même pendant 72 heures à l'action de l'acide azotique assez concentré, et quoique cet acide parvînt à dissoudre l'oxyde de plomb, l'aspect extérieur restait à peu près le même et intact. L'acide fluorhydrique faisait aisément disparaître ce mat dont les traces restaient encore reconnaissables sur le verre blanc, preuve que la couche d'émail avait été non seulement fondue, mais qu'elle s'était mariée intimement avec la surface du verre à l'état de mollesse, verre dont la composition était :

Silice.	73 3
Alumine et oxyde de fer.	0.9
Chaux.	13.2
Soude.	12.6
	100.0

Touché avec le sulfure d'ammonium, l'échantillon n'a pas tardé à prendre un aspect gris tendre bien saisissable surtout sur fond blanc.

La poudre d'émail employée pour produire le mat que la verrerie belge se procurait alors de seconde main et par conséquent à un prix élevé, est finement et très-uniformément broyée et probablement aussi léviguée, elle est blanche avec un reflet brun-gris, sans que sous le microscope on puisse y reconnaître le mélange de matières hétérogènes, et elle n'abandonne à l'eau aucune partie soluble. Elle est attaquée vivement même par les acides étendus avec dissolution d'oxyde de plomb et d'acide borique, mais après un premier traitement l'action cesse à peu près entièrement. Une analyse a permis d'y reconnaître la composition suivante :

Silice.	42.99
Acide borique.	6.25
Acide carbonique.	traces.
Oxyde d'étain.	7.01
Oxyde de plomb.	37.78
Oxyde de fer.	0.11
Alumine.	0.07
Potasse.	2.95
Soude (par déficit)	2.84
	100.00

Si on groupe ces éléments particuliers pour en former des composés en laissant de côté les silico-borates, on a les groupes suivants :

Cristaux de plomb ($KO, PbO, 6SiO^2$).	27.2
Trisilicate d'oxyde de plomb ($PbO, 3SiO^2$).	52.8
Borax (anhydre).	9.0
Oxyde d'étain.	7.0
Plomb en excès.	3.8
Alumine et oxyde de fer.	0.2
	100.0

Quant à ce qui concerne le silicate basique, il a la même composition que l'émail du verre ordinaire en feuilles et du cristal. D'après la com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

position ci-dessus de l'émail belge, on peut le considérer comme formé en nombres ronds de :

Sable	110 parties.
Minium	110 —
Débris de cristal	110 —
Borax (déshydraté)	35 —
Potée d'étain	25 —

Un ou deux étonnements dans l'eau et un nouveau frittage sont nécessaires, comme avec tous les mélanges de ce genre, et pour obtenir une poudre la plus fine et la plus homogène possible, on ne saurait apporter trop de soin.

Quant à des essais pratiques avec la fritte ci-dessus, je n'ai pas encore eu l'occasion d'en entreprendre, mais je ne doute nullement qu'ils réussiraient.

Du reste, je rappellerai que dans ces derniers temps il s'est élevé une redoutable concurrence contre la fabrication du verre mousseline, par le procédé de M. Tilghman, qui dépolit le verre au moyen du sable projeté par un vif courant d'air, procédé dont j'ai constaté la réussite et qui paraît de nature à supplanter peu à peu le rodage et l'émaillage pour l'ornementation des pièces plates. (*Der Techniker*, 1873, n° 6).

Fer de dialyse appliqué à la teinture.

Depuis la découverte de la dialyse par Graham, on a fait de cette propriété des applications diverses à l'analyse chimique, à la médecine légale, à l'industrie. Mais M. M. Reimann vient d'indiquer une application nouvelle de ce genre qui paraît intéressante.

On sait que quand on dépose dans un dialyseur des solutions d'un mélange de sels et de gomme, les sels passent à travers la membrane poreuse de cet appareil, tandis que les gommes restent dans le dialyseur. Si on ne dépose dans cet appareil qu'une solution d'un sel, la portion cristallisable de ce sel, ordinairement l'acide, s'échappe dans l'eau qui entoure la membrane, pendant que la base est retenue par le dialyseur. Maintenant il y a une série de bases qui exigent une proportion relativement considérable d'acide pour rester en dissolution, et ce sont avant tout les sesquioxydes, et parmi ceux-ci l'oxyde de fer. Or, les sels les plus acides de fer reçoivent, comme on sait, des applications dans la teinture de la soie, spécialement pour le noir dit chargé à l'état de mordant de fer. Mais ce mordant de fer qui est très-acide et renferme un excès d'acide azotique, voire même d'acide azoteux, exerce une telle action destructive sur la fibre, que la soie qu'on a beaucoup chargée a perdu une grande partie de sa résistance et de sa force, et même prend feu dans certaines circonstances.

Afin d'éviter cet inconvénient et ce désastre, on peut faire usage du fer sous la forme d'oxyde de fer dialysé. Pour préparer une solution de ce genre, on dépose dans un dialyseur une solution d'oxyde de fer dans l'acide chlorhydrique (chloride de fer). Au bout de quelque temps l'acide a passé entièrement, ou pour la plus grande partie, dans l'eau environnante, tandis qu'il reste dans le dialyseur une solution d'oxyde de fer, et cette solution abandonne avec la plus grande facilité son oxyde à la fibre qu'on y plonge. Il y a donc mordançage complet sans que la fibre soit attaquée, puisqu'il n'y a pas d'acide ou du moins qu'il n'y en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à pas en excès. Une solution de ce genre est bien plus active que le mordant de fer ordinaire, attendu que le fer qu'elle contient a une grande tendance à se déposer sur la fibre, tandis que l'oxyde de fer, dans le mordant acide retenu par l'acide, montre bien moins cette disposition. Il paraîtrait d'ailleurs, d'après les observations faites jusqu'à présent, que le mordançage des fibres textiles dans les solutions salines est principalement un phénomène dialytique, et qu'on peut considérer la fibre comme un conglomérat de membranes. Il est très-naturel que la soie, par exemple, retienne le fer du mordant noir, et que l'acide s'échappe dans le bain environnant. On arrive donc ainsi, par la dialyse préalable, à favoriser la tendance de la fibre à s'emparer de l'oxyde de fer. (*Deutsche indust.-Zeitung*, 1873, p. 316.)

Sur le pourpre de Cassius.

Par M. H. Debray.

Lorsqu'on verse dans une solution très-étendue de chlorure d'or une solution contenant à la fois du protochlorure et du bichlorure d'étain, on obtient un liquide brun, trouble par réflexion et pourpre par transmission, dans lequel se dépose peu à peu un précipité coloré : c'est le pourpre de Cassius qui est, comme on le sait, la base de toutes les couleurs d'or employées dans la peinture vitrifiable, pour obtenir les roses, les rouges et les violets.

On obtient encore le pourpre de Cassius dans d'autres circonstances. Sa composition varie avec son mode de préparation ; mais, dans tous les cas, elle est telle qu'on peut toujours la représenter par du bioxyde d'étain hydraté et de l'or métallique. Sa couleur est d'autant plus foncée qu'elle contient plus d'or, mais elle ne diffère pas des tons que peut fournir la précipitation de l'or seul. Aussi Macquer, qui a fait le premier cette remarque, considérait-il le pourpre de Cassius comme un mélange d'or et de bioxyde d'étain hydraté.

Mais Proust ayant remarqué que le pourpre encore humide se dissout dans l'ammoniaque, et qu'il ne cède pas d'or au mercure avec lequel on le triture, l'hypothèse du mélange fut généralement abandonnée, et le pourpre de Cassius fut considéré comme une combinaison. La seule manière rationnelle d'envisager la composition de ce corps était d'en faire un oxyde salin, c'est-à-dire un stannate de protoxyde d'étain et de sous-oxyde d'or, ce dernier contenant assez d'oxygène pour transformer le protoxyde d'étain en bioxyde. Cet oxyde salin pouvait d'ailleurs être mélangé d'hydrate stannique en proportions variables.

Il y a eu, depuis Proust, beaucoup de travaux et de discussions sur la constitution du pourpre de Cassius ; il serait impossible de les résumer dans une courte note. Je dirai seulement qu'ils n'ont apporté aucun argument péremptoire ou même nouveau en faveur de l'une ou de l'autre hypothèse qui sont, à mon avis, également inexactes.

Je considère le pourpre de Cassius comme une laque d'acide stannique (ou métastannique) colorée par de l'or très-divisé. La matière colorante de cette laque est devenue alors insoluble dans son dissolvant habituel, comme les couleurs bon teint, dans la teinture ordinaire, résistent à l'eau par suite de leur union avec la fibre des tissus ou avec les mordants. Les expériences et les explications qui suivent justifie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ront complétement, je l'espère, cette nouvelle manière d'envisager le pourpre de Cassius.

On fait bouillir un mélange de solutions de bichlorure d'étain et d'acétate de soude ; le bioxyde se précipite. On verse alors dans la liqueur chaude un peu de chlorure d'or, puis de l'oxalate de potasse ; la réduction de l'or s'opère immédiatement, une très-petite quantité de métal se dépose sur le verre, la presque totalité se précipite sur l'oxyde d'étain, qui prend alors la couleur ordinaire du pourpre de Cassius.

On peut produire une coloration tout à fait semblable de l'alumine, en précipitant l'or dans une liqueur qui contient de l'alumine en suspension. Pour cela, on ajoute à du chlorure d'or saturé par de l'acétate de soude de l'alumine en gelée, et, quand le mélange est chaud, on verse un peu d'oxalate de potasse qui détermine la réduction de l'or.

Ces deux laques en suspension dans l'eau, agitées pendant plusieurs heures avec du mercure, n'ont pas perdu leur couleur. Le procédé habituel de préparation du pourpre de Cassius ne diffère sans nul doute du précédent qu'en ce que l'oxyde de la matière colorante est précipité en même temps, ce qui est évidemment préférable au point de vue de la beauté de la teinte, et, si l'on peut dire, de la solidité du produit vis-à-vis du mercure.

Il reste maintenant à expliquer la solubilité de cette laque dans l'ammoniaque. On sait que l'oxyde d'étain précipité à froid est soluble dans l'ammoniaque lorsqu'il est humide, et qu'il perd cette solubilité sous diverses influences, telles qu'une élévation de température, et notamment par la dessiccation : ce sont exactement les mêmes conditions qui font perdre au pourpre de Cassius sa solubilité. Il faut bien remarquer, en outre, que la solution du pourpre de Cassius, qui est toujours trouble par réflexion, laisse déposer lentement de l'or métallique, l'oxyde d'étain restant presque entièrement dissous. Ce fait bien connu est tout naturel si le pourpre de Cassius est une laque ; il est, au contraire, bien difficile à expliquer si l'or est dans le pourpre à l'état d'oxyde, car l'action de l'ammoniaque sur les oxydes des métaux précieux donne toujours des produits plus ou moins complexes, mais ne met jamais le métal en liberté.

Je terminerai par une dernière observation : Mercadieu a remarqué que, dans l'essai des métaux précieux, on obtient une matière très-analogue au pourpre de Cassius quand on dissout dans l'acide azotique de l'argent contenant un peu d'étain et d'or. Comme l'or est inoxydable par l'acide azotique, il en concluait que l'or était à l'état métallique dans le pourpre. Gay-Lussac a repris ces expériences et soutenu la même opinion ; mais leur pourpre n'étant pas soluble dans l'ammoniaque, il restait à démontrer, sinon l'identité, tout au moins l'*isomérie* que Gay-Lussac inclinait à admettre entre les deux substances.

On peut démontrer qu'il n'y a de différence, entre le pourpre de Cassius et celui des essayeurs, que celle qui résulte des conditions différentes dans lesquelles le bioxyde d'étain s'est formé. L'oxyde d'étain obtenu par l'oxydation de l'étain à chaud est insoluble dans l'ammoniaque ; il en est de même de sa laque. Mais si l'on attaque à une douce chaleur l'alliage ternaire d'argent, d'or et d'étain, on obtient un résidu pourpre soluble dans l'ammoniaque. C'est qu'en effet, comme je l'ai vérifié directement, l'oxyde d'étain obtenu dans ces conditions est soluble dans ce réactif. (*Comptes-rendus*, t. 75, p. 1025.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la leucolinole et la naphtaline pure du commerce.

Par M. le prof. M. Ballo, de Pesth.

On lit dans tous les ouvrages de chimie que la naphtaline possède une odeur particulière analogue à celle du goudron, et que cette odeur est considérée la plupart du temps comme une propriété caractéristique de ce carbure d'hydrogène. Il est néanmoins facile de démontrer que même les sortes les plus pures de naphtaline qu'on trouve dans le commerce sont encore des naphtalines impures, et que ce corps à l'état pur ne possède qu'une odeur bien légère et nullement désagréable. Depuis que MM. Graebe et Caro ont découvert dans l'anthracène brut une nouvelle base, l'*aéridine*, M. Ballo a étudié la naphtaline brute en suivant la même direction.

Environ 30 kilog. de naphtaline brute, c'est-à-dire n'ayant pas encore été traitée par les acides et les alcalis, fournis par M. L. C. Marquart, de Bonn, ont été bouillis par portion au bain-marie avec l'acide sulfurique très-étendu, et les solutions brunes obtenues ont été précipitées par l'ammoniaque. Il en est résulté un assez fort précipité floconneux qui, séché tant à une température élevée que dans le vide sur l'acide sulfurique, s'est résolu en un liquide épais et brun possédant tout particulièrement une odeur forte semblable à celle de la naphtaline impure. Le bichromate de potasse a produit dans les eaux de lavage des précipités volumineux.

Le liquide huileux qui est résulté de la déliquescence du précipité floconneux a été soumis à la distillation, et le produit légèrement coloré en jaune-brun encore une fois à des distillations fractionnées. Dès la première distillation fractionnée, le point d'ébullition s'est élevé lentement, mais sans s'arrêter un seul instant, d'environ 120° C. jusqu'à 241°, et il est resté une petite quantité d'un liquide coloré en brun. Aucune des portions distillées ne s'est dissoute complétement dans l'acide chlorhydrique. La majeure partie qui a distillé entre 218 et 241°, distillée encore une fois, a recommencé à bouillir à 140°, et bruni de plus en plus à mesure qu'on a chauffé. La température a monté rapidement à 207°, et de là avec lenteur jusqu'à 240°. A cette température, la plus grande partie du liquide avait distillé, et il n'est plus resté dans la cornue qu'une partie de l'huile dans un état de forte coloration. Le produit distillé faiblement jaune clair ne s'est pas encore dissous complétement dans l'acide chlorhydrique.

Il était évident qu'il y avait eu, par la distillation, décomposition de l'huile. On a donc réuni de nouveau tous les produits distillés, on les a agités avec l'acide chlorhydrique étendu, et les solutions obtenues, décantées sur les huiles indifférentes, ont été précipitées par l'ammoniaque. Il en est résulté immédiatement un trouble considérable, laiteux, duquel n'ont pas tardé à se séparer au fond de l'appareil des gouttes huileuses. Cette couche d'huile était trouble et se dissolvait très-aisément et complétement dans l'acide chlorhydrique. Dans le vide, elle est restée claire, mais a bruni légèrement. Ce changement de couleur a eu lieu aussi quand on a conservé l'huile pendant longtemps. C'est à ce corps que M. Ballo a donné, par les motifs indiqués ci-après, le nom de *Leucolinole*, qui correspond à celui d'*anilinole* (huile d'aniline).

Comme la leucolinole paraît être un mélange de diverses bases, et que la distillation est impuissante pour la séparer, on a essayé si, à l'aide de ses sels, on ne parviendrait pas à l'obtenir isolée. Mais cette tentative n'a pas conduit au but.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les propriétés de cette huile font présumer qu'elle renferme de la leucoline, et M. Ballo a cherché à y démontrer la présence de cette dernière par la préparation du sel double de platine et de la cyanine. Le chloride de platine a produit dans la solution de la leucolinole, dans l'acide chlorhydrique étendu, un précipité jaune qui peu à peu a augmenté, et dans la liqueur que le filtre en a séparée successivement, au bout de quelques jours, des portions cristallisées du sel de platine en aiguilles oblongues, jaune orangé, en barbe de plumes qui, séchées dans le vide sur l'acide sulfurique, puis à 100° C. ont indiqué une teneur de 28,03 pour 100 en platine. La formule $(C^{10}H^9NHCl)^2 PtCl^4$ exige 28,3 de platine. Le premier précipté obtenu a été mis à cristalliser dans l'alcool dans lequel il ne s'est pas dissous complétement, même dans cinq cents fois son poids; le résidu insoluble d'une couleur plus claire contenait 29,2 pour 100 de platine, le précipité cristallin obtenu au sein de l'alcool, 29,7 pour 100. L'huile paraît, en conséquence, être un mélange de leucoline (C^9H^7N, point d'ébullition 239°) et de lépidine ($C^{10}H^9N$, point d'ébullition de 266 à 271°). Le sel de platine de la première 29,3 pour 100 de platine.

La leucolinole se transforme, quand on la traite par l'iodeamyle et une lessive de potasse, suivant le procédé de M. Williams, en une matière colorante violette qui, à ce qu'il paraîtrait, serait identique avec celle qu'on extrait du cinchonine-quinoléine. L'assertion de M. Williams, que la quinoléine du goudron de houille, ce qu'on appelle leucoline, ne fournit pas, dans les circonstances indiquées, de matière colorante, est donc en contradiction avec les expériences de M. Ballo. Il est dès lors évident, pour les fabricants de cyanine, qu'ils auront une source nouvelle et probablement plus économique pour fabriquer cette matière à l'état brut qui, comme on le sait, n'a pu être jusqu'à présent préparée que très-difficilement avec le goudron. L'extrait sulfurique, et aussi les produits secondaires et inutiles du raffinage de la naphtaline, pourront être ainsi utilisés lorsqu'on emploiera, pour faire bouillir une première, une seconde et peut-être même une troisième fois la naphtaline brute, un acide qui ne soit pas trop concentré, et qu'on se servira, pour saturer celui-ci, au lieu de l'ammoniaque, de bases d'un prix plus modéré.

Les naphtalines dites pures qu'on trouve dans le commerce renferment encore de petites quantités de leucolinole. Avec une naphtaline paraissant très-pure, mise dans le commerce par M. F. Gerhartz, de Cologne, et bouillie dans l'acide sulfurique étendu, M. Ballo a obtenu des solutions où le bichromate de potasse a produit immédiatement une coloration et, après un long repos, un précipité considérable. La naphtaline elle-même, après s'être figée, a paru colorée en rougeâtre, et, après avoir bouilli encore une fois, a perdu son odeur vive pour en prendre une faible, mais nullement désagréable. (*Polytechnisches journal*, vol. 202, p. 377.)

Action du bichromate de potasse sous l'influence de la lumière.

Quelques épaississants, tels que les gommes, la dextrine et en particulier la gélatine, jouissent de la propriété, quand on y ajoute une faible quantité de bichromate de potasse et qu'ils sont frappés par la lumière diffuse du jour ou celle du soleil, de devenir complétement insolubles dans l'eau. Ce fait intéressant a, comme on sait, déjà reçu une application pratique dans la photographie et l'industrie. Ainsi, par exemple,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsqu'on enduit bien uniformément une feuille de papier à écrire avec une solution étendue de gélatine à laquelle on ajoute un peu de graphite finement lévigué, ou de l'encre de Chine, que ce papier ainsi préparé et qu'on fait parfaitement sécher est posé environ 3 minutes le côté gélatiné en dessous au niveau d'une solution dans l'eau de bichromate de potasse (1 partie de sel et 30 d'eau), puis suspendu, en le garantissant du contact de la lumière, pour le faire sécher dans l'obscurité ; qu'on le couvre d'un négatif photographique sur verre, enfin, qu'on expose le tout dans un châssis à la lumière solaire pendant quelques minutes ou à la lumière diffuse pendant 15 à 30 minutes, toutes les parties du papier gélatinisé sont modifiées au point de paraître absolument insolubles dans l'eau. Si on dépose le papier qui a été ainsi traité dans une capsule avec de l'eau et qu'on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque, on peut, à l'aide d'un pinceau fin, enlever toutes les parties gélatineuses noires qui n'ont pas été attaquées par la lumière, c'est-à-dire celles qui ont été garanties par les parties ombrées de l'image, tandis que celles qui ont été frappées persistent à rester noires. On obtient donc ainsi une image photographique inaltérable, dans laquelle la coloration n'est pas due à l'argent, mais bien au charbon.

Un emploi plus avantageux et plus étendu du bichromate de potasse et de la gélatine est celui où l'on se sert de ce composé pour enduire, apprêter et rendre imperméables les tissus de lin, de coton et de soie. Si l'on trempe un tissu de cette espèce dans une solution de gélatine à laquelle on a ajouté de 1/40 à 1/50 de bichromate de potasse, qu'on fasse sécher et expose quelques instants à l'action de la lumière du jour ou du soleil, l'enduit ou l'apprêt devient tellement adhérent au tissu qu'on ne connaît presque aucun moyen de l'en détacher. C'est de cette manière qu'on rend aujourd'hui imperméables les étoffes de soie et de coton, par exemple les tissus qui servent à confectionner les parapluies, les manteaux, etc. Il y a plus, c'est que quand la couche de gélatine reçoit une épaisseur suffisante pour que les mailles du tissu paraissent obstruées complétement, l'étoffe devient imperméable à l'air lui-même.

Nouveau vert de méthylaniline.

M. H. Appenzeller a, dans le laboratoire de M. le professeur E. Kopp de Zürich, examiné un vert de méthylaniline qui a été mis dans le commerce par MM. Bindschedler et Busch de Bâle, qui se distingue par sa nuance magnifique, sa pureté et une cristallisation parfaite d'une forme remarquable. L'analyse a conduit à la formule suivante dans laquelle C = 12,0 = 16, Zn = 65,2,

$$C^{25}\,H^{33}\,N^{3}\,O\,Cl^{4}\,Zn = C^{20}\,H^{16}\,(C\,H^{3})^{3}\,Cl^{2}\,N^{3}\,H^{2}O + Zn\,Cl^{2}.$$

Cette matière colorante peut donc être considérée comme le sel double de chlorure de zinc avec un vert qui ne se distingue du vert à l'iode de MM. Hofmann et Girard $C^{20}\,H^{16}\,(CH^{3})^{3}\,N^{3}$, $2CH^{3}\,J\,H^{2}O$, que par la substitution du chlore à l'iode. Le chlore, sans changer la nuance verte, peut donc se substituer à l'acide NO^{3} en faisant digérer avec $Ag\,NO^{3}$; les acides font passer la solution verte au brun-jaune, mais celle-ci n'est pas modifiée plus profondément par la température du bain-marie, même par l'acide azotique. D'ailleurs la coloration primitive est régénérée chaque fois par une grande quantité d'eau. (*Berichte der Deutsch. chemisch. gesellschaft*, 1873, n° 965).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vert d'aniline sur paille.

La paille, tant à l'état brut que préparée et travaillée, ainsi que les immortelles et les graminées peuvent être teintes avec le vert à l'iode de la manière que voici :

On plonge les objets à teindre depuis 10 minutes jusqu'à un quart-d'heure dans l'eau bouillante et on les y laisse refroidir. Pendant ce temps on démêle dans 10 litres d'eau, 30 grammes de chlorure de chaux, auquel on ajoute 30 grammes de soude cristallisée ; on laisse déposer et on introduit la paille pendant une demi-heure dans ce bain clair. D'un autre côté on ajoute dans 10 litres d'eau 40 grammes d'acide chlorhydrique, on plonge la paille devenue blanche dans le bain de chlore sodé, on manipule pendant 5 minutes et on lave avec soin à l'eau. On prépare enfin un bain chaud à 36° C. dans une cuve en bois avec une solution claire de vert à l'iode, on ajoute à la sarette un peu d'acide picrique et on plonge la paille bien dégorgée dans ce bain où on la travaille. (*Färber-Zeitung*, 1872, n° 46.)

Jaune sur fils de laine teints en couleurs d'aniline.

Les couleurs d'aniline sont, comme on sait, enlevées par le zinc en poudre, tandis que la xanthine résiste à l'action réductrice du métal. On peut imprimer toutefois les fils et les étoffes de laine en couleur d'aniline en procédant ainsi qu'il suit : On dissout 40 grammes de xanthine dans 500 grammes d'eau, et d'un autre côté on démêle dans 500 grammes d'eau 250 grammes de zinc en poudre et 30 grammes de bisulfite de soude, on mélange ces deux solutions et après l'impression on enveloppe les pièces dans du papier et on vaporise. (*Färber-Zeitung*, 1873, n° 10).

Appareil d'éclairage à la gazoline.

Parmi la série des appareils qui peuvent servir à préparer du gaz pour l'éclairage sur une échelle restreinte et en particulier pour les maisons ou établissements loin des usines, les stations de chemins de fer, etc., et qu'on veut faire profiter de ce mode d'éclairage, on peut recommander l'appareil imaginé par la maison F.-H. Langsdorff et Meyer, de Hambourg, qui a déjà reçu de nombreuses applications à la satisfaction des consommateurs.

L'appareil Langsdorff et Meyer se distingue par un mérite particulier, celui d'occuper peu de place et d'être d'une manœuvre fort simple, au point de pouvoir être considéré comme un ustensile de ménage. Cet appareil génère le gaz sans emploi du feu, et l'air atmosphérique nécessaire pour la préparation du gaz n'exige pas d'autre moteur qu'un poids abandonné à l'action de la gravité qu'on remonte tous les 2 ou 3 jours au moyen d'un treuil à manivelle et d'une corde qui met en mouvement l'appareil qui amène l'air.

La figure 1, pl. 392, représente cet appareil, où A indique un treuil sur lequel est enroulée une corde *a* qui passe sur une poulie de renvoi et vient s'enrouler sur des moufles auxquels est suspendu un poids.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est le moteur qui met en mouvement le ventilateur disposé à l'intérieur du tambour B. Aussitôt que cet air a franchi le régulateur du réservoir C, il arrive dans le carburateur D pour s'y saturer de vapeurs de carbure d'hydrogène, puis s'écouler par le robinet *d* à l'état de gaz dans les conduites.

F est le réservoir à gazoline qui, suivant les besoins, livre automatiquement et à chaque instant la gazoline à évaporer au carburateur et l'y transporte au moyen de l'appareil régulateur *f*. L'organe réchauffeur à eau chaude E a pour objet de restituer au carburateur la chaleur absorbée par l'évaporation. On chauffe l'eau de cet organe au moyen d'un bec empruntant le gaz à la conduite elle-même.

Les manœuvres préliminaires pour mettre chaque fois l'appareil en marche et une surveillance permanente une fois qu'il est en activité, sont complétement superflues, de façon qu'on économise tout le temps et tous les frais pour un contre-maître directeur.

Le travail, pour le service de l'appareil, se borne aux opérations qui suivent. Ajuster l'indicateur *f* suivant le nombre de becs qu'on se propose d'allumer, remonter le poids moteur, ouvrir le robinet principal *d*, remplir en gazoline le réservoir F, ce qui s'exécute une fois tous les huit jours.

Le principe sur lequel repose la fabrication de ce gaz d'éclairage consiste dans l'évaporation de l'huile légère de pétrole, connue dans le commerce sous les noms d'éther de pétrole ou de gazoline, évaporation provoquée par un courant d'air atmosphérique, de façon que par le mélange mécanique de cet air avec la vapeur de pétrole, il se forme une combinaison d'air et de carbure d'hydrogène inflammable.

Quant au pouvoir éclairant de ce gaz, on a constaté qu'il fournit une flamme très-pure, bien fixe, qui ne fatigue pas la vue, et que quand on se sert de becs bien appropriés, il donne une lumière supérieure à celle du gaz de houille. Enfin, ce mode d'éclairage, par son bas prix, peut faire une concurrence à ce dernier.

Parmi les craintes qui pourraient se manifester à l'occasion de l'introduction de ce mode d'éclairage, nous devons quelques explications relativement au prétendu danger que peut présenter une construction de ce genre. L'appareil est disposé de manière à ce qu'il n'offre pas un danger plus grand que celui qu'on court dans l'emploi des lampes à pétrole ordinaires. La provision de gazoline dans le réservoir de l'appareil pour fonctionner est renfermée dans un vase en tôle épaisse et complétement étanche, et par conséquent ne peut donner lieu à aucune inflammation ou fuite. Quant au gaz prêt à servir, il n'y en a jamais une grande quantité dans l'appareil, puisqu'il n'y existe pas de gazomètre. D'ailleurs, ce gaz ne quitte l'appareil qu'au moment même où il est préparé, il n'y en a d'accumulé comme tel pendant l'exploitation que dans les conduites qui, comme celles ordinaires, se trouvent ainsi chargées de gaz. On doit donc renoncer à toute espèce de crainte qui pourrait surgir dans l'esprit des personnes mal informées ou prévenues. Relativement à la matière combustible employée à la fabrication de ce gaz, ou la gazoline, des renseignements qui viennent de tous côtés nous apprennent qu'il en existe des sources inépuisables, et que les appareils au gaz de pétrole ont un avenir assuré que rien ne paraît devoir entraver. (*Practische maschinen constructeur*, n° 133, p. 204.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dosage de l'acide dans les huiles grasses.

Par M. M. Burstyn.

Cette circonstance, que l'acide oléique aussi bien que les autres acides gras contenus dans les huiles sont solubles dans l'alcool, tandis que l'huile grasse elle-même ne peut être dissoute qu'en quantité relativement faible dans ce liquide, m'a paru devoir rendre service pour doser la proportion des acides libres dans les huiles, en tant du moins qu'il s'agit de la pratique. Les expériences que j'ai faites dans cette direction ont justifié cette prévision.

Si à de l'huile d'olive, par exemple, on ajoute un volume égal ou bien un volume double d'alcool à 90° centésimaux, l'alcool toujours limpide se sépare et vient nager sur l'huile en tenant en dissolution les acides et une faible proportion d'huile. La solution alcoolique présente alors une réaction acide, tandis que l'huile qui est au-dessous est parfaitement exempte d'acidité (1). Si on opère sur des quantités mesurées, on peut très-bien, en prenant une partie aliquote de la solution alcoolique, titrer la proportion d'acide qu'elle renferme par une solution normale de soude. Le point neutre ou de saturation est facile à constater. Bien entendu que les centimètres cubes de solution normale de soude employés ne sont qu'une expression analytique pour une quantité équivalente d'acide libre présent pour acide déterminé. Cela suffit dans la plupart des cas de la pratique et est un point de repère certain dans l'appréciation.

On opère au mieux en prenant 100 centimètres cubes d'huile à laquelle on ajoute son volume d'alcool. Pour titrer, on lève chaque fois 20 centimètres cubes de la solution alcoolique et on calcule le rapport pour le tout. Si l'huile est très-riche en acide, il faut y ajouter le double de son volume d'alcool. Pour neutraliser l'acide contenu dans 100 centimètres cubes de bonne huile de graissage (huile d'olive) pour machines, on dépense de 0,4 à 1,4 centimètre cube de liqueur normale de soude. (*Zeitschr. f. analyt. Chemie*, 2e année, p. 283.)

Féculomètre.

Par M. Bloch, à Tomblaine, près Nancy (Meurthe-et-Moselle).

M. Cloez, dans un rapport fait en 1873 à la société d'encouragement, s'exprime ainsi sur le féculomètre de M. Bloch.

La fécule de pomme de terre, employée en quantité toujours croissante pour la fabrication de la dextrine et de la glucose, présente des états d'hydratation variables, depuis la fécule coulante, séchée à l'air à la température ordinaire, dans laquelle il n'existe que 16 pour 100 d'eau, jusqu'à la fécule verte, qui en contient environ 50 pour 100, ou la moitié de son poids.

Les degrés d'hydratation intermédiaires entre ces points extrêmes sont assez difficiles à déterminer à la simple vue ou par le toucher; cependant il est important, pour le commerçant comme pour le fabri-

(1) On a, pour mieux expérimenter, traité par l'alcool une huile d'olive qui avait séjourné longtemps dans une lampe d'émailleur en verre et qui était très-acide. L'huile a paru après ce traitement bien plus légère et exempte d'acide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cant de glucose ou de dextrine, de pouvoir apprécier, sûrement et d'une manière simple, la quantité réelle de fécule existant dans un échantillon donné.

M. N. Bloch, fabricant de fécule et de glucose, à Tomblaine, près de Nancy, un des fils de l'industriel alsacien qui a le plus contribué au développement, en France, de l'industrie de la fécule et des produits qui en dérivent, a présenté à la Société une note sur l'emploi d'un instrument spécial qu'il nomme *féculomètre* et qui est destiné à fournir une indication, sinon exacte, du moins suffisamment approchée pour les besoins du commerce et de l'industrie, sur le degré d'hydratation de la fécule de pomme de terre.

L'instrument de M. Bloch consiste en un tube de verre, formé de deux parties de diamètres différents; l'une, inférieure, longue de $0^m.220$ et de $0^m.016$ de diamètre, et fermée à l'une de ses extrémités; elle est destinée à contenir la fécule et à en donner le titre; elle porte, à cet effet, une échelle graduée. La partie supérieure de l'appareil, soudée au tube inférieur, sert en quelque sorte d'entonnoir; c'est un cylindre de $0^m.180$ de long sur $0^m.028$ de diamètre; il est fermé supérieurement par un bouchon de verre.

Pour graduer son intrument, M. Bloch est parti de ce principe, que la fécule pure, non altérée par la chaleur ou l'action des acides, en présence d'un excès d'eau, se combine avec une certaine quantité de ce liquide, pour former, suivant l'auteur, une espèce d'hydrate qui occupe un volume constant.

Après avoir déterminé exactement, par dessiccation, la quantité d'humidité d'une fécule, si l'on prend de cette fécule une quantité représentant 10 grammes de matière amylacée supposée sèche, et si on la met en contact, dans un tube gradué, avec de l'eau ordinaire de source ou de rivière, on trouve, après un certain temps de repos, qu'elle occupe un volume de 17cc.5, ou plus exactement 17cc.567 suivant M. Bloch.

Tel est le point de départ de la graduation et de la construction du féculomètre. Le tube inférieur de l'appareil doit avoir une capacité de 20 centimètres cubes environ; on mesure exactement dans ce tube un volume de 17cc.567, et on divise la longueur du tube occupée par ce volume en 100 parties d'égale capacité. Il est évident que chaque division représente un centième de fécule sèche; une simple lecture sur le tube suffira pour indiquer le titre de la matière amylacée.

Pour faire l'essai, on prend un échantillon moyen de la fécule et on en pèse 10 grammes, qu'on introduit dans le tube avec de l'eau ordinaire; on agite fortement le tout de manière à bien délayer la matière solide, puis on fait couler le long des parois internes du tube supérieur un mince filet d'eau pour faire tomber les quelques granules qui y restent adhérents.

On abandonne alors au repos, pendant une heure ou deux, jusqu'à ce que la fécule soit bien déposée, et on ne remue plus quand on incline l'appareil; on lit alors sur le tube gradué, le nombre de divisions occupées par la matière amylacée. Ce nombre représente la proportion, en centièmes, de fécule réelle; si c'est 76, par exemple, c'est que 100 kilog. du produit essayé contiennent 76 kilog. de fécule et 24 kilog. d'eau d'hydratation. C'est la composition limite d'une fécule marchande *non pelotante à la main*.

Lorsque la fécule soumise à l'essai est avariée ou qu'elle a été additionnée de matières étrangères, le dépôt ne se fait pas régulièrement dans le tube. L'instrument ne peut pas servir, dans ce cas, pour la détermination de la quantité d'eau retenue par la fécule; mais il indique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au moins, d'une manière certaine, que le produit essayé est impur ou altéré.

Le féculomètre de M. Bloch est employé avec succès dans les grands centres de production de la fécule. A Epinal, l'administration des magasins généraux s'en sert depuis plus de dix ans; le gérant de l'association féculière de la même ville en fait également un grand éloge.

Sur la gomme Moringa.

Par MM. J. Wiesner et C. Beckerhinn de Vienne.

Cette gomme provient du *Moringa pterygosperma*, Gaertn., une capparidée de l'Inde. Elle a été importée à Paris en 1867 des établissements français dans l'Inde sous le nom de *gomme de ben ailé*, avec cette mention spéciale que cette substance industrielle recommandable « pouvait être importée de l'Inde dans le commerce en quantité indéfinie et à un prix très-peu élevé. » Ainsi qu'on le verra par ce qui suit, la masse principale de cet article se compose des corps qui constituent la gomme adragante, et il peut très-bien remplacer les sortes inférieures de cette dernière.

Les échantillons qui ont été soumis aux épreuves avaient les uns la forme de grains, les autres celle de fils. Les premiers dominaient. Les morceaux ont une longueur de 2 à 4 centimètres. Les grains possèdent une surface lisse, les fils une surface striée sur la longueur, de manière à rappeler l'aspect vermiculaire bien connu de la gomme Sénégal. Tous les échantillons sont de couleur foncée, brun rougeâtre jusqu'au noir-brun et peu translucides. Cette gomme a une cassure nette : les faces de rupture présentent un éclat gras, mais qui ne tarde pas à disparaître. On peut la pulvériser aisément, mais elle n'offre pas la fragilité de la gomme arabique ni la ténacité de la gomme adragante. La poudre a une couleur gris jaunâtre sale, avec un reflet brun cannelle. La dureté est évidemment supérieure à celle de la gomme arabique. La densité des morceaux est très-variable à cause de l'air qui y est emprisonné.

Observée au miscroscope, elle présente une structure cellulaire semblable à celle qu'on constate dans toutes les sortes de gomme adragante. La structure cellulaire de cette gomme présente une netteté qui n'a encore été remarquée dans aucune autre espèce de gomme et qui démontre que ce n'est nullement la sécrétion d'une plante, mais qu'elle résulte de la transformation chimique de masses entières du tissu de l'écorce, et comme un examen plus approfondi nous l'apprend, du parenchyme de l'écorce, c'est-à-dire que cette gomme a le même mode de génération que celle adragante. Les membranes des cellules sont très-manifestement feuilletées, mais ne renferment pas, comme toutes les véritables adragantes, des grains de fécule. Cette particularité, la gomme Moringa la partage avec cette sorte inférieure d'adragante qu'on connaît sous le nom de *gomme de Kutera*, dans laquelle M. Wigand a constaté la présence d'une structure cellulaire et l'absence de grains de fécule.

Les cellules de la gomme Moringa présentent sous le microscope une matière colorante paraissant rouge-brun clair sous la forme d'une masse amorphe remplissant toute la capacité de la cellule. Les couches internes des membranes cellulaires n'ont pas encore été examinées et se composent d'une gomme qui gonfle dans l'eau; celles externes, au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contraire, se composent en grande partie de gomme soluble dans ce liquide et disparaissent promptement lorsqu'on plonge dans l'eau les sections observées. Sous le microscope à polarisation, la substance paraît entièrement isotrope.

Eau.	11.71	parties.
Matières solubles dans l'alcool.	8.30	—
Portion de résidu soluble dans l'éther.	7.85	—
Portion du nouveau résidu soluble dans l'eau.	24.85	—
Matières insolubles dans l'eau, l'alcool et l'éther. . . .	43.86	—
Cendres de la substance primitive.	1.81	—

La substance extraite par l'alcool et l'éther fournit avec l'eau une solution, qui se compose jusqu'à la moindre portion de dextrine, corps qui ne se présente que rarement dans les gommes naturelles, puis d'un corps paraissant voisin de la gomme arabique qui, par toutes ses propriétés, ressemble à l'espèce de gomme qu'on trouve dans l'adragante, et qui, comme celle-ci, est précipité par une solution de sous-acétate de plomb; mode de se comporter qu'on ne rencontre pas, comme on sait, dans la gomme arabique.

La gomme Moringa naturelle donne avec l'eau une solution brune où le sous-acétate de plomb détermine un précipité couleur de chair. Le résidu insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther se dissout en grande partie dans les alcalis, attendu qu'il se compose presque entièrement de Bassorine. La portion non soluble dans les alcalis se compose de cellulose. Il arrive fréquemment que de petits fragments de tissus, surtout d'écorce, plus rarement de parenchyme d'écorce, adhèrent sur les morceaux. (*Polytechnisches journal*, vol. 193, p. 166.)

Filtre-presse à vapeur.

Par M. A. Heintz.

L'appareil esquissé dans la figure 2, pl. 392, ne repose pas sur un principe nouveau, mais il réunit et combine en lui l'action du filtre à pompe à air, de la pression et du lavage à la vapeur; il lave rapidement et à fond, fournit un précipité concentré, et est d'un bon service, surtout pour épuiser les substances pâteuses, charnues et autres analogues. La pièce principale de cet appareil est la capsule d'extraction A établie en laiton de peu d'épaisseur. Un crible *a* percé de trous très-fins repose sur le fond de cette capsule, fond qui est en forme d'entonnoir et est destiné à recevoir la substance à vaporiser qu'on foule avec le piston *s* en pressant fortement sur la béquille *k*. La tige de cette béquille passe à travers une boîte à étoupe *b*. Dès que l'appareil est chargé, on visse le couvercle qui est pourvu de deux tubes par l'un desquels arrive la vapeur (d'eau, d'alcool, de benzole, etc.) avec laquelle on veut laver ou extraire, tandis que par l'autre on fait aspirer alternativement de la vapeur ou simultanément de l'air. Le tuyau de décharge est combiné avec le matras qu'on doit refroidir et où se rend le produit et avec la pompe à air *p*.

L'appareil représenté est disposé pour épuiser la pulpe de betteraves afin d'en doser le sucre par la polarisation. La vapeur qui, en se condensant dans le matras d'une capacité, par exemple, de 40 centim. cubes, lave aussi bien que dix fois autant d'eau chaude et que l'alcool.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi, après qu'on a foulé la pulpe d'un poids donné de betteraves dans l'appareil, et qu'on en a extrait la majeure partie du jus, cette pulpe, exposée alternativement au vaporisage et à la pression, fournit un liquide tellement concentré que le résultat final de la polarisation est bien plus exact que par la méthode Jicinsky suivie actuellement.

Les tubes de communication entre la capsule en laiton, le matras et la pompe à air de Bunsen, etc., sont rendus étanches avec le caoutchouc. La pompe reste en activité pendant toute la durée de l'opération.

Cette combinaison, avec quelques modifications mécaniques faciles à imaginer, paraît pouvoir être appliquée sur une grande échelle. (*Berichte der Deutsch. Chemisch. gesellschaft*, 1873, n° 12.)

Savons neutres.

Par M. MIALHE.

L'auteur a constaté que tous les savons contiennent de l'alcali caustique pouvant absorber de l'acide carbonique. Des essais faits sur quatorze échantillons de savons tirés des meilleures fabriques de France et d'Angleterre lui ont démontré que la quantité d'acide carbonique absorbé a varié de vingt-cinq à sept fois le volume du savon employé. Les savons fabriqués à chaud à l'aide de lessives faibles sont ceux qui en contiennent le moins; mais ceux qu'on fabrique à froid avec des lessives concentrées, afin de conserver dans leur pâte la glycérine qui les rend plus onctueux, sont loin d'être des corps neutres, et contiennent des quantités assez fortes d'alcali caustique.

M. Mialhe montre que cette forte réaction alcaline n'est nullement nécessaire. Ce n'est pas par l'alcali libre ou devenant libre, comme on l'avait prétendu, que les savons agissent. M. Mialhe a trouvé que l'eau exerce sur les savons une décomposition en sels acides et sels basiques, et que ces derniers sont la partie réellement active dans le lavage. Il se produit alors une émulsion avec les corps gras des tissus lavés, et il n'est nullement nécessaire que l'alcali soit libre pour la produire. Le savonnage est une opération physico-chimique, beaucoup plus physique que chimique, et l'eau de savon possède au suprême degré la faculté d'émulsionner les matières grasses à la façon du jaune d'œuf.

Pour préparer un savon neutre, M. Mialhe prend du savon de toilette fabriqué à froid par les procédés ordinaires; il le réduit en copeaux très-minces, il place ces copeaux sur des clayons dans une chambre close qu'il remplit d'acide carbonique. Le savon absorbe un volume de gaz proportionnel à la quantité d'alcali caustique libre qu'il contient et qui est transformé en bicarbonate. Cette absorption s'arrête brusquement quand la saturation est complète, et le savon est alors complétement neutre. Dans cet état, il n'attaque plus la peau ni les membranes muqueuses; il est onctueux, adoucissant et parfaitement approprié aux usages de la toilette.

M. Mialhe a trouvé dans ces recherches les moyens de régulariser la fabrication des savons en déterminant les quantités d'alcali qui sont nécessaires pour la saponification des différents acides gras. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, oct. 1873, p. 571.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distillation des zincs argentifères.

Lorsqu'on dépouille les plombs d'œuvre de l'argent qu'ils renferment au moyen du zinc, il reste des écumes de zinc riches en argent que les usines américaines distillent dans une cornue en graphite à large panse, pourvue d'une allonge et d'un récipient pour recevoir le zinc qui distille effectivement. La cornue est immobile dans un fourneau à vent au-dessus d'un foyer à grille, et le fourneau est sur galets mobile dans une cuvette reposant sur un bâti. Quand la distillation est terminée, le four est fixé de manière que la cornue puisse laisser échapper son contenu. Par ce moyen, cet organe est mieux conservé que si on le faisait mouvoir lui-même. Du reste, ce four est en communication par un rampant avec la cheminée; seulement il faut luter avec soin les surfaces de contact entre le four et le rampant. Le plomb débarrassé d'argent, ou le plomb pauvre, peut aussi, au moyen d'un syphon, être déchargé dans une chaudière placée au-dessous, syphon dont la partie supérieure porte une pompe aspirante. (*Berg-und huttenmann-Zeitung*, 1873, n° 33.)

Argentan à l'aluminium.

Nous lisons dans le rapport annuel sur les progrès de la chimie technologique de M. R. Wagner, de Wurzburg, pour l'année 1868, qu'un bel argentan qui se distingue par sa couleur blanche et la faculté toute particulière de prendre un magnifique poli, lui a été remis par M. Cl. Winkler, de Pfannenstiel-sur-Aue, en Saxe, et dont voici la composition :

Cuivre	70	parties.
Nickel	23	—
Aluminium	7	—
	100	—

Dorure sur zinc.

Par M. C. D. Braun.

Si l'on dissout du sulfure d'or dans du sulfure d'ammonium, et qu'on plonge dans la solution une baguette de zinc décapée, cette baguette se couvre d'or. Il faut pour cela employer un sulfure d'ammonium aussi pur qu'il est possible et éviter le contact de l'air. On procède, en conséquence, à ces réactions dans un verre à expérience fermé par un bouchon. Une goutte de solution d'or (1 sur 24), dissoute dans 20 centim. cubes de sulfure d'ammonium, présente déjà sur le zinc, après 48 heures, quelques points dorés qui deviennent bien apparents quand on les polit en les frottant avec un bouchon. (*Zeitschrift für analalytische Chemie*, 1869.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. P. MACABIES ET F. MALEPEYRE, RÉDACTEURS.

Sur le nouveau moteur calorique de M. Frédéric Siemens.

Par M. R. PROELL.

Parmi les choses nouvelles qu'on remarquait dans la salle des machines à l'exposition universelle de Vienne, l'attention des hommes compétents a surtout été attirée par le moteur calorique de M. F. Siemens, dont nous allons présenter une description sommaire à l'aide de figures.

Fig. 3, pl. 392. Vue et plan de ce moteur.
Fig. 4. Section suivant *a*, *b*, *c*, fig. 3.
Fig. 5. Vue en élévation par un des côtés.

Il y avait à l'exposition deux machines de ce système de grandeur inégale, un peu différentes entre elles sous le rapport de la forme, mais paraissant basées absolument sur le même principe, de façon qu'il suffira d'esquisser et de décrire l'une d'elles.

Le moteur calorique de M. Siemens a cela de commun avec les autres machines caloriques connues, qu'on y remarque une partie froide et une partie chaude, et que la force motrice est empruntée à la dilatation par la chaleur d'un air chargé de vapeur d'eau. Mais il se distingue à son grand avantage de ces machines en ce que c'est un liquide qui est l'organe qui reçoit la pression, qu'il n'y a ni cylindre, ni piston et, comme conséquence, que tout bourrage se trouve supprimé.

Le liquide, qui est l'eau, remplit un système de chambres qui communiquent entre elles jusqu'à une certaine hauteur. La distribution de ces chambres froides et de ces chambres chaudes dans l'appareil, la disposition des canaux de communication de l'air, et la position inclinée du système tournant, quand il y a d'un côté un réchauffement vif et de l'autre un refroidissement continu, détermine une différence de niveau dans le liquide; il en résulte qu'un excès de poids dans le liquide remonté sur un des côtés de l'axe produit une rupture d'équilibre et par suite un moment de rotation. Comme cet effet se reproduit à chaque instant, le mouvement de rotation devient continu, et d'autant plus puissant que la différence de température entre la partie chaude et celle froide du liquide est plus prononcée.

Après avoir ainsi expliqué le principe de la machine, nous allons présenter une description de l'appareil et de son mode d'action.

Le système *a*, *a*, fig. 4, qui, à l'extérieur, a la forme d'un hémisphère, tourne autour d'un axe incliné à 45 degrés. Il renferme trois cloisons *s*, *s*, *s*, également hémisphériques, de diamètres différents, insérées concentriquement l'une dans l'autre. Deux de ces cloisons constituent la partie extérieure chaude a_1, fig. 4, et celle intérieure la partie froide *a*, du vaisseau hémisphérique. Ces deux parties communiquent entre elles par des canaux *s*, *s*, qui courent le long de l'axe. De plus, la partie froide *a*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

communique encore par un système de trous *e*, *e*, *e*, avec la capacité la plus intérieure ou chambre réfrigérante. Chacune des deux capacités hémisphériques *a* et a_1, est partagé par des cloisons rayonnantes en 12 chambres dont le prolongement géométrique embrasse l'arbre central. Les parois de ces chambres ne sont pas toutefois prolongées jusqu'aux points les plus extérieurs, mais à une certaine distance de ceux-ci, de façon que toutes les chambres communiquent entre elles. Par conséquent, si on remplit la capacité froide avec de l'eau, le liquide remplira toutes ces chambres où il aura partout même température et partout même niveau.

Maintenant si on chauffe d'un côté et qu'on refroidisse de l'autre, il se produira, ainsi qu'on l'a dit précédemment, une différence de niveau qui aura pour conséquence un trouble dans l'équilibre, trouble qui se révélera par un mouvement de rotation continu du système. De la partie interne remontent vers l'extérieur, ainsi que le représente la figure 3e, des canaux disposés de telle façon que le premier interne est combiné et lié avec la troisième chambre externe, le second interne avec la quatrième chambre externe, toujours sur un sixième de la circonférence dans le sens de la direction du mouvement, etc. L'air donc qui maintenant est chauffé dans la chambre extérieure par un moyen quelconque, tel qu'un brasier de charbon ou un feu de gaz, contracte par le secours de la vapeur une force de tension, et sa pression se communique par le canal R, à l'air froid qui se trouve dans la chambre intérieure correspondante, et l'eau est refoulée à un autre niveau, à raison de la communication particulière qui a été décrite entre les chambres chaude et froide; il en résulte que sur l'un des côtés de l'axe il y a un excédant de pression produit par un réchauffement et par conséquent un déplacement de l'eau, tandis que de l'autre côté il y a diminution de la pression par un refroidissement, et par conséquent une accumulation de l'eau, déplacement qui a pour résultat une rotation du système. Pendant que ces effets se produisent, l'air chaud et respectivement l'air froid traversent en direction contraire les canaux R, où pour faire un usage plus fructueux de la chaleur on a placé des régénérateurs, consistant en un système de plaques ou de tissus en fils métalliques qui, par les surfaces étendues qu'ils présentent, absorbent et abandonnent promptement la chaleur.

Ce que nous venons de dire doit suffire pour faire comprendre la marche du calori-moteur de M. Siemens, quand on fait intervenir la chaleur au moyen d'un gaz. Mais il y a encore un moment qu'à raison de son influence sur l'effet utile il convient de ne pas négliger.

La dilatation de l'air qui correspond à la différence de température de l'eau froide et de l'eau chaude ne fournirait seule qu'un effet médiocre. La vapeur d'eau contenue dans l'air joue alors un rôle important. Ainsi, par exemple, lorsque la température dans la capacité froide est de 50° C., et celle dans la capacité a_1, de 100° C., l'air ne se dilaterait que 1/6e de son volume par le réchauffement de 50° C.; mais la vapeur saturée par une élévation de la température de 50° à 100° C., occupera un volume dix fois plus grand. Ces deux effets réunis produisent une augmentation du volume plus que du double. Les régénérateurs R servent donc non seulement à soustraire alternativement la chaleur à l'air et respectivement à la lui restituer; mais, de plus, ils doivent encore alternativement condenser la vapeur et en développer, ce qui, avec des surfaces régénératrices suffisamment étendues, et la présence de l'air comme véhicule de la vapeur se réalise de la manière la plus complète, tant que l'eau n'entre pas en ébullition. Dès que l'eau bout, tout développement de la force cesse aussitôt, et comme toutes les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chambres, la chambre chaude a_1, la chambre froide a et la chambre rafraîchissoir D, communiquant entre elles par des canaux, il ne peut se développer aucun excès de pression. On écarte donc de cette manière tout danger d'explosion.

Pour accroître le développement de la force dont la grandeur dépend de la différence des températures, M. Siemens propose, au lieu d'eau, de se servir d'un fluide bouillant à une température plus élevée, par exemple du mercure. Mais pour rendre possible son emploi comme agent ou moyen de déplacement, il faudrait construire en fer toutes les pièces du moteur.

Nous bornerons là notre description, mais nous déclarerons que le petit moteur qui a figuré à l'exposition (un peu différent dans sa construction de celui qu'on vient de faire connaître) a fonctionné d'une manière remarquable, au point qu'après l'extinction de la flamme de gaz, il a continué à tourner bien tranquillement d'un quart-d'heure à une demi-heure, uniquement par suite de la différence de température qui y régnait encore. Même quand cette tentative ingénieuse pour transformer directement la chaleur en travail n'aurait aucune importance dans la pratique, il n'y a pas de doute que le principe ne présente un haut degré d'intérêt pour les physiciens aussi bien qu'aux industriels, et qu'il fournira des données précieuses pour la solution de l'important problème de la transformation de la chaleur en travail par un autre moyen qu'on ne l'a fait jusqu'à présent dans les machines caloriques. (*Der practische machinen-constructeur*, 1873, n° 20, p. 306.)

Nouveau moteur à vapeur de M. Frédéric Siemens, de Dresde.

Par M. J. Zeman.

Le nouveau moteur à vapeur de M. F. Siemens, que la figure 6, pl. 392, représente en coupe sur la longueur, peut être considéré comme la solution la plus simple de l'application de la force de détente de la vapeur à un travail utile. Dans sa disposition générale, ce nouveau moteur à vapeur ne paraît toutefois calculé que pour produire économiquement de petites forces motrices, ce qui lui donne d'autant plus d'intérêt pour les petites industries.

C'est avec le développement ou la production de la vapeur que commence immédiatement le jeu ou l'activité du moteur qui, sans l'emploi de pièces de machines ou de mécanisme particulier, est mis directement en action par la rotation du générateur de vapeur lui-même.

La figure indiquée représente une machine à condensation qui consiste, au principal, en une enveloppe en tôle A tournant sur un axe incliné et dans l'intérieur duquel est logé un pas de vis S infundibuliforme en tôle découpée. Le tuyau spiral C sert de condenseur.

L'extrémité inférieure de l'enveloppe en tôle A est pourvue d'un double fond K qui, en quelque sorte, constitue la chaudière et envoie la vapeur qui se dégage par des trous *a* percés tout autour dans l'intérieur de l'appareil.

Tout ce système fermé est monté sur un arbre incliné qui roule dans le bas sur une crapaudine *t* et de l'autre dans un coussinet reposant sur un châssis; la rotation est communiquée à l'arbre de la poulie à courroie par un joint universel ou par une roue hyperbolique.

La chaudière K et la partie inférieure de l'enveloppe A sont entou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rées d'un manteau en terre B représentant un fourneau pourvu en dessous d'un orifice qui permet à la flamme d'un foyer ou, dans le modèle représenté, à celle de gaz de pénétrer. Afin de pouvoir augmenter la surface de chauffe, le manteau en terre peut être prolongé jusqu'à l'extrémité supérieure de A ; mais ces parties qui ne sont pas frappées par la flamme ont besoin d'être recouvertes par une matière qui conduit mal la chaleur.

Quand on met pour la première fois le moteur en activité, on l'alimente avec de l'eau par l'orifice de remplissage *i* qu'on ferme ensuite et on allume le feu.

La vapeur qui se forme se dégage bientôt de la chaudière K, passe par les trous *n* dans l'enveloppe A et se répand d'elle-même dans la spirale S ; alors tout le système entre en mouvement.

Suivant la mesure de la production de la vapeur qui se forme, celle-ci remonte et rampe entre les filets de l'hélice jusqu'à ce qu'arrivée à la partie resserrée de l'enveloppe A, elle pénètre dans le tuyau de la condensation C qui est ouvert pour en chasser tout l'air. Cela fait, on ferme l'orifice *o* à l'extrémité du condenseur ; alors toute l'eau de condensation qui s'est formée revient en serpentant par les trous correspondants du tuyau C dans l'enveloppe A.

Comme il ne s'échappe pas d'eau et que l'air extérieur ne pénètre pas, des bourrages mobiles ne sont pas nécessaires, et la machine, une fois qu'elle a été ainsi préparée, est prête à marcher toutes les fois qu'on allume le feu.

Au lieu d'une soupape de sûreté, on bouche l'orifice d'alimentation *i* avec un bouchon de métal fusible fondant à une température déterminée.

La difficulté principale dans la construction de ce nouveau moteur gisait dans la disposition de la spirale S qui pouvait s'opposer à la marche en avant de l'eau, mais on a constaté que cette eau affaiblit aisément la vapeur et se met librement au niveau dans chaque tour de l'hélice. Après divers essais, on a adopté la forme d'hélice représentée dans la figure et qui, tout en formant un tout bien lié, permettait un écoulement plus uniforme.

Les tours, à partir de l'enveloppe, s'élèvent à peu près jusqu'aux 4/5 de l'axe, de façon que la vapeur qui monte ne s'avance que le long de la surface de l'hélice, et que l'eau peut librement retomber. L'eau dans l'enveloppe atteint jusqu'à la portion la plus élevée des tours de l'hélice.

Dans les grandes machines à vapeur, on peut supprimer le condenseur et à cause de la faible détente de la vapeur qui arrive, l'enveloppe A se rapproche davantage de la surface du cylindre dans la partie supérieure. Par l'orifice supérieur encore ouvert, on charge l'eau d'alimentation nécessaire au moyen d'un entonnoir qui l'emprunte à un réservoir supérieur ou simplement au besoin on remplit à la main.

Dans les machines à condensation, il faut que l'enveloppe A soit établie suivant le profil d'une courbe de détente et qu'elle s'épanouisse dans le haut dans un rapport correspondant au pas S de l'hélice et proportionnellement au volume maximum de la vapeur qui se dilate.

L'avantage principal du moteur qu'on vient de décrire consiste dans l'action directe de la vapeur qui simplifie singulièrement l'établissement et la marche de l'appareil.

Quand même les machines exposées ne fourniraient qu'un moteur simple et exempt de dangers pour les petites industries à domicile,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais qui ne serait réellement pas parfait, la solution n'est pas moins ingénieuse et assez digne d'intérêt pour qu'on soit autorisé à les faire connaître. (*Polytechnisches journal*, t. 209, p. 86.) (1).

Le pulsomètre.

Sous le nom de pulsomètre, le *Scientific american* décrit une nouvelle pompe à élever l'eau par la vapeur qui diffère par sa construction de celles ordinaires en ce qu'elle ne comporte ni cylindre, ni piston, ni boîte à étoupes, ni coussinet, ni volant, etc. Le principe de cette invention repose sur la mise en contact direct de l'eau et de la vapeur dans des chambres ou des capacités convenablement disposées, puis par des alternatives de vide et de pression à aspirer le liquide et ensuite le refouler.

La section verticale de la figure 7, pl. 392, fait connaître la disposition intérieure de cette pompe.

Deux chambres ovales D et E communiquent entre elles à leurs extrémités supérieures et inférieures par des orifices dont l'occlusion a lieu dans la partie supérieure par une soupape à boule. La boule de cette soupape a son siége entre les deux orifices qui se branchent de chaque côté, entre lesquels elle se meut librement, et où, par la vapeur qui afflue, elle est pressée tantôt sur l'un des orifices, tantôt sur l'autre, orifices qu'elle démasque et couvre alternativement.

L'eau arrive dans la partie inférieure par le tuyau B et par les orifices qui s'épanouissent de droite et de gauche dans leurs chambres respectives et que ferment des soupapes à boule et à coquilles. En A est placé l'orifice de refoulement qu'on voit en ligne ponctuée, qui communique avec les deux chambres et est également pourvu d'une soupape à coquille, soupape dont la boule peut osciller librement à droite ou à gauche sur des siéges placés des deux côtés sur les orifices d'introduction. G est une chambre où l'on fait le vide et qui communique avec le tuyau d'aspiration dans son prolongement inférieur du côté opposé du tuyau de refoulement en A, disposition qu'on ne voit pas dans la figure. Dans le corps inférieur se trouvent des plaques de recouvrement boulonnées qui permettent l'accès aux soupapes à boule.

Dans la figure 8 on suppose que la soupape C est sur son siége de droite. La vapeur a un libre accès dans la chambre D qui est remplie d'eau par le tuyau d'aspiration. Le liquide qui se trouve dans ce réservoir à main gauche est soumis à une pression directe venant de la partie supérieure, et cette vapeur agit d'elle-même de manière à ce qu'elle soit soumise à la plus faible condensation possible. Il en résulte que le niveau de l'eau est exposé à une pression graduée, et que le liquide dans la partie inférieure de la chambre s'échappe par la soupape à boule qui, par suite de la pression continue, se trouve bientôt rejetée à droite. On doit faire remarquer ici que la vapeur a dans les chambres la faculté de se détendre, et qu'il n'en résulte aucun mouvement inutile de l'eau jusqu'au moment où ce liquide atteint l'orifice de refoulement. Au moment même où commence l'action de cette vapeur,

(1) Nous avons cru devoir faire connaître à nos lecteurs le nouveau moteur calorique de M. Siemens, mais les descriptions et les figures sont tellement imparfaites, qu'il leur sera difficile de se former une opinion sur la structure, le jeu et le rendement utile de cet appareil. F. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle se mélange avec l'eau et se condense. Voici alors quel est le résultat de ce mode d'action.

La soupape C est rejetée de l'orifice de E sur celui de D, la soupape à coquille qui était pressée vers la droite par le courant refoulé revient également vers la gauche et s'oppose ainsi à l'écoulement ultérieur de l'eau, tandis que la soupape d'aspiration est pressée sur la paroi de sa coquille en démasquant un orifice qui livre passage à la colonne d'eau arrivant de nouveau.

Pour régler la pression d'écoulement continu et obtenir une action régulière, on a recours à la chambre au vide ou régulateur G qui est combiné avec la capacité d'arrivée F et qui, dans sa partie supérieure, contient de l'air. Au-dessus du régulateur est disposée une petite soupape à air qui s'ouvre aussitôt qu'il s'est formé un vide partiel et permet à une faible quantité d'air de pénétrer, mais se ferme aussitôt que cet air tend à refluer. Cette soupape s'ouvre à chaque pulsation et sous toutes les pressions pour livrer à l'air un passage qu'on peut régler au moyen d'une vis.

Le travail de la pompe commence dans la chambre D et se répète immédiatement dans la chambre E au moment où la soupape C est ramenée. Les corps ou réservoirs se remplissent et se vident alternativement, et l'ensemble fonctionne tout comme les pompes à double effet.

La figure 8 montre le pulsomètre en activité dans une mine où ses avantages, assure-t-on, y ont été parfaitement démontrés. Cet appareil est facile à établir, il n'est pas exposé à ces perturbations si désagréables qui entravent le service, il n'exige pas de surveillance et il ne craint pas les obstructions par le sable, les boues ou les fragments de bois. Sa hauteur d'aspiration et de refoulement serait, dit-on, très-considérable.

On ne s'explique pas sur les autres services variés auxquels cette pompe pourrait être appliquée avec non moins d'avantages.

Sur les avantages et les inconvénients de la chemise ou enveloppe des cylindres dans les machines à vapeur.

La question de savoir si la chemise ou enveloppe dont on entoure le cylindre des machines à vapeur n'est pas plus nuisible qu'avantageux, a été traitée devant la Société scientifique des constructeurs de machines, dans sa réunion à Manchester, au mois de février dernier.

M. Hildebrandt, secrétaire de la société, a ouvert la séance par un mémoire sur ce sujet, et a d'abord résumé ainsi les avantages de la chemise : 1° l'emploi de cet organe augmente pour une faible part la puissance du cylindre, parce qu'il maintient la vapeur à l'état de sécheresse pendant la course du piston ; 2° cet emploi prévient des accidents qui pourraient se manifester par suite de la condensation de la vapeur en eau dans le cylindre. Quant à ses inconvénients : 1° il occasionne une perte positive en combustible ; 2° un surcroît de travail à raison de la surveillance ; 3° il élève de 20 pour 100 le capital de premier établissement du cylindre.

Il est aisé de conclure, d'après ce résumé, que la chemise ne procure aucune économie. Cette enveloppe desservie par de l'air chaud constitue une exception, mais dans le cas seulement où on suppose que cet air chaud ou autre gaz est un produit qui autrement serait perdu. Il n'est pas rare de voir le cylindre des machines à vapeur locomobiles inséré

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la chambre à fumée. D'un autre côté, il faudrait écarter l'objection pressante que la vapeur devient trop sèche dans le cylindre, et que le piston se trouve privé ainsi de toute humidité qui sert à le lubrifier et à le faire glisser.

Le journal anglais, l'*Engineer*, qui a jusqu'à présent défendu avec une grande énergie l'emploi de l'enveloppe, proclamait, dans un article de fond de l'année 1871, qu'il avait reçu des lettres des constructeurs belges de machines qui, à la suite d'expériences faites avec le plus grand soin, étaient arrivés à cette conclusion, que l'enveloppe était non-seulement économique, mais que leurs machines avaient en outre une allure meilleure que quand elles en étaient privées. Dans le même article on citait une usine anglaise pour la construction des machines à vapeur de navigation qui avait supprimé l'enveloppe parce que son emploi utile paraissait très-équivoque.

M. Hildebrandt a dit qu'il avait entrepris son mémoire sans opinion préconçue sur la question de savoir oui ou non si l'enveloppe était économique, mais qu'aujourd'hui elle lui paraît résolue négativement.

Dans la discussion qui a suivi la lecture de ce mémoire, le plus grand nombre des membres de la société qui ont pris la parole se sont prononcés contre l'emploi de l'enveloppe; puis M. Edwards a appelé l'attention sur un point qui lui a paru avoir été négligé par les praticiens qui ont pris part à la discussion. On admet assez généralement que la puissance du cylindre se trouve accrue par l'enveloppe, mais on se plaint en même temps que cela a lieu aux dépens du combustible. Toute production de force, quelle qu'elle soit, exige un semblable sacrifice. La question à résoudre, dans le cas présent, serait de savoir quelle est la proportion centésimale de combustible qu'on consomme en plus. Tant qu'on ne parviendra pas à établir cette proportion, il sera impossible de déterminer si l'emploi de l'enveloppe est ou non avantageux. M. Edwards est donc d'avis que la société devrait charger quelques-unes des plus grandes compagnies de bateaux à vapeur d'entreprendre des expériences sur l'enveloppe et d'en communiquer les résultats à la société. C'est seulement alors qu'on possédera des faits propres à appuyer telle ou telle opinion. (*Manchester city-news*, 1873.)

Chaudière à vapeur nouveau modèle.

Par M. A. Büttner.

Le point de départ dans la construction de ce nouveau générateur a été d'obtenir la plus grande économie possible dans la dépense en combustible, la simplicité dans la construction et la sécurité dans l'emploi.

Ce générateur, qu'on voit représenté suivant une section sur la longueur, dans la figure 9, pl. 392, et une section transversale dans la figure 10, se compose d'une chaudière tubulaire sur laquelle sont placés un ou plusieurs réchauffeurs. Il a été établi avec tous les perfectionnements qui ont été proposés ou admis dans ces derniers temps, et l'inventeur croit qu'il est lui-même un progrès dans cette direction.

Voyons d'abord la chose principale ou la chaudière, puis nous examinerons ensuite le générateur dans son ensemble.

Le générateur se compose de tubes *a*, *a* disposés horizontalement, et chacun de ces tubes est partagé d'une manière particulière en deux par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ties. L'eau est fournie à cette chaudière jusqu'à ce qu'elle s'y élève jusqu'au-dessus de la porte du foyer, et elle se trouve, par suite du partage même de ces tubes, forcée de circuler dans chacun d'eux d'avant en arrière, puis d'arrière en avant. Ce liquide arrive dans les tubes inférieurs, suit en circulant avec une rapidité croissante une surface de chauffe de plus en plus étendue, se transforme peu à peu en un mélange d'eau et de vapeur, passe bientôt à l'état de vapeur sèche et surchauffée, état sous lequel il s'accumule dans le réservoir ou le tuyau de vapeur.

Il est évident que ce mode de production ou d'action diffère complétement, suivant l'inventeur, de celui des chaudières tubulaires ordinaires (par exemple de celui des locomotives), où la vapeur s'échappe d'autant plus chargée d'humidité, que les capacités pour l'eau et pour la vapeur sont plus resserrées. C'est une application de la circulation en zigzag du courant de vapeur en contact avec la surface de chauffe qui permet d'éviter les inconvénients inhérents aux chaudières du modèle ordinaire.

Ces chaudières ordinaires sont une menace incessante pour un établissement tout entier ou pour la vie du directeur et des ouvriers. Cette circonstance se présente d'autant plus fréquemment que les causes des explosions des chaudières à vapeur sont encore imparfaitement connues, et qu'un chauffeur, quelque intelligent et soigneux qu'on le suppose, ne peut pas toujours les éviter toutes et les prévenir. Les chaudières du modèle en question ne sont pas exposées à éprouver ces explosions dangereuses. Les accidents auxquels elles peuvent être soumises ne peuvent en aucun cas être comparés à ceux causés par les chaudières ordinaires. Ces accidents se bornent à la rupture d'un tube ou l'arrachage d'un boulon, action d'une si faible puissance que la maçonnerie elle-même n'en éprouve aucun dommage. Cette sûreté repose sur les circonstances suivantes :

1° Le peu d'eau contenu dans la chaudière. L'eau chaude est, comme on sait, l'agent ou la force qui détermine les explosions. Or, la quantité de l'eau dans cette chaudière ne dépasse pas un quarantième de celle d'une chaudière du Cornwall de même force, par conséquent les chances d'explosions, toutes les circonstances étant les mêmes, doivent être moins à craindre dans le même rapport. Mais ces circonstances sont loin d'être les mêmes, ainsi qu'on va l'expliquer.

2° La résistance de la chaudière résultant de sa forme tubulaire et à tubes d'un petit diamètre est bien plus grande que chez une chaudière ordinaire.

3° Les quantités totales d'eau et de vapeur ne se confondent pas pour former une masse irrésistible, mais qui est isolée dans les petits réservoirs que constituent les tubes, dans lesquels elle ne peut avoir d'effet bien dangereux.

En outre, avec cette chaudière, on réalise une économie de combustible, puisque les parois des tubes sont bien moins épaisses que celles des chaudières de grandes dimensions; les surfaces de ces tubes peuvent, avec la plus grande facilité, être débarrassées des incrustations à l'intérieur et de la suie à l'extérieur, et par conséquent. sont plus propres à la transmission de la chaleur que dans les chaudières ordinaires où il est si pénible de nettoyer les parois. La disposition des tuyaux en quinconce est favorable à l'absorption de la chaleur, puisque la flamme frappe verticalement chaque tube au lieu de les lécher parallèlement. L'eau et la vapeur y sont, à l'intérieur, dans un état de circulation plus vif. La surface de chauffe exposée au rayonnement est très-étendue; la vapeur est fournie à l'état sec ou surchauffé, tandis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle entraîne ordinairement de 5 à 50 pour 100 d'eau, qui représentent une perte tant en eau qu'en combustible.

Tout le monde sait que pour marcher à haute pression on dépense bien moins de vapeur que quand on travaille à basse pression. La grande résistance de la chaudière décrite, permet d'élever à volonté la pression de la vapeur jusqu'au degré voulu et convenable et des chaudières de ce modèle ont été essayées jusqu'à la pression de 17 atmosphères ; elles sont livrées pour résister ou timbrées à celle de 12, et en outre, on a la facilité de ne charger la soupape de sûreté que d'une atmosphère en plus que la pression dont on a besoin.

L'allumage et la mise en train s'y font très-rapidement, et en 10 à 20 minutes on peut fonctionner à toute vapeur. Le niveau de l'eau s'y règle de lui-même par un flotteur.

L'enlèvement des incrustations s'y opère comme l'a démontré l'expérience, d'une manière facile même avec les eaux les plus dures. Les dilatations et contractions alternatives des tubes détachent ces incrustations et un système fort simple de brosse enlève les débris. Dès qu'on a déboulonné la plaque de fermeture *d*, on peut inspecter tous les tubes.

En quelques heures on peut, sans grand travail, nettoyer une grande chaudière. L'enlèvement de la suie et des cendres si nécessaire pour l'absorption de la chaleur, si pénible et incommode avec les autres chaudières est ici fort simple ; en ouvrant la porte postérieure *e*, on met à nu la surface extérieure des tubes.

Les réparations de la chaudière sont très-peu de chose ; les tubes ne sont arrêtés que d'un côté et peuvent, par conséquent, se dilater de l'autre. Ils ne sont donc point, comme dans les autres chaudières, fixés à demeure et ainsi exposés à des dilatations ou des contractions puissantes propres à les déchirer. Ils ne sont d'ailleurs soumis à aucun bourrage ou encastrement dans la plaque aux tubes, et c'est la pression de la vapeur elle-même qui les maintient étanches. Les tubes brûlent rarement par suite de la propreté de leurs surfaces, de la rapidité du courant de l'eau et de la faible épaisseur des parois. Mais si un accident de cette nature se présente, on peut en peu de temps y remédier. En général, quelques heures suffisent pour remplacer un tube, et on peut mettre en regard les réparations des chaudières ordinaires qui exigent des semaines et parfois des mois entiers. (*Der practische maschinen constructeur*, 1873, n° 19, p. 290).

Appareil pour la conversion du bois en pâte à papier.

Par M. G. Sinclair.

On sait que pour fabriquer de la pâte à papier avec le bois, on a suivi deux voies différentes. Dans l'une, on soumet les bois d'une texture lâche, tels que peuplier, saule, pin, etc., à l'action d'une meule à surface ou en matière rugueuse qui débite ce bois en filaments plus ou moins grossiers qu'on affine ensuite à la pile hollandaise. Dans l'autre, au contraire, on découpe grossièrement le bois en copeaux minces ou en menus fragments, et on le traite à chaud par des agents chimiques qui désagrègent ces fragments et donnent de la souplesse à la fibre. Un affinage suffit ensuite pour en faire une pâte assez douce qu'on peut mélanger en proportion plus ou moins forte avec celle ordinaire.

On a proposé divers appareils pour préparer chimiquement avec le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bois de la pâte à faire le papier, et tout récemment M. Georges Sinclair, de Leith, en Ecosse, a pris pour cet objet une patente dont nous allons faire connaître les principaux traits.

L'appareil se compose d'une chaudière fermée à double enveloppe d'une forme particulière et chauffée à feu nu. C'est cette chaudière qui reçoit le bois découpé ou broyé en très-petits fragments, qu'on fait bouillir avec une certaine quantité d'une lessive de soude caustique.

La figure 1, pl. 391, représente une section verticale de cette chaudière ainsi que du fourneau dans lequel elle est encastrée.

La figure 2 en est une section horizontale par une ligne brisée.

La chaudière proprement dite A, A se compose d'un cylindre légèrement conique en haut et en bas, en tôle épaisse; elle renferme un manchon ou récipient de même forme aussi en métal à parois minces B, B percé comme une écumoire ou une passoire d'un nombre considérable de trous fins. Ce cylindre criblé de trous est maintenu à distance au milieu de la chaudière par de petites entretoises *a*, *a*, de façon à ce qu'il règne entre lui et celles-ci dans toute leur étendue une capacité annulaire de 30 à 40 millimètres. De cette manière, le bois qu'on dépose dans le cylindre ne peut jamais être mis en contact avec la paroi de la chaudière et être ainsi surchauffé ou brûlé. De plus, la lessive peut circuler librement dans la capacité annulaire et en même temps s'ouvrir une voie au milieu du récipient, descendre ou sortir par les trous dont celui-ci est percé, et par conséquent circuler dans la masse des copeaux ou fragments qu'on traite, et par cette circulation et cette action prolongée et renouvelée, les désagréger et les atténuer.

Quand les fibres de la matière première sont délicates et exposées ou sujettes à s'agglomérer en masses compactes, de manière à ne pouvoir être que difficilement pénétrées par la liqueur alcaline, on introduit, pour faciliter la circulation de cette lessive au milieu du récipient, un tube *b*, *b* percé de trous qu'on voit au pointillé dans la figure 1, et qui est ouvert par le haut et fermé par le bas.

Le chargement de la chaudière s'opère par le haut, après qu'on a enlevé un chapeau en fonte C boulonné sur un collet de même matière, rivé sur l'extrémité conique de la chaudière. On décharge la chaudière des matières qu'elle contient en dévissant le couvercle en fonte C^1 qui ferme l'extrémité inférieure de la chaudière et est appliqué sur un tuyau en fonte A^1 pourvu d'un collet. Cette disposition rend faciles le déchargement de la pâte contenue dans le récipient B et son déversement dans un vase placé au-dessous de ce tuyau, pâte qu'on enlève de suite pour la soumettre à un traitement ultérieur.

La chaudière est engagée dans une maçonnerie D, D et exposée à l'action directe du feu d'un foyer F avec porte I. La flamme et les produits de la combustion qui s'élèvent dans la direction des flèches dans les canaux ou compartiments de l'espace annulaire E, E qui entoure la chaudière s'échappent enfin par la cheminée E^1.

Afin d'éviter le surchauffage de la paroi de la chaudière qui est en regard du foyer, on garnit celle-ci d'un plastron *d'* en briques réfractaires. Dans le voisinage du chapeau de la chaudière, est disposé sur la maçonnerie un récipient cylindrique G qui sert à alimenter la chaudière en lessive ou autre liquide nécessaire à l'opération. A cet effet, il part de ce récipient deux tubes *g* et *g'* qui, pour régulariser l'écoulement dans la chaudière, sont pourvus de robinets *h* et *h'*. C'est par le tube inférieur que la lessive parvient dans la chaudière, tandis que celui supérieur exerce la pression sur la surface qui est nécessaire à l'écoulement de la liqueur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici maintenant avec la disposition qu'on vient de décrire la marche de l'opération :

On dévisse le chapeau C et on charge le récipient B criblé de trous avec le bois divisé en menus fragments ou copeaux, puis on jette dessus la quantité de soude caustique nécessaire. Cela fait, on remplit complétement la chaudière A avec de l'eau pour faire baigner les copeaux, et après avoir boulonné de nouveau le chapeau C^1, on ouvre le robinet du récipient G qui doit maintenir la chaudière constamment pleine de liquide ; on allume le feu et on l'entretient dans un état d'activité modérée, afin de maintenir la lessive en ébullition sous une certaine pression de vapeur. Dans ces conditions, la liqueur entre en circulation continue, s'élève et redescend à travers les fibres, s'échappe par les trous percés dans la paroi du récipient B dans l'espace annulaire entre celui-ci et la paroi de la chaudière A où elle se réchauffe et remonte pour se déverser de nouveau par le haut dans le récipient. Au bout d'un temps déterminé, on ouvre la soupape *v*, on fait écouler la lessive par le tuyau *c*, et enfin dévissant le couvercle C^1, on évacue le bois macéré par l'orifice du tuyau A^1.

Nouvelle cisaille pour fils métalliques.

Par M. H. Richard.

Quand un ouvrier coupe un fil de métal avec les outils ordinaires, il s'aperçoit aussitôt que ce fil a perdu sa rondeur, qu'il s'est aplati ou qu'il a augmenté de diamètre, et bon nombre de constructeurs se sont depuis longtemps efforcés d'éviter cet inconvénient en cherchant à inventer un outil qui coupât le fil d'une manière assez nette et précise pour que les surfaces de section conservent autant que possible leur rondeur. Evidemment la chose ne devient praticable que si le fil, dans le voisinage immédiat du point où doit s'opérer la section, est maintenu assez fermement par un autre corps pour qu'il ne puisse, dans aucun sens, céder à la pression de l'outil tranchant.

Cet effet a été réalisé avec un succès remarquable par une cisaille inventée en Amérique par M. Shaw, et qui a été représentée dans les figures 11, 12 et 13 de la planche 392.

Cette cisaille se compose d'une boîte en deux parties, boîte dans laquelle est logé l'outil coupant. Celui-ci est une plaque ronde ou disque d'acier *c* qui est inséré entre les deux parties ou joues *a* et *b* de cette boîte, et où il est maintenu de façon à ne pouvoir exécuter qu'un mouvement de rotation sur son axe. Cette plaque d'acier *c* est percée d'un certain nombre de trous ronds *n*, *n* (fig. 11 et 12) dont le diamètre va croissant depuis 3 jusqu'à 8 millim. (dans les grandes cisailles on donne à ces trous un plus grand diamètre), et qui, relativement à leur position, correspondent à un nombre correspondant de trous semblables *n'*, *n'* percés dans la joue *b* de la boîte (fig. 12), tandis que la joue *a*, comme l'indique la figure 11, est percée de part en part dans ce point.

La plaque d'acier *c* ainsi que la joue *b* qui porte les trous *n'* sont dressées très-exactement, de manière à pouvoir être mises en contact intime dans tous les points. Lors donc qu'on veut couper un fil avec cette cisaille, on dispose la plaque *c* dans la boîte, de façon que les trous *n* et *n'* de même numéro se correspondent bien exactement ; puis on introduit le fil dans le trou où il s'ajuste et entre le plus exactement, et on fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tourner la plaque *c* qui tranche très-nettement et bien également le fil sans l'écraser en quoi que ce soit, parce qu'il est garanti et maintenu, d'un côté, par la joue *b* qui l'embrasse, et de l'autre par cette même plaque *c*.

Pour les besoins divers, on dépose un certain nombre de modèles de joues dans le pied O de l'outil qu'on y arrête au moyen de la vis *p*, tandis que ce pied lui-même est fixé par des vis sur l'établi ou sur un banc pour les grandes cisailles. Les deux joues sont en outre assemblées entre elles par des vis *m*, *m* dont l'écrou est taraudé dans les trous *m'*, *m'*.

Pour produire le mouvement de la plaque *c*, elle est pourvue d'un appendice *c'* sur lequel presse un excentrique mobile sur le boulon *e*, et pourvu d'un long bras de levier *d*. Lorsque le travail commence, le disque et le levier ont la position représentée dans la figure 11, et quand le fil a été introduit dans l'un des trous *n*, on relève le levier dans la direction de la flèche, ce qui fait fonctionner l'excentrique attaché à ce levier. Alors le disque *c* mis en état de rotation coupe le fil, et l'on a représenté dans les figures 12 et 13 les positions respectives des pièces après ce mouvement.

Maintenant, quand on ramène le levier *d* pour que la plaque *c* reprenne sa première position, l'appendice *c'* et le levier *d* sont combinés ensemble de la manière représentée dans les figures, qui est telle que, par le retour du levier *d*, le disque *c* doit constamment suivre et revenir correctement à sa place.

Lorsqu'on veut découper dans un même fil des tronçons de même longueur, on a ajouté à l'outil une disposition toute pratique. On a percé sur un renflement du levier *d* un trou où l'on peut introduire à volonté une tige *i* qu'on arrête par une vis en tel ou tel point de sa longueur. Cette tige porte à son extrémité une jauge *l* qu'on peut disposer à telle distance qu'on veut du disque, placer à l'origine du travail en regard du trou dont on veut se servir. Lors donc qu'on passe le fil à travers ce trou, son extrémité vient buter cette jauge, et le fil est arrêté à la longueur qu'on veut donner au tronçon. (*Mittheil. des gewerbevereins für Hanover*, 1873, p. 92.)

Roues de vagon en papier.

Nous n'avons pas besoin de parler de l'influence des ressorts dans les véhicules, chacun sait qu'à mesure que la vitesse augmente, les trépidations croissent dans la même proportion. Or, les ressorts que l'on place au-dessus des essieux ont bien pour résultat de protéger la charge que porte le véhicule, mais les essieux eux-mêmes qui sont l'un des organes les plus essentiels du véhicule ne sont nullement protégés, ce qui occasionne quelquefois leur rupture.

C'est pour remédier à cet inconvénient capital que les ingénieurs des chemins se sont souvent préoccupés de placer les ressorts non plus sur les supports du châssis qui reposent sur les essieux, mais bien dans les roues elles-mêmes. Différents systèmes ont été proposés à ce sujet : les uns ont placé des matières élastiques dans les roues, d'autres ont employé des centres en bois garnis de bandes de fer et enfin certains autres ont placé des ressorts métalliques sur les bras mêmes des roues.

Tous ces divers systèmes sont loin, paraît-il, de présenter au point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de vue de l'élasticité et de la durée, les avantages des roues construites en papier.

Dans la roue en papier, le bandage est en acier, il est conique à l'intérieur et plus épais au milieu que sur les bords, de sorte qu'une fois placé sur le papier il s'y trouve encastré. Le corps de la roue est formé d'un bloc de feuilles de papier, collées les unes sur les autres, et consolidées par une forte pression que l'on opère au moyen d'une presse hydraulique.

Une fois comprimé sous un effort de 200,000 kilog. environ on le laisse sécher une quinzaine de jours avant de le monter sur un tour ordinaire où on le façonne.

Pendant qu'il est sur le tour on perce au centre un trou convenable pour recevoir un moyeu en fonte terminé par une plaque à rebord. Une fois la roue tournée et le moyeu ajusté on place la frette au moyen d'une presse hydraulique faisant 400 tonnes de pression. Cette frette est préalablement chauffée à une température de 100 degrés environ. On place ensuite sur les deux faces latérales deux plaques de tôle ordinaire.

Le moyeu n'est introduit dans le trou central qu'en dernier lieu. On rentre de force au moyen d'une presse hydraulique également de sorte que le rebord qu'il porte vient s'appliquer sur la plaque de tôle et maintient cette plaque très-solidement.

Les deux plaques sont maintenues ensemble par 16 rivets qui traversent toute l'épaisseur de la roue, le moyeu en fonte lui-même porte 8 trous qui reçoivent autant de rivets destinés à affermir le tout en le mettant à l'abri de l'humidité.

En Amérique, où plusieurs de ces roues fonctionnent depuis longtemps, on a reconnu que leur service était excellent.

Ces roues reviennent à environ 500 fr. en y comprenant le bandage qui, à lui seul, coûte déjà 200 fr. environ.

Lorsque le bandage est usé on peut le revendre à la moitié de sa valeur. Tout le restant de la roue peut être considéré comme neuf et recevoir un nouveau bandage.

Tous les vagons-salons et vagons-lits de la ligne de Pullmann en Amérique sont ou doivent être portés par des roues de ce système.

Traitement industriel de la tourbe par procédé mécanique.

(Suite).

Bassins de concentration.

Lorsque la tourbe sort de cet appareil, elle se rend par une rigole, dans des bassins de concentration. Ces bassins sont creusés dans le sol et revêtus d'une couche de gazon, tout autour de leur périmètre. Le sol est desséché par des tuyaux de drainage qui conduisent l'eau dans le marais de la tourbière, ou dans un puisard ou un cours d'eau, si la tourbière est exploitée, hors de l'eau, dans un terrain solide.

Après avoir séjourné deux ou trois jours dans ces bassins, on la divise en briquettes, au moyen d'un couteau circulaire, en acier, placé à l'extrémité d'un bâton. Une fois cette opération faite, chaque briquette se détache par suite du retrait naturel de la matière, qui, une fois suffisamment solide, est retirée du bassin et transportée, avec une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brouette, *dans les chantiers d'étendage*, où on la laisse séjourner jusqu'à ce qu'elle soit entièrement desséchée. On la transporte ensuite sous des hangars, où on la range sous forme de piles.

Les dépenses journalières, occasionnées par une équipe d'ouvriers qui extrait 20 mètres cubes de tourbe, donnant un rendement de 20 tonnes de tourbe desséchée, sont :

Etat des dépenses journalières pour la préparation de la tourbe brute.

Un extracteur-loucheteur.	5 fr.	50
Un enfant pour couper les têtes de tourbe et bouzins. . .	1	»
Un batelier pour les transports et pour charger le broyeur.	3	»
Un homme pour manœuvrer le broyeur.	2	50

Mise en cartelets sur le bord des bassins.

Une femme ou enfant.	1	50
Transport aux terrains d'étendage, — une femme.	1	50
Transport aux piles, — une femme ou enfant.	1	50
Empilage, une demi-journée d'homme.	1	50
Total des dépenses.	18 fr.	»

Carbonisation de la tourbe.

La tourbe moulée, quel que soit d'ailleurs son mode de préparation, n'est pas propre à tous les usages et surtout aux usages domestiques; l'odeur empyreumatique qu'elle répand en se consumant est si désagréable qu'on ne peut songer à en faire usage dans les foyers domestiques, ce n'est guère que dans les familles pauvres que l'on emploie la tourbe moulée pour le chauffage des maisons d'habitation.

Le seul moyen connu jusqu'ici pour enlever de la tourbe toute l'odeur qui s'en dégage en brûlant, consiste à la carboniser. Déjà depuis longtemps on a essayé de la carboniser en meules, comme on fait pour le charbon de bois dans les forêts; mais ce mode de carbonisation oblige à sacrifier les sous-produits nombreux de la tourbe et donne souvent des briquettes de tourbe mal carbonisée que l'on désigne sous le nom de *fumerons*.

Pour retirer de la tourbe tous les produits qu'elle contient et pour obtenir du charbon pur, on doit la carboniser en vase clos, comme on fait de la houille dans les usines à gaz, mais comme ici on doit avant tout chercher à obtenir une matière non friable et du charbon en aussi gros morceaux que possible, il y a lieu d'établir des fourneaux d'une manière toute spéciale pour atteindre ces résultats.

Nous avons eu occasion en 1858 de faire établir des fours à carboniser d'après le système de M. Sagey, nous n'en possédons plus aujourd'hui les dessins, mais une description succincte suffira pour faire comprendre comment ils étaient disposés.

Four à carboniser, système SAGEY.

Ce four était formé d'un massif en maçonnerie formant une grande cavité surmontée d'une voûte dans laquelle se trouvaient logées trois cornues en fonte représentant une capacité de 1 mètre cube 500 décimètres environ et permettant de carboniser une tonne de tourbe par opération.

Ces cornues étaient inclinées et venaient déboucher sur le dessus du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fourneau et sur la devanture. On pouvait ainsi les remplir de tourbe par le haut et vider le charbon par le devant sans avoir besoin de trop le désagréger. La pente des cornues était suffisante pour que le charbon descendît par le fait de son propre poids. Leur hauteur sur la devanture du fourneau était celle des étouffoirs en tôle dans lesquels on faisait tomber le charbon pour le faire refroidir.

Le fourneau était surmonté d'une bâche en tôle dans laquelle on faisait sécher la tourbe pendant quelques heures avant de l'introduire dans les cornues.

Le chauffage des cornues se faisait à travers une voûte en briques et par de la tourbe moulée de qualité inférieure. Des tuyaux de gaz étaient disposés pour amener dans le foyer tous les gaz provenant de la distillation de la tourbe, ce qui permettait de réduire de 20 à 25 0/0 la quantité de combustible dépensé pour chauffer les cornues.

Le gaz et les vapeurs provenant de la distillation s'échappaient de la cornue par la partie supérieure et venaient barboter dans un barillet absolument semblable à celui des usines à gaz. Ils se rendaient ensuite dans un appareil condensateur où ils abandonnaient les hydrocarbures et les eaux ammoniacales. On les emmagasinait ensuite dans un petit gazomètre d'où ils étaient conduits dans le foyer. On ouvrait un plus ou moins grand nombre de bouches de gaz suivant que la production était plus ou moins active.

Les produits obtenus par la carbonison étaient d'environ :

40	pour cent	de charbon ou coke de tourbe.
12	—	d'hydrocarbures bruts.
20	—	d'eaux ammoniacales brutes.
15	—	de gaz proto-carbonés.
13	—	produits négligés.

En distillant et en rectifiant les hydrocarbures dans un fourneau spécial, on obtenait environ :

16	pour 100	de leur poids	en huiles légères.
25	—	id.	en huiles lourdes.
4	—	id.	de paraffine.
35	—	id.	de brai sec.
20	—	id.	produits perdus.

Le rendement des eaux ammoniacales titrant de 3 à 5 degrés Baumé est de 7 0/0 d'alcali volatil à 21° (titre de commerce). Le rendement est à peu près le même en sulfate d'ammoniaque.

Emploi dans l'industrie des produits de la tourbe.

Les produits que l'on obtient après une bonne distillation et une parfaite rectification trouvent un grand nombre d'applications dans les arts et l'industrie.

Huiles légères. — Les huiles légères sont propres à la peinture à l'huile, au dégraissage des peaux et des étoffes et à la préparation des pâtes de caoutchouc ou de gutta-percha que l'on veut appliquer en enduits. Elles peuvent aussi, lorsqu'elles sont bien désinfectées, servir avantageusement pour l'éclairage.

Huiles lourdes. — Les huiles lourdes sont d'un bon emploi dans le graissage des machines (avantage que n'ont pas les huiles lourdes provenant de la distillation de la houille). Elles servent aussi pour dissoudre leur poids de résine et former avec les ocres une peinture propre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la conservation des bois. Elles peuvent encore, mélangées avec une certaine quantité de gomme-laque, former de la glu marine.

Paraffine. — La paraffine est une substance solide dont la densité est de 870 kilog. le mètre cube. Elle est fusible à 44 degrés et peut remplacer avantageusement dans la fabrication des bougies la cire ainsi que le blanc de baleine avec lesquels elle a beaucoup d'analogie.

On trouve en Moldavie une substance qui est à peu près de la paraffine et qui est employée, sur les lieux, à la fabrication de la cire.

Brai sec. — Les brais secs que l'on retire comme résidu de la distillation servent à la fabrication des bitumes artificiels que l'on emploie pour faire des trottoirs, enduire des bassins et réservoirs d'eau, etc.

On peut encore les employer pour la préparation des papiers et toiles goudronnés que l'on emploie pour les emballages et les couvertures des hangars.

Gaz. — On pourrait encore tirer un grand parti des gaz que l'on brûle habituellement dans les foyers des fours à carboniser, si on était à la proximité d'une ville populeuse, en les rendant propres à l'éclairage public par une carburation bien comprise ayant pour but d'empêcher la condensation des parties les plus volatiles et de lui conserver tout son pouvoir éclairant.

Recherches expérimentales sur la résistance du fer et de l'acier.

Par M. A. Wöhler, de Berlin.

Sous le titre précédent, M. Wöhler a publié, dans le recueil allemand intitulé *Zeitschrift für bauwesen*, les résultats d'expériences qu'il poursuit avec le plus grand soin depuis douze années, résultats que nous ne pouvons reproduire en entier dans notre recueil à raison de leur étendue, mais dont il est possible de donner une idée à nos lecteurs, dans les termes mêmes de l'auteur, en formulant la loi que les expériences ont démontrée et les conséquences qui en découlent.

« On peut déterminer la rupture des matériaux par des vibrations plusieurs fois répétées, dont aucune n'atteint la limite absolue de rupture. Les différences dans les tensions qui limitent les vibrations sont ainsi la mesure de la destruction de la cohésion.

« La grandeur absolue des tensions-limites n'a d'influence qu'autant qu'en même temps que la tension s'accroît, les différences qui déterminent la rupture se rapprochent ou s'amoindrissent. »

Dans de semblables vibrations où la même fibre passe d'une tension extensive à une tension compressive et réciproquement, les tensions extensives peuvent être considérées comme positives et celles compressives comme négatives, de façon que, dans ce cas, la différence des tensions les plus extrêmes de la fibre est égale à la plus grande tension extensive, plus la plus grande tension compressive.

Le tableau suivant, emprunté aux résultats de l'expérience, est propre à donner une idée de l'effet de la loi de résistance en question.

Les vibrations, en ce qui concerne la résistance à la flexion ou la résistance à l'extension, peuvent, avec la même sécurité contre la rupture, avoir lieu dans les limites :

Pour le fer.	Entre	+ 12kil.40 et	— 12kil.40	Tension de la fibre par millim. carré.
	—	+ 23 . 25 et	zéro.	
	—	+ 34 . 10 et	+ 18 . 60	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour essieux en acier fondu.	Entre	+ 21kil.70 et	— 21kil.70	Tension de la fibre par millim. carré.
	—	+ 37 . 21 et	zéro.	
	—	+ 60 . 20 et	+ 27 . 13	
Pour ressorts en acier non trempé. . . .	Entre	+ 38 . 75 et	zéro.	Id.
	—	+ 54 . 25 et	+ 19 . 40	
	—	+ 62 . 00 et	+ 30 . 10	
	—	+ 70 . 00 et	+ 46 . 50	

En ce qui concerne la résistance à une poussée :

Pour arbre en acier fondu.	Entre	+ 17kil.40 et	— 17kil.40	Tension de la fibre par millim. carré.
	—	+ 29 . 45 et	zéro.	

Il est bien entendu qu'on doit supposer ici que la tension la plus forte de la fibre qu'on emploie est encore partout inférieure à la limite absolue de rupture.

Comme applications qui ressortent de la loi, on peut formuler les conséquences suivantes :

Les parties de construction exposées à l'action de tensions positives et négatives, comme par exemple les tiges de piston, les bras de manivelle, les balanciers et autres organes analogues, doivent être plus forts, dans le rapport environ de 9 à 5, que celles qui n'ont à résister que dans un seul sens, tels que les supports, les ponts, les toitures, etc.

Dans le calcul de la résistance des grands ponts et des grandes couvertures, on peut négliger le poids propre, parce qu'il constitue une charge minimum constante, tant que, par la somme de l'action du poids propre et de la charge, on n'atteint pas la limite d'élasticité de la matière.

Dans les ressorts des véhicules de chemin de fer, les vibrations atteignent des limites dont la différence, par rapport à la tension maximum, est assez faible. On peut donc avec eux faire bien plus de fond sur l'acier qu'on ne le fait ordinairement dans la mesure actuelle, et, au fait, on agit ainsi, puisque l'acier dans les véhicules chargés éprouve au plus une tension dans ses fibres de 62 kilog. par millimètre carré. Assez souvent cette tension s'élève à 70 kilog. et même à 77 kil.50, et, avec de l'acier de bonne qualité, cette dernière tension est encore sans danger. Il y a même plus, c'est qu'une augmentation dans cette tension doit être parfaitement permise. Pour la marche douce et molle des voitures à voyageurs, la chose a une certaine importance.

Les portions d'une chaudière à vapeur qui ne sont pas exposées à l'action du feu éprouvent, quand les chaudières ont une forme simple et cylindrique, des vibrations assez faibles dans leur tension uniquement dues aux variations dans la tension de la vapeur.

On peut donc, chez ces récepteurs, se permettre une tension plus élevée de la fibre qu'on ne l'a fait généralement jusqu'ici ; mais dans les parties, au contraire, qui sont exposées directement à l'action du feu, il faut, indépendamment de l'usure, avoir égard au mouvement moléculaire que provoquent les variations de la température du foyer.

Il est assez vraisemblable que le mouvement bien des fois répété des molécules par l'action de la chaleur produit la destruction de la cohésion de la même manière que les vibrations par l'action d'une force. En ce qui concerne la fixation des coefficients de sûreté qu'on doit employer, quand on veut établir des constructions d'après les données des expériences en question, il faut ne pas perdre de vue les points suivants :

A l'aide des coefficients de sûreté, on doit procéder au calcul prépa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ratoire. Ce calcul doit embrasser tout aussi bien les défauts de la matière, y compris la manière dont on la mettra en œuvre, que l'étendue de la tension. Cette dernière doit être considérée sous le rapport du rendement ou travail normal, mais il n'y a que les deux premières conditions qui doivent être égalées aux coefficients de sûreté.

L'action de la tension est toute différente lorsque celle-ci est constante, et par conséquent invariable que lorsqu'elle est variable, et par conséquent donne lieu à des oscillations. Il faut également avoir bien soin de considérer si la construction doit avoir une durée illimitée, ou bien si l'on n'a en vue qu'une construction de durée bornée.

De là résulte que les mêmes coefficients de sûreté ne peuvent convenir à toutes les constructions.

On a besoin, dans chaque cas, de deux coefficients : l'un qui règle le rapport à la limite absolue de rupture, et l'autre le rapport à la vibration dont la répétition fréquente peut également amener la rupture.

Pour les constructions d'une durée illimitée, on considère que dès qu'on a atteint une seule fois la limite absolue de rupture, on a pour conséquence une destruction immédiate, et qu'alors il faut prendre le coefficient de sûreté, relativement à cette limite de rupture, assez grand pour qu'il suffise à compenser toute inégalité ou irrégularité supposable dans les matériaux. C'est ce cas qui doit se présenter lorsqu'on remonte à la moitié de la limite ordinaire de rupture, et par conséquent qu'on admet le coefficient 2.

Des matériaux qui rendent nécessaire un fort coefficient peuvent en général être considérés comme hors d'état de servir.

On n'a pas, avec les coefficients ci-dessus, tenu compte de la limite d'élasticité de la matière. Il faut, dans des cas particuliers, laisser à une appréciation critique, jusqu'à quelle limite, une flexion permanente peut être dangereuse. Il peut se faire qu'une surcharge fortuite, qui, dans l'usage ordinaire s'oppose à une déformation ultérieure, n'exige pas qu'on la prenne en considération, quand elle ne se rapproche pas de trop près de la limite de rupture.

Toutefois, comme, dans les grandes constructions, il est de règle qu'il n'est pas permis de dépasser sensiblement la limite d'élasticité, il faut, pour ces constructions, dans le cas où le coefficient donnerait une charge dépassant les limites d'élasticité, partir de cette limite.

Comme coefficient de sûreté de vibration, même dans le cas où on dépasserait à maintes reprises les limites de sûreté sans qu'il y ait de danger immédiat, le chiffre 2 est, dans toutes les circonstances, suffisant et peut même dans bien des cas être abaissé.

En prenant en considération les observations précédentes, il paraît résulter des expériences rapportées dans le mémoire que, pour les constructions d'une durée illimitée, on peut admettre les tensions suivantes de fibre :

1° *Fer forgé.* — Fatiguant dans les deux sens, 6kil.2 par millimètre carré.

Fatiguant dans un seul sens, tension totale maximum, 14 kilog., dont 11 kil.6 au plus doivent provenir de la charge variable.

Si la tension constante est moindre que 2kil.30, la tension totale permise se réduit proportionnellement.

2° *Acier fondu non trempé.* — Fatiguant dans les deux sens, 9kil.30 par millimètre carré.

Fatiguant dans un seul sens, tension totale maximum, 25kil.50, dont 17 kilog. au plus doivent provenir de la charge variable.

Encore convient-il de faire remarquer que ces nombres ne s'appliquent en général qu'à des barres simples.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La résistance des assemblages, tels que rivures, calages et autres semblables, aussi bien que les formes insolites irrégulières, ont besoin d'être établies d'après des expériences spéciales.

Les résultats observés sur des barres qui s'étaient nettement rendues ou qui avaient cédé, et l'influence qu'on a remarquée des pressions secondaires, ont suffisamment démontré la nécessité de semblables expériences spéciales.

Quant aux constructions d'une durée limitée, il faut leur appliquer d'autres considérations.

Quand on sait, par exemple, que l'essieu d'un véhicule de chemin de fer n'éprouve certaines grandes tensions que quand il passe dans les courbes, et qu'on peut par conséquent compter le nombre de ces vibrations dans un espace de temps déterminé, on peut très-bien permettre, sous le rapport de la sûreté, que la plus grande inflexion se rapproche de celle à laquelle, après plusieurs millions de répétitions, la rupture survient, et qu'elle s'étend par conséquent, pour le fer, jusqu'à 12k.4, et, pour l'acier fondu, jusqu'à 17 kilog. de tension de fibre par millim. carré.

Les expériences avec des ressorts en acier trempé ont montré de plus qu'on pouvait, sans balancer, admettre, pour les ressorts des véhicules de chemin de fer, jusqu'aux 3/4 de la limite absolue de rupture, lorsque le jeu du ressort était suffisamment borné relativement à sa flexion totale.

D'après les expériences, on peut, avec une tension constante de 70 kilog. par millimètre carré, permettre un jeu dans le ressort entre 70 et 95 kilog.

Les mouvements, qui se produisent par le chargement et le déchargement de vagons, surviennent si rarement, puisqu'il ne s'agit pas d'une circonstance qui a une durée illimitée, qu'il est permis de ne pas les ranger au nombre des limites d'élasticité. Les expériences indiqueront les données nécessaires pour juger quelle sera la durée des ressorts sur laquelle on pourra compter.

Cingleur perfectionné.

Par M. J. Head, de Middlesborough.

Les marteaux-pilons du modèle Morison sont des outils qui fonctionnent très-bien et se distinguent par leur vivacité, la rapidité de leur action et leur efficacité; mais on sait aussi qu'ils présentent le défaut grave d'être exposés à des ruptures fréquentes. Lorsqu'il arrive qu'une loupe ne pose que sur un des côtés de l'enclume, le choc latéral dont la force est augmentée par le bras de levier formé par la distance entre la tête du marteau et le point de guide le plus voisin de la boîte à étoupes inférieure agit avec une force des plus destructives sur tout l'ensemble du marteau. Les jambes et le cylindre se fendent et éclatent, quelle que soit leur épaisseur, et les dépenses ainsi que les chômages provenant de ces accidents sont très-préjudiciables. Il n'est pas rare de rencontrer des marteaux Morison rapiécés dans toutes leurs parties.

C'est dans ces circonstances que M. J. Head a pensé que si on pouvait absorber la force des coups dans leur action sur les pièces exposées à la rupture par l'interposition de ressorts, on parviendrait probablement à diminuer les accidents, et il restait à constater si cette force ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

serait pas affaiblie en agissant sur un support ou un appui qui cèderait légèrement à son action.

On sait que dans le marteau-pilon Morison, le piston et sa tige qui sont venus de fonte d'une seule pièce constituent avec la tête du marteau la masse dont on provoque la chute sur la pièce déposée sur l'enclume. M. Head, en prolongeant d'abord la tige à travers le couvercle supérieur du cylindre, a obtenu une surface de guide tant dans la boîte de bourrage supérieure que dans celle inférieure qui lui a permis de supprimer toute autre espèce de guide.

Les ressorts qu'il a interposés se composent de plaques de fer forgé et doux qu'il introduit entre le cylindre et les jambes du marteau. Cette disposition a réussi puisque les ruptures ont cessé d'avoir lieu, et que la force du marteau ne paraît pas en avoir été affaiblie. Pendant le cinglage d'une loupe, on voit le cylindre monter ou descendre et faire des excursions de 10 à 12 millimètres et davantage encore quand le marteau frappe en partie à faux. Deux marteaux de ce modèle qui ont déjà travaillé pendant plus d'une année n'ont pas présenté la moindre détérioration dans les ressorts.

La seule portion du marteau qui ne paraît pas affectée, en ce qui concerne la rupture, par l'action des ressorts, paraît être la tige elle-même. En effet, comme tout coup d'un effet dangereux n'atteint pas les ressorts, si ce n'est par l'entremise de la tige du piston, il est évident que dans la mesure de l'action de résistance et de la quantité de mouvement de celle-ci, elle est exposée à l'action destructive par des coups successifs en porte-à-faux. Ces tiges rompent donc constamment au bout d'un certain temps, si elles sont en fer et toujours immédiatement au-dessus de la tête ou dans l'angle du bras de manivelle formé par la tige et le point d'application d'un coup en porte-à-faux. Les marteaux que M. Head a établis à Middlesborough depuis plus d'une année n'ayant présenté aucun accident de cette nature, il est présumable que la disposition adoptée a fait disparaître le mal.

Ces marteaux sont pourvus aussi d'un tiroir de distribution imaginé par MM. Davy frères, de Sheffield, et disposé de façon qu'avant d'introduire de nouveau de la vapeur par l'une ou l'autre extrémité, l'espace est d'abord rempli par la vapeur d'échappement de l'autre extrémité. (*The Mechanic's Magazine*, juillet 1870, p. 64.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

APPRÉCIATION SOUVERAINE. — IMPRUDENCE. — RESPONSABILITÉ.

Sont souveraines et inattaquables devant la Cour de cassation les déclarations d'un arrêt qui dit :

1° *Qu'un négociant n'est pas imprudent ni responsable, aux termes de l'art.* 1383, *pour avoir laissé entre les mains de son caissier, sans en biffer les signatures, les doubles de traites soldées que ce caissier a détournés pour les falsifier et les remettre en circulation;*

2° *Que ce caissier n'a pas agi dans l'exercice de ses fonctions ni engagé la responsabilité de son maître* (art. 1384, 3°), *lorsqu'il a remis ces traites au banquier de la maison dans laquelle il était employé, attendu que c'est au nom des derniers bénéficiaires de ces traites qu'il les a négociées et qu'il avait des relations personnelles avec ce banquier.*

Rejet, au rapport de M. le conseiller Guillemard, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat-général Reverchon, du pourvoi de M. Delcroix contre un arrêt de la Cour d'appel de Paris, du 11 janvier 1873, rendu au profit de MM. Masset et Ce; plaidant, Me Léonce Lehmann, avocat.

Audience du 12 août 1873. — *Présidence* de M. de Raynal.

CHAMBRE CIVILE.

COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. — TRANSPORT. — IDENTITÉ D'OBJET. — APPRÉCIATION SOUVERAINE.

Lorsque le destinataire d'un objet transporté par un voiturier soutient que ce qui lui est remis est égal en quantité, mais n'est pas identique à ce qui a été confié au voiturier, la déclaration par le juge du fait que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'identité de la marchandise livrée au destinataire est suffisamment justifiée, est souveraine et ne permet pas à la Cour de cassation de rechercher, à l'aide de documents extrinsèques, si cette identité s'applique à l'individualité même de l'objet transporté ou seulement à la qualité et à la quantité de cet objet.

Rejet, en ce sens, du pourvoi de M. Duplessis, contre un arrêt de la Cour de Paris, rendu le 4 mai 1870, au profit de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.

M. Merville, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat-général, conc. conf.; plaidants, Me de Saint-Malo pour le demandeur, Me Julien Larnac pour la Compagnie défenderesse.

Audience du 13 août 1873. — *Présidence* de M. Laborie.

SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS. — MEMBRE DU CONSEIL DE SURVEILLANCE. — RESPONSABILITÉ.

Il appartient aux juges du fait, dans les cas prévus par l'art. 5 de la loi du 17 juillet 1856, de rechercher si les membres d'un conseil de surveillance, d'une société en commandite ont été en faute, et si cette faute ayant causé un préjudice aux tiers, ils encourent la responsabilité prévue par l'art. 7 de ladite loi; leur décision, dans ce cas, est souveraine et ne saurait tomber sous la censure de la Cour de cassation.

Par suite, des membres d'un conseil de surveillance ont pu être affranchis de la responsabilité résultant de ce qu'ayant donné leur démission, ils auraient laissé la société sans conseil de surveillance, lorsqu'il est constaté, en fait, que certains d'entre eux ont donné leur démission par suite de scrupules de conscience honorables, et que les autres, ayant alors convoqué une assemblée générale des actionnaires pour pourvoir à leur remplacement, cette assemblée a décidé la transformation de la société et la suppression du conseil de surveillance.

Ainsi l'avait décidé un arrêt de la Cour de Lyon, du 27 avril 1871, rendu au profit des sieurs Petit, Premiser et autres, contre les syndics de la faillite Stephen Geoffroy et Ce.

Sur le pourvoi formé par les syndics, la Cour, après avoir entendu le rapport de M. le conseiller Gastambide, a rendu l'arrêt suivant, conformément aux conclusions de M. l'avocat-général Charrins :

« La Cour,

« Attendu que le pourvoi reproche à l'arrêt attaqué d'avoir, en violation des art. 5 et 7 de la loi du 17 juillet 1856, 42, 43, etc., du Code de commerce, et 1382 du Code civil, exonéré de toute responsabilité les membres du conseil de surveillance de la Société en commandite par actions du Comptoir d'escompte de Roanne, bien qu'on dût lui imputer à faute :

1° D'avoir, par des démissions successives, désorganisé ce conseil sans faire les diligences nécessaires pour la reconstitution;

2° D'avoir négligé de demander la dissolution de ladite Société, alors que l'assemblée générale des actionnaires, se disant dans l'impossibilité de recomposer ce conseil, en prononçait la suppression et déclarait transformer la Société en commandite simple;

3° Enfin, d'avoir omis de faire connaître cette transformation aux tiers par des publications régulières;

« Mais attendu qu'il est constaté, en fait, par l'arrêt attaqué que si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Petit-Picolière, l'un des membres du conseil de surveillance, a donné sa démission peu de mois après la formation de la Société, sa retraite, loin de pouvoir lui être imputée à faute, a eu, au contraire, pour motif son zèle à remplir sa mission, et les obstacles qu'il rencontrait dans l'accomplissement de ce devoir de la part du gérant ;

« Que si les autres membres, dans l'impossibilité de le compléter, ont tous donné leur démission, les actionnaires se sont alors réunis et ont pris une délibération rendue publique par la voie du greffe et de l'insertion dans un journal de la localiié, aux termes de laquelle ils dénonçaient au public la suppression du conseil de surveillance et la continuation de la Société sous forme de commandite simple ;

« Qu'enfin si l'enregistrement de l'insertion au journal n'a pas été régulièrement constaté, le fait n'est point imputable au conseil de surveillance qui n'existait plus et n'avait pu se faire remplacer ;

« Attendu que dans l'état des faits ainsi déclarés et appréciés souverainement, l'arrêt attaqué a pu, sans violer les articles de la loi précitée, décider qu'il ne se rencontre dans la cause aucune faute entraînant la responsabilité des défendeurs ;

« Rejette. »

Audiences des 15 et 16 juillet 1873. — *Présidence* de M. Devienne.

BILLETS DE BANQUE. — COURS FORCÉ. — LOI DU 12 AOUT 1870.

La loi du 12 août 1870, qui décrète le cours forcé des billets de la Banque de France est une loi de police et de sûreté publique, à laquelle il ne peut être dérogé ni par des conventions postérieures, ni par des conventions antérieures.

En conséquence, est nulle et non obligatoire la clause d'un acte de prêt passé antérieurement à cette loi, et portant que : les paiements seront faits en bonnes espèces de monnaie d'or et d'argent ayant cours, nonobstant toute loi qui introduirait plus tard le cours forcé des billets de la Banque de France.

Le contraire avait été jugé par la Cour de Douai, dans son arrêt du 8 mars 1872, en faveur de Scoutettin, contre les époux Dô ; la Cour de cassation, après le rapport de M. le conseiller Henriot, les observations de Me Brugnon, avocat, conformément aux conclusions de M. le premier avocat général Blanche, a rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

« Vu les art. 1er de la loi du 12 août 1870 et 6 du Code civil ;

« Attendu que les lois monétaires qui, en vue de conjurer une crise imminente, décrètent le cours forcé d'un papier de crédit, participent du caractère des lois de police et de sûreté ;

« Qu'à ce titre, elles intéressent incontestablement l'ordre public, et rentrent, dès lors, dans la classe de celles auxquelles l'art. 6 du Code civil défend de déroger par des conventions particulières ;

« Attendu qu'une telle dérogation en cette matière est illicite, non-seulement après la promulgation et sous l'empire de l'acte législatif qui, dans l'intérêt général, établit le cours forcé des valeurs fiduciaires, représentation du numéraire, mais aussi lorsque, faite à l'avance, en prévision de circonstances qui rendraient nécessaire un pareil mode de circulation monétaire, elle se formule par une stipulation ayant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour but d'autoriser, ce cas échéant, le créancier à s'affranchir de l'obéissance aux dispositions légales qui l'auraient introduit ;

« Attendu qu'il importe peu que la loi du 12 août 1870, à l'application de laquelle le défendeur au pourvoi a prétendu pouvoir se soustraire, sur le fondement d'une clause conventionnelle de cette dernière sorte, n'ait pas expressément déclaré que ses prescriptions devraient être exécutées nonobstant toutes conventions contraires ;

« Qu'en effet, en imposant aux particuliers en termes absolus, et sans admettre aucune exception, l'obligation de recevoir comme monnaie légale les billets de la Banque de France, elle a suffisamment expliqué que sa disposition s'étendait à ceux qui, antérieurement à sa promulgation, auraient stipulé que leurs créances ne pourraient leur être remboursées qu'en espèces d'or et d'argent ;

« Que, sans doute, cette stipulation est valable et obligatoire pour le débiteur, en l'absence ou après l'abrogation des lois décrétant le cours forcé, et qu'aussi longtemps que cette mesure est maintenue, le créancier ne peut légalement se refuser à recevoir en paiement un papier de crédit auquel la loi a attribué une valeur obligatoirement équivalente à celle des espèces métalliques ;

« Attendu que de ce qui précède il résulte qu'en invalidant, par confirmation du jugement de première instance de Lille, les offres de paiement faites par les demandeurs le 6 novembre 1871, en billet de la Banque de France, dont le cours était alors et est encore aujourd'hui forcé, l'arrêt attaqué a formellement violé les textes de lois ci-dessus visés ;

« Par ces motifs, casse... »

Audience du 11 février 1873. — *Présidence* de M. Devienne.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (4e CHAMBRE).

ASSURANCE CONTRE L'INCENDIE. — PRIME NON PAYÉE. — PORTABILITÉ ET QUÉRABILITÉ. — MISE EN DEMEURE. — COMPTE ENTRE L'ASSURÉ ET L'AGENT DE L'ASSUREUR. — EXCEPTION DE DÉCHÉANCE.

Bien qu'aux termes d'une police d'assurances contre l'incendie, la prime soit stipulée portable, si, en fait et dans l'usage, elle est devenue quérable, l'assureur, en l'absence d'une mise en demeure régulière, n'est pas fondé à exciper contre l'assuré de la déchéance résultant du non-paiement de la prime.

Il en doit être ainsi surtout lorsque l'assuré était en compte avec l'agent de l'assureur, et que le second paraît avoir eu en ses mains, à certains moments, des fonds appartenant au premier et suffisants pour payer les primes dues à l'assureur.

Le 13 mai 1869, un immeuble sis à Vaux, arrondissement de Pontarlier (Doubs), et assuré par son propriétaire, M. Loye, à la Compagnie l'*Urbaine*, pour une somme de 6,700 fr., a été incendié. M. Loye réclame judiciairement à son assureur l'indemnité promise. Celui-ci, en effet, se refuse à la payer ; il se fonde sur ce que les primes afférentes aux deux années qui ont précédé le sinistre n'ont pas été acquittées, ce qui, aux termes de ses polices, suffit à frapper de déchéance les assurés et leur fait perdre tout droit à une indemnité.

M. Loye soutient que s'il n'était pas en règle vis-à-vis de l'*Urbaine*,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le 13 mai 1869, c'était parce que celle-ci ne lui avait pas fait présenter à domicile les quittances des primes dues. Il ajoute que, bien que stipulées portables par le contrat d'assurance, ces primes étaient, en réalité, devenues quérables par suite d'un usage constant et invariable; que, d'ailleurs, aucune mise en demeure ne leur a été signifiée, et qu'enfin il était en compte avec le sous-agent de l'*Urbaine* dans l'arrondissement de Pontarlier, et que ce sous-agent avait, en sa qualité d'huissier, encaissé pour le compte de M. Loye diverses sommes qui, dans l'intention commune de l'un et de l'autre, se compensaient avec le montant des primes dues à la Compagnie d'assurances.

« Le Tribunal,

« Attendu que bien que la prime d'assurance de Loye ait été stipulée portable, elle était, par le fait, entre les parties, devenue quérable ;

« Attendu que Loye et le sous-agent de la Compagnie l'*Urbaine* pour le canton de Mouthe ou l'arrondissement de Pontarlier étaient en compte ;

« Que ce sous-agent paraît avoir eu en ses mains, dans certains moments, des fonds suffisants appartenant à Loye pour payer à la Compagnie les primes dues par celui-ci ;

« Attendu qu'il n'est justifié d'aucune mise en demeure régulière de Loye ;

« Attendu que, dans ces circonstances, ce dernier n'a pas dû se croire exposé à la déchéance ;

« Attendu que la Compagnie l'*Urbaine*, dans ses conclusions, n'a contesté ni le sinistre ni l'étendue du sinistre, ni le montant de l'assurance ;

« Par ces motifs,

« Sans s'arrêter ni avoir égard à l'exception de déchéance invoquée contre Loye, condamne la Compagnie l'*Urbaine* à payer à Loye pour indemnité du sinistre par lui éprouvé, la somme de 6,700 fr. avec les intérêts de droit, et la condamne aux dépens. »

Audience du 7 mars. — *Présidence* de M. Boselli.

TRIBUNAL CIVIL DE LYON (1re CHAMBRE).

SOCIÉTÉS INDUSTRIELLES. — EMPLOYÉS. — RETRAITE. — RETENUES. — CHANGEMENT D'EMPLOI. — REFUS. — RÉVOCATION.

Les retenues opérées sur les appointements pour la retraite établissent un lien de droit tout spécial entre les Compagnies et les employés, qui empêche que ceux-ci soient à la merci du caprice et de l'arbitraire.

Mais il doit être tenu compte des exigences du service et des aptitudes des employés pour l'appréciation desquelles une certaine latitude appartient aux Compagnies.

Un changement d'emploi, sans diminution d'émoluments, ne peut être légitimement refusé par un employé, sous le prétexte que le nouvel emploi présente une aggravation de travail, alors que le travail n'est pas au-dessus des forces d'un employé ordinaire.

Il n'appartient pas à un employé de se maintenir, malgré ses chefs, dans une position déterminée.

« Le Tribunal,

« Attendu que Georges-Amédée Pierre, et à lui joint Grizard-Delaroue, en qualité de syndic de la faillite de Pierre, réclament à la Com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pagnie du chemin de fer de la Méditerranée diverses sommes, montant ensemble à 37,000 fr.;

« Que cette demande est motivée sur le déplacement imposé au sieur Pierre, par décision du 1er octobre dernier;

« Attendu que les employés d'une Compagnie ne sauraient être à la merci du caprice et de l'arbitraire;

« Que les retenues opérées sur les appointements pour la retraite établissent un lien de droit tout spécial entre la Compagnie et ses employés;

Mais que, d'un autre côté, il convient de tenir compte des exigences du service, des aptitudes des employés;

« Que, sur ce point, il est indispensable de laisser aux Compagnies une certaine latitude d'appréciation, sans laquelle toute discipline serait impraticable;

« Attendu que Pierre, pourvu du poste de chef de gare à Meursault, en 1868, a demandé une position d'employé dans les bureaux de l'inspection principale, à Lyon;

« Que cette demande, fondée sur des convenances toutes personnelles, fut accueillie par la Compagnie;

« Qu'au mois d'octobre dernier, l'administration a jugé à propos de déplacer le sieur Pierre et de l'envoyer des bureaux de l'inspection principale aux bureaux de la ville, situés quai d'Orléans;

« Attendu que Pierre a refusé d'accepter cet emploi nouveau, bien que l'émolument demeurât le même;

« Que Pierre a motivé ce refus sur l'aggravation du travail résultant du changement de situation, mais que ce motif n'est pas légitime;

« Qu'il n'est en aucune façon articulé que le travail fût au-dessus des forces d'un employé ordinaire;

« Qu'il serait par trop gênant pour la Compagnie et pour le service, qu'un employé eût le droit de se maintenir, malgré ses chefs, dans une position déterminée;

« Qu'en laissant Pierre dans la ville de Lyon et dans les bureaux, la Compagnie a tenu compte, dans une juste mesure, des intérêts personnels de l'employé;

« Qu'il y a lieu, dès lors, de rejeter la demande;

« Par ces motifs,

« Statuant en premier ressort et cause ordinaire, le Tribunal déclare la demande mal fondée, en renvoie la Compagnie,

« Et attendu que la partie qui succombe doit supporter les dépens, condamne Grizard-Delaroue, ès qualités, et Pierre, aux frais exposés contre eux. »

Audience du 2 août 1873. — *Présidence* de M. Lagrevol.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

NOMS ET ENSEIGNES : *A la Ville de Paris.* — COMMUNES ANNEXÉES.

Les propriétaires des magasins de : la Ville de Paris *n'ont pas le droit de forcer les commerçants qui avaient la même enseigne dans les communes annexées à changer cette enseigne.*

MM. Deschamps et Leclerc sont propriétaires des magasins de nou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veautés fondés, il y a quarante ans, rue Montmartre, avec l'enseigne : « A la Ville de Paris. »

Ils ont fait assigner M. Allard, propriétaire d'un magasin de nouveautés, rue d'Allemagne, n° 5, à la Villette, ayant pour enseigne : « A la Ville de Paris, » et M. Foucher, propriétaire d'un magasin de nouveautés, avenue d'Italie, n° 38, ayant la même enseigne, en suppression des mots : « A la Ville de Paris, » et en paiement de dommages-intérêts.

Le Tribunal, après avoir entendu les plaidoiries de Me Albert Schayé, leur agréé, et de Me Bra, agréé des défendeurs, a statué en ces termes :

« Attendu qu'il résulte des documents fournis au Tribunal que les sieurs Allard et Foucher, soit par eux-mêmes, soit par leurs prédécesseurs, sont chacun propriétaires d'une maison de commerce de nouveautés ayant pour enseigne : « A la Ville de Paris ; »

« Qu'à l'époque où ces établissements ont été fondés, les communes de la Villette et de Gentilly, dans lesquelles ils se trouvaient, n'étaient pas encore annexées à Paris ;

« Qu'ils avaient donc, à ce moment, parfaitement le droit, et au même titre que les demandeurs eux-mêmes, de prendre l'enseigne qu'ils ont encore aujourd'hui ;

« Que l'annexion à Paris des communes susvisées, qui est un fait du prince, ne saurait porter atteinte à leur droit de propriété, et ne peut faire qu'ils ne puissent conserver l'enseigne par eux précédemment adoptée ;

« Que, d'ailleurs, la distance qui existe entre l'établissement des demandeurs et ceux des défendeurs est de nature à éviter toute confusion entre ces établissements ;

« Qu'il n'est, en outre, justifié d'aucun acte de concurrence déloyale de la part de Allard et Foucher pouvant motiver la demande contre eux formée ;

« Que c'est donc sans droit que Deschamps jeune et Leclerc demandent contre eux la suppression de l'enseigne dont s'agit, etc. »

Audience du 6 février 1873. — *Présidence* de M. Baudelot.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

Pages.

Etude sur la fabrication du sel gemme. *Patera*. 481
Moyen pour recouvrir le zinc d'un enduit noir. *Puscher*. 484
Email pour le verre mousseline. *H.-G. Benrath*. 485
Fer de dialyse appliqué à la teinture. 487
Sur le pourpre de Cassius. *H. Debray*. 488
Sur la leucolinole et la naphtaline pure du commerce. *Ballo*. . . . 490
Action du bichromate de potasse sous l'influence de la lumière. . 491
Nouveau vert de méthylaniline. . . 492
Vert d'aniline sur paille. 493
Jaune sur fils de laine teints en couleurs d'aniline. 493
Appareil d'éclairage à la gazoline. . 493
Dosage de l'acide dans les huiles grasses. *Burstyn*. 495
Féculomètre. *Bloch*. 495
Sur la gomme moringa. *J. Wiesner* et *C. Beckerhinn*. 497
Filtre-presse à vapeur. *A. Heintz*. . 498
Savons neutres. *Mialhe*. 499
Distillation des zincs argentifères. . 500
Argentan à l'aluminium. 500
Dorure sur zinc. *C.-D. Braun*. . . 500

ARTS MÉCANIQUES.

Sur le nouveau moteur calorique de M. Frédéric Siemens. *R. Proell*. 501
Nouveau moteur à vapeur de M. Frédéric Siemens, de Dresde. *J. Zeman*. 503
Le pulsomètre. 505
Sur les avantages et les inconvénients de la chemise ou enveloppe des cylindres dans les machines à vapeur. 506
Chaudière à vapeur nouveau modèle. *A. Büttner*. 507
Appareil pour la conversion du bois en pâte à papier. *G. Sainclair*. . 509
Nouvelle cisaille pour fils métalliques. *H. Richard*. 511

Pages.

Roues de vagon en papier. 512
Traitement industriel de la tourbe par procédé mécanique. 513
Recherches expérimentales sur la résistance du fer et de l'acier. *A. Wöhler*. 516
Cingleur perfectionné. *J. Head*. . . 519

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

Appréciation souveraine. — Imprudence. — Responsabilité. 521

Cour de cassation. — Chambre civile.

Compagnie de chemin de fer. — Transport. — Identité d'objet. — Appréciation souveraine. 521
Société en commandite par actions. — Membres du conseil de surveillance. — Responsabilité. 522
Billets de banque. — Cours forcé. — Loi du 12 août 1870. 523

Tribunal civil de la Seine (4e *chambre*).

Assurance contre l'incendie. — Prime non payée. — Portabilité et quérabilité. — Mise en demeure. — Compte entre l'assuré et l'agent de l'assureur. — Exception de déchéance. 524

Tribunal civil de Lyon (1re *chambre*).

Sociétés industrielles. — Employés. — Retraite. — Refus. — Révocation. 525

JURIDICTION COMMERCIALE.

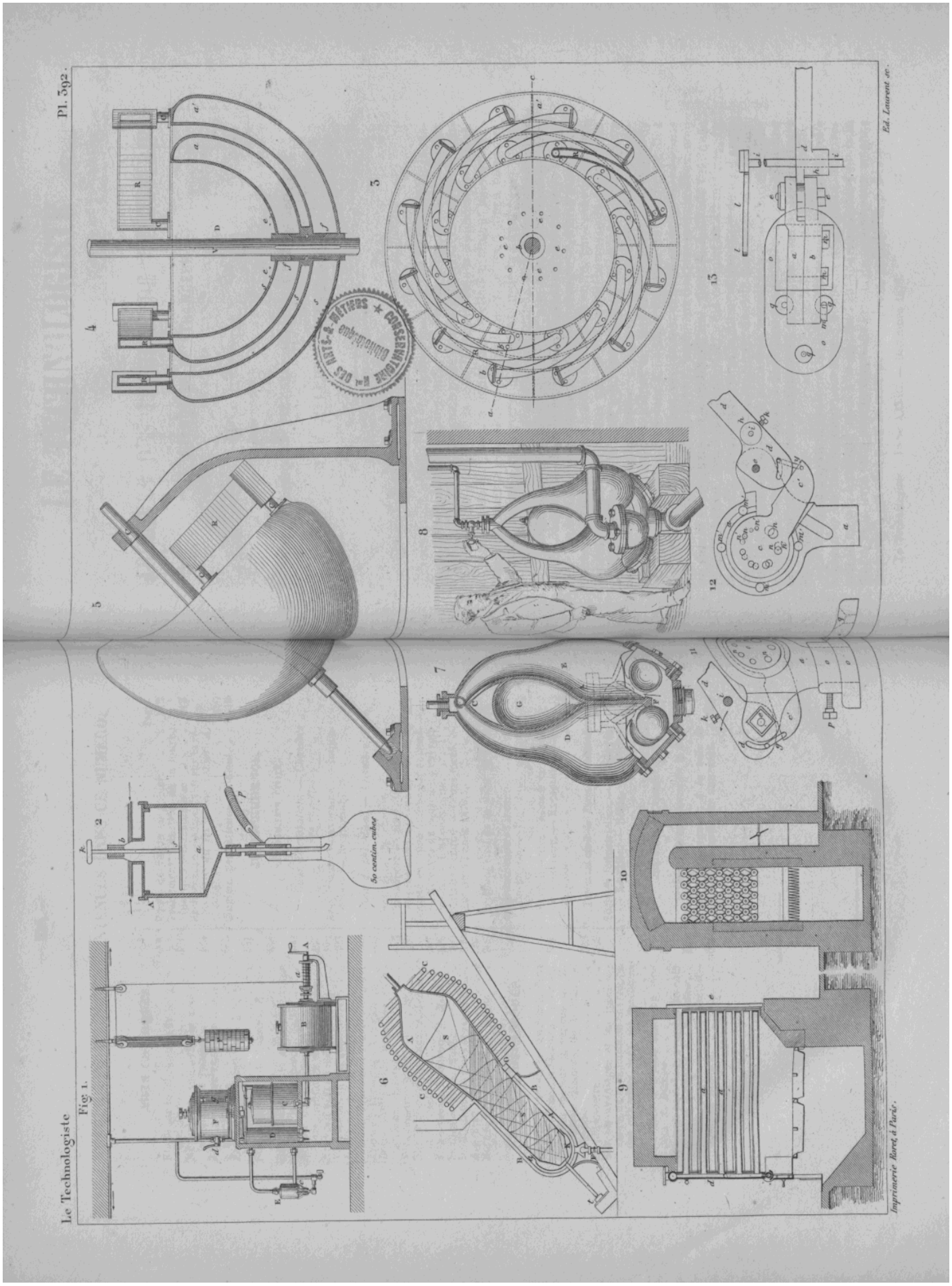
Tribunal de commerce de la Seine.

Noms et enseignes : *A la ville de Paris*. — Communes annexées. . 526

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TECHNOLOGISTE

OU

ARCHIVES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Procédé de M. Wood pour granuler la fonte.

Nous avons décrit dans le *Technologiste*, année 1873, p. 243, la machine que M. Ch. Wood, ingénieur des forges et fonderies de la Tees, à Middlesbrough, a imaginée pour granuler les laitiers des hauts-fourneaux et leur donner, sous cette forme, quelques applications utiles. La machine de M. Wood a donné des résultats pratiques tellement satisfaisants pour la granulation de ces laitiers, qu'on a conçu immédiatement l'idée de l'appliquer à la granulation de la fonte.

L'avantage que peut offrir cette granulation de le fonte consiste principalement en ce que, sous cette forme, elle éprouve une fusion très-rapide dans le four à puddler. On prévoit dès lors aisément que ce procédé rendra le cubilot indispensable pour charger le four à puddler de Danks avec du métal en fusion. On doit en outre, par ce mode de traitement, obtenir un fer plus pur, puisqu'on débarrasse la fonte de la quantité ordinaire de silice qui, dans les moules en sable, adhère sous forme de croûte aux gueuses.

Il y a peu de temps on a donc fait une expérience pour granuler de la fonte et en charger un four à puddler tournant de Danks, au lieu d'opérer avec des masseaux ordinaires, et cette expérience, conduite sous la direction de M. C. Crowe, ingénieur des usines de la Tees, a eu un succès remarquable. Le puddlage qui, dans la méthode pratiquée jusqu'à présent, exigeait 1 heure 1/2, a été complet en 40 minutes. La loupe réchauffée a été laminée sous la forme d'une barre de fer d'angle de 21 mètres de longueur, sans que, dans le façonnage et le parage des bords relevés, il se soit montré la moindre trace de dureté et d'aigreur. Un examen ultérieur a démontré que cette barre possédait une belle structure fibreuse, parfaitement homogène comme les meilleurs fers à chaudière.

La machine à granuler la fonte ne diffère pas essentiellement de celle à granuler les laitiers dont nous avons donné la description. Elle reçoit le métal, à mesure qu'il s'écoule du haut-fourneau, dans un bain d'eau, et le livre sans plus tarder, sous forme de grains, aux wagons disposés à cet effet pour le transporter. (*Iron*, août 1873, p. 240.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé pour fabriquer de l'acier avec la fonte et le minerai de fer.

Par MM. Rochussen et Daelen.

Le procédé de MM. Rochussen et Daelen a pour objet la conversion immédiate de la fonte en acier dans le convertisseur Bessemer, avec du minerai de fer qu'on a introduit aussi dans ce convertisseur, au moyen de quoi on produit une certaine quantité d'acier, et on recueille, par ce procédé, avec une charge donnée de fonte, une plus forte proportion de ce produit, attendu que l'oxygène nécessaire pour brûler le carbone, etc. de cette fonte est emprunté en grande partie au minerai, et que, pour produire cet acier, on dépense un bien moins grand volume de vent (dans le rapport de 8 à 5).

On arrive à ce résultat en garnissant, avant chaque opération, le convertisseur avec du minerai de fer, ainsi qu'on le pratique dans le four à puddler tournant de Danks. Ce minerai, lorsqu'il est recouvert par la fonte en fusion, provoque l'oxydation du carbone de l'oxyde de carbone de celle-ci. Alors on fait arriver dans le convertisseur la quantité d'air nécessaire pour qu'il y ait non-seulement combustion du silicium, mais aussi de l'oxyde de carbone. Comme la combustion de ce dernier a lieu au sein même du bain métallique, la chaleur que cette combustion dégage profite à l'opération, tandis que dans le procédé Bessemer, tel qu'il est pratiqué ordinairement, l'oxyde de carbone (principalement par l'action de l'oxyde de fer qui résulte de la combustion du métal sur le carbone) se forme à la surface du bain, et en tant qu'il se brûle, n'éprouve en réalité une combustion qu'après qu'il a déjà abandonné le bain.

Comme la formation du gaz oxyde de carbone n'est pas très-active au début d'une opération, et que le vent doit avoir une forte pression afin que le silicium brûle vivement, il est nécessaire de ne travailler en commençant qu'avec une tuyère de faible diamètre, et d'augmenter celui-ci lorsque, par l'élévation de la température qui survient, la formation du gaz oxyde de carbone devient plus abondante. Il faut alors lancer tout l'air nécessaire pour brûler la totalité de l'oxyde de carbone qui peut se trouver dans le bain métallique. Ce bain est, par ce moyen, porté à une température bien plus élevée que dans le procédé Bessemer ordinaire, parce qu'il n'y a pas seulement que l'oxyde de carbone qui brûle à son intérieur, mais qu'il y a aussi un dégagement d'oxygène libre, ou plutôt un excès d'air qui, dans la première période de l'opération où il ne brûle presque que de silicium, peut élever la chaleur, par la combustion de cet élément, au point où peuvent commencer les autres réactions, évitant ainsi que la plus grande partie de la chaleur se dissipe sans utilité.

Cette méthode est surtout avantageuse quand on emprunte directement la fonte au haut-fourneau, parce que, dans ce cas, cette fonte est déjà plus chaude par elle-même que quand on la met en fusion dans un cubilot et qu'elle n'a pas encore perdu de silicium.

Par ce moyen et de la manière dont les inventeurs disposent la garniture dans le convertisseur, ils règlent la quantité d'air qui entre dans le bain métallique aux diverses périodes de l'opération, de façon qu'à l'origine il n'y ait pas un excès d'air, mais qu'à mesure qu'il se forme de l'oxyde de carbone en plus grande abondance, il pénètre plus d'air dans le bain et qu'il y ait toujours plus d'oxygène présent que ne peut en consumer la combustion de l'oxyde de carbone. La disposition de la garniture G, G pour laquelle on casse d'abord le minerai en petits mor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceaux, et dont on forme une masse avec une matière plastique, est facile à comprendre à l'inspection de la figure XLV, qui est une section verticale d'un convertisseur disposé pour cet objet.

Quand commence l'opération, les tuyères extérieures sont couvertes par la garniture et par conséquent fermées ; mais à mesure que le bain de fonte réduit de plus en plus le minerai et le met en fusion, elles deviennent libres. Dans la deuxième période, il pénètre assez d'air dans le bain de métal pour brûler tout l'oxyde de carbone, qui se forme alors en plus grande abondance ; d'un autre côté, il pénètre peu d'air au commencement de l'opération, mais cet air a besoin d'être sous une forte pression et chauffé.

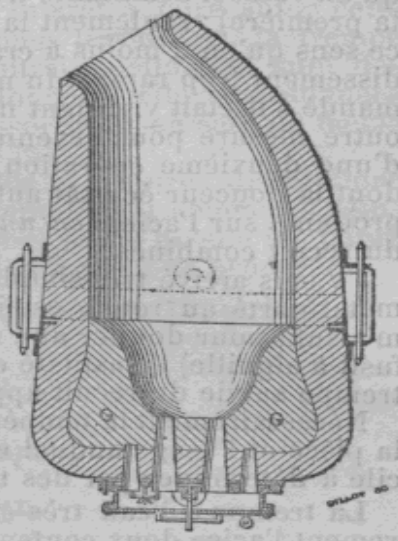


Fig. XLV.

Pour pouvoir introduire facilement la garniture de minerai, le convertisseur est établi de façon à ce qu'on puisse séparer la pièce de fond avec les boîtes des tuyères jusqu'à l'anneau de la partie supérieure du convertisseur. La garniture supérieure se compose, comme à l'ordinaire, de matériaux réfractaires. Le minerai est d'abord pilonné dès que la garniture est sèche et chauffée. On peut, pour un même convertisseur, avoir plusieurs pièces de fond prêtes à servir, toutes pourvues d'une garniture séchée et chauffée, et quand une charge est prête à être coulée et qu'il faut introduire une charge nouvelle, on remplace la pièce de fond qui vient de travailler par une nouvelle toute prête.

Voici quel est le produit d'un convertisseur établi comme on vient de l'expliquer suivant les inventeurs.

Huit tonnes de minerai de garniture et 4 tonnes 1/2 de fonte qu'on emprunte, soit à un haut-fourneau, soit à un cubilot, fournissent, en supposant qu'il y ait 15 pour 100 de cette fonte qui sont brûlés par l'activité du vent, 7,75 tonnes d'acier Bessemer.

On assure qu'il y a déjà bon nombre de ces convertisseurs qui déjà sont en activité en Europe. (*The engineer*, avril 1873, p. 249.)

Nouveau mode de trempe de l'acier et régénération du fer brûlé.

Par M. le lieutenant-colonel Caron.

Trempe de l'acier. — Une pièce d'acier est généralement trempée, puis recuite plus ou moins, suivant la durée de l'élasticité qu'on désire lui donner. La trempe *sèche*, comme on la pratique ordinairement, c'est-à-dire la trempe du métal rouge dans l'eau froide, a l'inconvénient grave de développer fréquemment des fentes et des criques nuisibles à la résistance de la matière. Le recuit donné ensuite ne peut faire disparaître ces défauts ; plus tard, à l'usage, ces fissures, invisibles d'abord, augmentent peu à peu et finissent par amener une rupture préjudiciable. Il a déjà été reconnu qne, pour obvier en partie à un tel danger,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il était préférable de tremper l'acier un peu moins dur, sauf ensuite à le recuire plus faiblement. Ainsi un ressort porté au rouge, trempé dans l'eau froide et recuit à l'huile flambante, possède la même élasticité qu'un ressort semblable trempé à l'eau froide (trempe plus faible que la première) ; seulement la dernière méthode est plus avantageuse, en ce sens qu'on a moins à craindre les criques provoquées par un refroidissement trop rapide du métal. Voulant aller plus loin, je me suis demandé s'il était vraiment nécessaire de commencer par durcir l'acier outre mesure pour revenir ensuite en arrière et l'adoucir au moyen d'une deuxième opération. En conséquence, j'ai cherché une trempe dont la douceur écartât autant que possible les chances de criques et produisît sur l'acier, *en une seule opération*, les effets de la trempe et du recuit combinés.

J'y suis arrivé très-simplement en échauffant l'eau dans laquelle le métal porté au rouge est immergé ; une température de 55° environ m'a suffi pour donner aux ressorts mentionnés ci-dessus (ressorts de fusil à aiguille) l'élasticité et la résistance correspondant à la meilleure trempe suivie du recuit approprié.

Nécessairement la température de l'eau varie avec les dimensions de la pièce et l'usage auquel elle est destinée. Le degré de chaleur est facile à déterminer par des tâtonnements préalables.

La trempe à l'eau très-chaude et mieux bouillante modifie singulièrement l'acier doux contenant de 2 à 4 millièmes de carbone ; elle augmente sa ténacité et son élasticité sans altérer sensiblement la douceur, le grain change de nature et souvent la cassure devient nerveuse, de grenue et cristalline qu'elle était auparavant.

Régénération du fer brûlé. — Dans une communication faite à l'Académie des sciences, dans la séance du 4 mars 1872, j'ai démontré que la texture cristalline présentée par la cassure de certaines pièces de fer n'était due ni à l'action du froid, ni à celle de vibrations prolongées, mais qu'elle préexistait dans le métal avant sa mise en service.

D'après mes expériences, cette conformation particulière résulterait d'un forgeage incomplet laissant encore le métal *brûlé*, c'est-à-dire cristallin et cassant. J'annonçais en outre qu'il était possible de rendre au fer ainsi détérioré la texture nerveuse ou la ténacité qu'il aurait eue si les opérations de forgeage avaient été bien conduites, et cela sans avoir recours, comme on le fait quelquefois, à un nouveau martelage qui entraîne à une perte de temps, de métal et souvent au rebut de la pièce elle-même.

Le moyen que j'emploie pour régénérer le fer brûlé est également une trempe de métal rouge dans un liquide chaud. Je me bornerai ici à citer une seule expérience qui suffira, je le pense, pour permettre d'apprécier et de vérifier au besoin les effets que je viens d'annoncer.

Une barre de fer rond de Berry de 3 centimètres de diamètre, facile à replier à froid sur elle-même, sans cassure, fente ou gerçure, a été *brûlée*, c'est-à-dire chauffée de telle façon que, prise dans un étau, elle a pu être rompue à froid *sans plier sensiblement*. La cassure était parsemée de facettes brillantes de plusieurs millimètres carrés.

D'un autre côté, une dissolution bouillante saturée de sel marin ordinaire avait été préparée ; un morceau de la barre de fer brûlée chauffé au rouge vif a été plongé dans le liquide pendant le temps nécessaire pour ramener le métal à la température du bain (110° environ). Il se produit alors un phénomène assez curieux : aussitôt plongé dans la solution saline, le métal rouge se couvre d'une couche de sel blanc qui l'isole du liquide et contribue assurément à ralentir le refroidissement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le morceau de fer ainsi trempé a pu être replié sur lui-même à froid, comme avait été la barre avant d'être brûlée (1).

Ainsi la trempe à l'eau bouillante saturée de sel permet de régénérer le *fer brûlé*.

Il est donc acquis qu'il y aura toujours intérêt à faire subir cette opération aux pièces de forge terminées; bien travaillées, la trempe ne leur cause aucun dommage. Si, au contraire, elles ont subi des chaudes trop fortes ou trop longtemps prolongées, elle leur donnera les qualités qu'un bon forgeage eût fait ressortir. Il en sera de même pour l'acier.

Il est certain qu'il existe d'autres liquides et d'autres dissolutions qui donneraient les mêmes résultats en les employant comme la solution alcaline; mais j'ai cité seulement celle-ci parce qu'elle me paraît la plus économique et en même temps la plus facile à se procurer.

(*Comptes-Rendus*, t. 77, p. 836).

Expériences pyrométriques.

Par M. A. Weinhold.

M. Weinhold, professeur à l'école des hautes études industrielles de Chemnitz, a entrepris un travail sur la mesure des hautes températures et a communiqué la partie de son travail qui intéresse surtout la pyrotechnie et dont nous extrayons ce qui suit :

Il s'agissait de décider jusqu'à quel point on peut faire usage des pyromètres proposés jusqu'à présent et le degré de confiance qu'on peut leur accorder. Comme appareil normal de comparaison, on s'est servi naturellement du thermomètre à air, parce qu'il n'y a qu'avec les corps gazeux suivant la théorie mécanique de la chaleur qui fournissent des rapports directs entre l'accroissement de la pression ou du volume et l'élévation de la température; mais malheureusement le thermomètre à air est, par la disposition qu'il convient de lui donner pour obtenir des résultats certains, un instrument si compliqué et si difficile à manier, qu'il ne faut pas songer à en faire des applications dans l'industrie, néanmoins personne ne peut construire un pyromètre sans le comparer au thermomètre à air; mais dans la plupart des pyromètres, on a à peine tenté d'établir cette comparaison.

M. Weinhold a étudié six pyromètres, à savoir : ceux de Gaunlett, de Bock et de Œchsle, le calorimètre, le pyromètre de M. Lamy et le pyromètre de M. Siemens.

L'examen des trois premiers basés sur les dilatations diverses des différents métaux et un grand nombre d'expériences sur les changements de dimension des corps, quand on les chauffe au rouge, a démontré que les corps dilatés par une chaleur intense ne reprennent jamais entièrement leurs dimensions primitives, de façon que l'instrument, à chaque fois après qu'on s'en est servi, donne des résultats différents, ainsi que le démontre un tableau des expériences publié par l'auteur et qu'il est inutile de reproduire ici.

La méthode calorimétrique de déterminer les hautes températures par l'observation de l'élévation de la température d'une masse d'eau

(1) L'eau pure à l'ébullition peut être employée aussi, mais ses effets sont moins accentués.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans laquelle on précipite une boule en fer ou en platine qu'on a exposée à la température qu'on veut mesurer donne, ainsi qu'on l'a constaté bien des fois, des résultats très-incertains, parce que la température de la masse d'eau varie avec la conductibilité et le rayonnement de la chaleur, et aussi par l'évaporation déterminée par l'immersion de la boule chaude. Par l'emploi d'un calorimètre d'une structure un peu compliquée, on atténue suffisamment cette influence pour obtenir des résultats assez précis. Mais pour opérer ces mesures, il faut connaître les chaleurs spécifiques des métaux dont on se sert. Quand on recherche celle du platine et du fer forgé, on trouve que la chaleur spécifique du platine change d'une manière irrégulière, non pas d'une manière bien marquée avec la température, de façon que les mesures qui n'exigent pas une grande exactitude peuvent à la rigueur être admises et qu'on peut la considérer comme constante et égale à 0,0334. Pour le fer forgé, on a :

Chaleur spécifique à $t^\circ = 0.105907 + 0.00006538\,t + 0.000000066477\,t^2$
Chal. spéc. moyenne entre 0° et $t^\circ = 0.105907 + 0.00003269\,t + 0.000000022159\,t^2$

La quantité de chaleur C nécessaire pour porter 1 kilog. de fer forgé de la température 0° à celle t° est donc :

t	C	t	C	t	C	t	C
5	0.53	50	5.38	300	35.31	600	80.10
10	1.06	100	10.94	350	42.02	700	87.15
15	1.60	150	16.70	400	49.01	800	116.90
20	2.13	200	22.67	450	56.30	900	137.95
25	2.67	250	28.87	500	63.90	1000	160.76

Pour les besoins de l'industrie, la manœuvre du calorimètre et le calcul des résultats qu'on en obtient sont un peu embarrassants, quoique moins peut-être qu'avec le thermomètre à air, qu'on ne peut sans inconvénient introduire dans un four ou un fourneau.

L'examen du pyromètre de dissociation de M. Lamy (le *Technologiste*, t. 31, p. 199) démontre que la dissociation de composés dont les éléments sont les uns gazeux et les autres solides, ne suit pas en général la loi formulée par M. Debray et adoptée par M. Lamy et que le carbonate de chaux que ce chimiste a justement adopté pour son pyromètre présente des irrégularités particulières. Le pyromètre de dissociation paraît donc être une chimère.

D'un autre côté, le pyromètre de Siemens (le *Technologiste*, janvier 1873, p. 11) est au contraire très-applicable et fournit des résultats sûrs. Comparé au thermomètre à air, il ne présente pour des températures de 550 à 900° que des différences de 25 à 50° qui sont assez constantes et dans l'état actuel de la pyrométrie peuvent être considérées comme de minimes erreurs ; peut-être cet instrument est-il encore susceptible de perfectionnements par la rectification de la formule qui sert à calculer les tables qui l'accompagnent. La manœuvre en est simple, de façon qu'avec une bonne explication, l'ouvrier tant soit peu intelligent peut très-bien en faire l'application. La forme et la manœuvre en sont calculées pour le faire servir pour les fours et fourneaux, seulement il serait à désirer que le prix de 15 livres sterling (375 fr.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui est un peu élevé eu égard à la construction de l'instrument, mais toutefois qui paraît mesuré, n'apporte pas un obstacle à sa propagation dans les usines. (*Deutsche Industrie-Zeitung*, 1873, n° 15.) (1).

Moyen pour découvrir l'acide picrique dans la bière.

Par M. H. Brunner, de Zürich.

M. Phol a été le premier qui ait appelé l'attention sur la propriété d'un fil blanc de laine de précipiter et de s'emparer complétement de l'acide picrique contenu dans un liquide. Les résultats éminemment tranchés que ce savant a obtenus m'ont déterminé à entreprendre diverses expériences propres à donner quelque développement à cette élégante méthode. J'ai observé d'abord que la coloration de la laine était plus certaine et plus facile si on élevait un peu la température (le bain-marie) naturellement après avoir préalablement aiguisé la bière avec l'acide chlorhydrique, mais en même temps il était aisé de s'apercevoir qu'indépendamment de la couleur jaune intense de l'acide picrique, il s'était aussi déposé sur la laine la matière extractive colorante de la bière qui donnait au tout une coloration jaune-brun sale. J'ai donc cherché un moyen d'enlever l'acide picrique à la laine et de démontrer la présence de celui-ci même en quantité infiniment faible, et voici celui qui m'a réussi.

On fait chauffer le fil coloré de laine dans l'ammoniaque liquide faible qui s'empare de tout l'acide picrique, on filtre et on concentre la solution obtenue au bain-marie jusqu'à ce qu'on n'ait plus qu'un léger résidu ; alors on ajoute quelques gouttes d'une solution de cyanure de potassium. Si le liquide renferme la moindre trace d'acide picrique, on voit se développer une couleur rouge due à l'isopurpurate de potasse qui se forme. En répétant bien des fois cette opération, j'ai réussi à démontrer dans de la bière la présence de 1 milligramme d'acide picrique.

De la pyrolithe ou combustible sans fumée.

M. T.-D. Eagles, de Londres, a donné le nom de pyrolithe à un combustible qui se compose de sciure de bois ou de houille en poudre et d'un corps dégageant de l'oxygène quand on le chauffe, tel que le salpêtre, le chlorate de potassium, etc. Le mélange est au moyen d'une matière agglutinative, telle que gomme, amidon, verre soluble moulé en briques ou en péras, soumis fortement à la pression et desséché. Ce combustible brûle lentement sans produire de fumée et s'enflamme sans difficulté. Il est donc propre aux usages domestiques, aux besoins de l'industrie, au chauffage des voitures de chemins de fer, etc.

(1) Un comité de l'association britannique, qui a fait l'an dernier des expériences de mesure des hautes températures avec le pyromètre de M. Siemens, n'a pas trouvé que les indications de cet instrument eussent la constance qu'on doit rechercher dans un appareil de ce genre. F. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

M. F. MALEPEYRE, RÉDACTEUR.

Sur les machines dynamo-électriques.

Par M. W. SIEMENS.

Dans l'une des dernières séances de la société d'encouragement de Berlin, M. W. Siemens a rappelé d'abord les plus importantes applications qui ont été faites jusqu'à présent de l'électricité dans diverses branches d'industrie, telles que la télégraphie électrique, les signaux électriques, la galvanoplastie, et considère comme très-vraisemblable que dans un avenir prochain, elle trouvera des applications nouvelles qu'il est à peine possible de prévoir.

Depuis longtemps, MM. Wagner, Jacobi et bien d'autres ont cherché à remplacer par le courant produit par les batteries galvaniques la vapeur comme force motrice. Ces tentatives ont échoué, en partie parce que le combustible électrique à savoir : le zinc, est d'un prix trop élevé comparativement à la houille, et en partie parce que l'effet utile de cette matière diminue en progression plus rapide que le travail qu'elle fournit, à tel point que les machines motrices électro-magnétiques donnent un effet utile décroissant à mesure qu'elles sont plus grandes et dépensent plus de zinc pour produire le courant électrique.

D'ailleurs une autre difficulté est le prix élevé et les incommodités auxquelles donnent lieu le montage et l'entretien des batteries galvaniques qui épouvante l'industriel peut-être plus que de raison et qui sont l'une des causes principales pour lesquelles l'électricité a tant de peine à s'impatroniser dans d'autres branches d'industrie.

On a, depuis longtemps et dans bien des cas avec un succès marqué, cherché à remplacer le courant des batteries galvaniques par le courant d'induction qui se développe dans les fils enroulés des électro-aimants par l'action de puissants aimants d'acier qu'on en approche, mais ces machines magnéto-électriques, lorsqu'il s'agit de développer des actions puissantes, doivent avoir de trop fortes dimensions et les aimants perdent promptement leur énergie.

M. Siemens a depuis plusieurs années inventé une machine qu'il appelle dynamo-électrique qui se distingue principalement des machines magnéto-électriques en ce que les aimants d'acier sont entièrement supprimés et remplacés par un électro-aimant. Comme le fer doux de ces électro-aimants conserve toujours une faible charge de magnétisme, il remplace, quand la machine commence à être mise en activité, un faible aimant d'acier, il produit par conséquent un faible courant dans les tours du second électro-aimant provocateur de courant. Ces courants parcourent dans la même direction les tours du premier aimant et augmentent son magnétisme. Ce magnétisme plus fort engendre de nouveau un courant encore plus fort, celui-ci encore un magnétisme plus énergique et ainsi de suite jusqu'au maximum de magnétisation du fer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avec ces machines, la force motrice est donc directement et sans l'intervention d'aimants permanents transformée en courant électrique, et comme l'électro-magnétisme est bien plus puissant que le magnétisme-acier, des machines dynamo-électriques très-petites peuvent produire des courants très-énergiques. En outre, on peut construire des machines de toutes les grandeurs, ce qui est impraticable avec les machines magnéto-électriques à raison de l'affaiblissement respectif de l'aimant-acier.

Les machines dynamo-électriques offrent donc dès lors à l'industrie le moyen de produire par force mécanique des courants de force quelconque, et par conséquent de transformer en courant électrique la chaleur dégagée par la combustion de la houille. On peut de la manière la plus simple établir aussi les embrayages magnétiques avec des directions alternatives de mouvement comme ceux pour les tours, les machines à raboter, les laminoirs, etc., qu'on emploie si fréquemment en mécanique. Cette espèce d'embrayage est basé sur ce qu'un électro-aimant retient avec une très-grande force un portant en fer adjacent et le presse sur lui, tandis qu'à une très-faible distance il en est incapable, et ne peut l'attirer que d'une manière bien faible. C'est à cette pression que correspond le frottement avec lequel l'embrayage s'opère sans intervention d'agents mécaniques. Ce frottement peut être assez puissant pour suffire à la transmission de forces mécaniques considérables, ainsi que le démontrent les locomotives où le frottement entre le bandage de la roue et le rail détermine seul l'embrayage.

M. Siemens a aussi attiré l'attention sur l'application de grandes machines dynamo-électriques à d'autres services. Ainsi les machines dynamo-électriques d'éclairage, quoiqu'elles n'occupent qu'un espace de quelques pieds cubes, donnent dans son établissement une lumière électrique égale à celle de 3,000 bougies normales, tandis que les machines magnéto-électriques les plus puissantes construites jusqu'à présent, par exemple celles de la C^ie^ l'*Alliance*, malgré leur taille colossale, ne donnent qu'une lumière de 500 bougies et les fortes batteries électriques une lumière de 300 bougies.

Ces mêmes machines peuvent être construites de façon à fournir un courant puissant, mais d'une faible tension, semblables à ceux qui sont propres aux décompositions électro-chimiques. Ces courants électriques qu'on peut provoquer à peu de frais, d'une force presque sans limite, apportent à la métallurgie un secours nouveau et important. M. Siemens pense en particulier que l'extraction des métaux par voie galvanique de leurs minerais en état de fusion est appelée à jouer un rôle important en métallurgie.

Enfin, M. Siemens appelle aussi l'attention sur ce point que la force mécanique qu'exigent les machines dynamo-électriques dépend, théoriquement parlant, de leur effet virtuel, et par conséquent que la principale difficulté qu'on a alléguée à l'origine pour la construction de machines motrices économiques disparaît entièrement ou du moins en grande partie, lorsqu'on emploie le courant produit par les machines dynamo-électriques pour actionner les machines motrices électriques. Il est donc présumable que le courant développé par de puissantes machines dynamo-électriques sera introduit, comme actuellement le gaz et l'eau, dans nos habitations et pourra être appliqué à volonté à l'éclairage, au chauffage ou à produire de la force. (*Polytechnisches journal*, t. 209, p. 394.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la prétendue action du froid de rendre cassants le fer et l'acier.

Par M. J.-P. Joule.

Un préjugé qui règne généralement et dont on a cherché à confirmer encore récemment l'exactitude à la suite d'accidents graves survenus par rupture des bandages dans les roues de chemins de fer, c'est que le fer ou l'acier deviennent cassants par un abaissement de la température. La question qui, comme on voit, présente beaucoup d'intérêt tant pour le public que pour les compagnies de chemins de fer et les grandes usines, a déterminé un savant physicien, M. Joule, à en faire l'objet d'expériences bien simples que voici :

1° Il a placé sur une table un mélange frigorifique de sel marin et de neige, puis a tendu des fils d'acier et de fer de manière qu'une portion de ces fils fût en contact avec le mélange frigorifique et l'autre en dehors. Dans chacun de ces cas, les fils essayés par M. Joule ont rompu en dehors du mélange en montrant qu'ils étaient plus faibles à + 10° C. qu'à — 12° C.

2° Il a pris 12 aiguilles à coudre de bonne qualité de 76^{mm}.2 de longueur et 1^{mm}.06 de diamètre. Les extrémités en ont été placées entre des appuis en acier à 54^{mm} de distance entre eux. On a attaché un fil d'un bout au milieu de chaque aiguille, et l'autre bout a été fixé sur un appareil à mesurer la force des ressorts. On a fait alors agir cet appareil jusqu'à ce que l'aiguille cédât. Six de ces aiguilles prises au hasard ont été essayées à la température de + 13° C., et les six autres à celle d'un mélange frigorifique qui a abaissé leur température à — 11°11. Voici les résultats :

Aiguilles chaudes.		Aiguilles froides.	
Rupture sous une charge de.	1^{kil}.814	Rupture sous une charge de.	1^{kil}.560
— — — . .	1 . 842	— — — . . .	1 . 814
— — — . .	1 . 560	— — — . . .	2 . 041
— — — . .	1 . 758	Courbure.	1 . 701
— — — . .	1 . 134	Rupture.	1 . 928
Courbure seulement.	1 . 701	—	1 . 134
Moyenne.	1 . 637	Moyenne.	1 . 801

M. Joule n'a remarqué aucune différence appréciable dans l'élasticité parfaite des deux groupes d'aiguilles. Le résultat, comme on voit, a été en faveur du métal froid.

3° Les épreuves ci-dessus paraissent résoudre assez nettement la question, mais comme on pourrait alléguer que la violence à laquelle une roue de chemin de fer est exposée ressemble plus à l'action d'une force vive qu'à un effort de pression, et comme de plus la prétendue fragilité est plutôt attribuée à la fonte qu'à toute autre nature de fer, M. Joule a fait une expérience d'un autre genre, il s'est procuré une certaine quantité de clous à palisser en fonte de 31^{mm}.75 de longueur et de 3^{mm}.175 d'épaisseur au milieu. Il les a pesés et a fait choix de ceux qui lui ont paru avoir à peu près le même poids. Il les a alors disposés de façon à ce qu'en écartant un appui, il pût faire tomber dessus le tranchant mousse d'un marteau à couper les métaux du poids de 2kil.38 d'une certaine hauteur sur le milieu du clou soutenu de chaque bout à une distance de 1^{mm}.6. Afin d'être certain que l'épreuve présentait toutes les garanties nécessaires, on a pris les clous au hasard et on a toujours alterné les expériences avec des clous refroidis et d'autres à la température ordinaire. Les clous refroidis étaient plongés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans un mélange de sel et de neige, où on les enlevait et les frappait avec le marteau en moins de 5 secondes.

Jusqu'à la 10e série, chaque lot de 16 clous a été complété avec ceux du lot précédent qui n'avaient pas rompu, en en ajoutant de nouveaux pour compléter le nombre.

1re série. — Température des 8 clous froids — 12°22 C., des 8 clous chauds + 2°22; hauteur de chute du marteau 50mm.8; aucun clou n'a rompu.

2e série. — Température des 8 clous froids — 10°; des 8 clous chauds + 2°22; chute du marteau 63mm.5, pas de rupture.

3e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 clous chauds + 2°22; chute du marteau 76mm.2; un clou froid brisé, pas de clou chaud rompu.

4e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 clous chauds + 2°22; chute du marteau 88mm.8; deux clous froids et un clou chaud rompus.

5e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 autres + 2°22; chute du marteau 102mm.; rupture d'un clou de chaque sorte.

6e série. — Température des 8 clous froids — 17°78; des 8 autres + 2°22; chute du marteau 102mm.; rupture d'un clou de chaque sorte.

7e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 autres + 2°22; chute du marteau 114mm.; un clou froid rompu et pas de clou chaud.

8e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 autres + 4°44; chute du marteau 165mm.; deux clous froids et un clou chaud rompus.

9e série. — Température des 8 clous froids — 16°67; des 8 autres + 4°44; chute du marteau 190mm.5; trois clous froids et trois clous chauds rompus.

10e série. — Expérience avec les 10 clous restant de celle précédente; température des 5 clous froids — 16°67 et des 5 autres + 4°44; chute du marteau 216mm.; deux clous froids rompus et un chaud.

11e série. — Expérience avec les six clous restant; température des trois clous froids — 16°11 et des trois autres + 4°44; chute du marteau 254mm.; deux clous froids et trois chauds rompus.

12e série. — Expérience avec de nouveaux clous; douze refroidis pendant 4 heures à — 16°11; douze autres étant à + 5°; chute du marteau 177mm.8; sept clous froids et huit clous chauds rompus.

En résumé, il y a eu 21 clous froids et 20 clous chauds qui ont cédé à l'action de la force vive.

Les expériences de Lavoisier et Laplace, de Smeaton, de Dulong et Petit, et de Troughton s'accordent pour attribuer une dilatation par la chaleur moindre à l'acier qu'au fer, surtout si le premier n'est pas trempé. Tous les échantillons de fil d'acier et de ressorts de montre que possède M. Joule se dilatent en effet moins que le fer, mais suivant la remarque de M. Fairbairn, cette circonstance devrait dans certaines limites, avoir pour effet de rendre une roue en fer plus forte que plus faible avec un bandage en acier.

La conclusion générale à tirer de ces expériences, est que la gelée ou un abaissement de température ne rend ni le fer (fonte ou fer forgé) ni l'acier plus cassants, et que les accidents proviennent de la négligence des compagnies, à soumettre les roues, les essieux et tous les organes du matériel roulant à des épreuves pratiques et suffisantes avant de les mettre en service. (*Artizan*, 1871, p. 84.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOGRAPHIE.

Bulletin de la Société industrielle du nord de la France, 1re année, nos 1 et 2, juin 1873. Lille. L. Danel.

La Société industrielle du nord de la France, fondée il y a peu de temps par l'initiative de la chambre de commerce de Lille, à l'imitation de la célèbre Société industrielle de Mulhouse, vient d'affirmer son existence et faire connaître ses premiers travaux par la publication des nos 1 et 2 d'un bulletin trimestriel. Cette Société, qui compte dans son sein des savants de premier ordre, des manufacturiers, des fabricants, des praticiens distingués par leur savoir et leur expérience, promet donc à l'industrie des révélations, des instructions pratiques de plus d'un genre, et des travaux qui jetteront beaucoup de lumière sur les belles industries qui font la gloire et la richesse de nos départements du nord.

Le bulletin trimestriel de la Société renferme plusieurs communications pleines d'intérêt. D'abord, c'est une note *sur le lavage mécanique dans les mines de charbon*, dans laquelle M. E. Sée fait l'historique de ce mode d'exploitation de la houille et apprécie économiquement les avantages que l'on peut attendre de l'emploi des machines dans ce service. Puis viennent des considérations *sur les avantages que la France retirerait d'un plus grand développement dans la culture du lin*, par M. Faucheur-Deledicque, sujet intéressant pour le nord de la France. MM. A. Bonte et Corenwinder ont cru de leur devoir d'appuyer de leur autorité, et par de nouvelles considérations, les conclusions de l'auteur.

Mais le mémoire le plus étendu et le plus important du bulletin de la Société est sans aucun doute celui de M. Cornut *sur le travail absorbé par la filature du lin*. Dans ce mémoire qui témoigne d'un savoir étendu et de l'adoption des meilleures méthodes d'observation, l'auteur explique avec une lucidité parfaite ses procédés d'expérimentation, les formules et le mode de calcul auxquels il a eu recours; il indique les précautions qu'il a prises pour avoir égard à la température ambiante, à l'état hygrométrique des ateliers, à la manière dont il a procédé aux essais dynamométriques, au calcul de la mesure de la force absorbée par les transmissions et les machines, tels que cardes, étirages et étaleuses, métiers de filature travaillant au sec et au mouillé, et arrive à une loi qu'il formule ainsi :

« Le produit de la force nécessaire à la marche de 100 broches de métiers à filer par la racine carrée du n° du fil est constant. »

Cette loi, il la soumet à une vérification rigoureuse par des expériences dynamométriques, puis essaie de l'appliquer à la filature au sec et au mouillé pour en constater l'exactitude.

Toutes ces considérations le conduisent au calcul de la force totale absorbée par le matériel en travail ordinaire, puis à la détermination du nombre de broches qui peuvent être conduites par un cheval-va-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peur, préparations comprises; et enfin à celle de la force nécessaire à la marche des machines de préparation et à l'effet mécanique utile des machines à lin.

Ce beau mémoire se termine par une comparaison entre les résultats obtenus par l'auteur et ceux sur le même sujet que M. le doct. Hartig a publiés il y a peu de temps en Allemagne.

Nous n'insisterons pas sur les soins avec lesquels toutes les expériences ont été conduites, l'habileté, la persévérance et le savoir dont M. Cornut fait preuve dans tout le travail, et nous conseillons à ceux qu'il intéressera d'avoir recours au mémoire même où ils recueilleront une instruction solide et toute pratique.

Le bulletin contient encore deux notes qui méritent d'être consultées, l'une est de M. H. Woussen et a pour objet *quelques moyens d'apprécier le travail des presses et des râpes*, et l'autre de M. Hochstetter sur une *méthode sur le dosage des nitrates*.

On voit, en résumé, que le bulletin de la Société industrielle du nord de la France s'annonce sous les plus heureux auspices, et qu'il nous promet une ample moisson de résultats techniques et scientifiques qui auront la plus heureuse influence sur le développement de l'industrie.

F. M.

Nouveau traité de chimie industrielle, par M. R. Wagner, traduit de l'allemand par M. le doct. L. Gautier, 2 vol. grand in-8°, ensemble de 1386 pages et 406 figures dans le texte. Paris, 1873. Savy, 24, rue Hautefeuille. Prix, 20 fr.

Parmi les ouvrages publiés tant en France qu'à l'étranger sur les applications de la chimie à l'industrie, il y en a peu qui aient été accueillis avec autant de faveur par le public que le nouveau traité qu'on doit à M. R. Wagner, professeur de chimie industrielle à l'Université de Wurzbourg, dont la 8e édition a paru il y a peu de temps en Allemagne. Cette faveur est parfaitement justifiée par le mérite incontestable de l'ouvrage, la concision et la manière éminemment pratique dont il est rédigé, les vastes connaissances de l'auteur et son impartialité dans l'appréciation des procédés et des méthodes.

On trouve la plupart du temps dans les traités de chimie industrielle la description de méthodes qu'on assure être en usage dans les ateliers et les usines, et si le hasard ou votre curiosité vous conduit dans ces ateliers ou ces usines, vous êtes surpris souvent tout d'abord de la différence qui existe entre les descriptions que vous avez lues et les procédés ou les méthodes que vous avez sous les yeux. Tantôt les auteurs n'ont bien décrit qu'une ou deux industries qu'ils ont bien connues et ont négligé les autres, tantôt ils ne se sont jamais occupés des procédés réels de la pratique, et ont ainsi fait des descriptions erronées ou incomplètes.

M. Wagner a cru, avant de rédiger son traité, qu'il convenait de procéder d'une autre manière, et il a entrepris, en conséquence, de nombreux voyages dans lesquels il a visité la plupart des fabriques et des usines industrielles des différents pays, voyages dans lesquels il a vu opérer sous ses yeux, suivant divers procédés, et pu comparer les méthodes et apprécier les résultats par les produits; en un mot reconnaître la manière actuelle dont on opère dans les établissements industriels des divers pays, et enfin relever sur place les dessins de leurs ustensiles, appareils, machines, etc. C'était là, en effet, une marche rationnelle qui devait le conduire et l'a conduit en effet à rédiger et produire un ouvrage excellent et d'une haute utilité pratique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le plan d'un pareil ouvrage était à peu près tout tracé, les détails seuls exigeaient la plupart du temps une rédaction nouvelle. Dans le chapitre premier, l'auteur s'y occupe de la métallurgie, des alliages et préparations métalliques. Le second chapitre est consacré aux matières brutes et produits de l'industrie chimique. Le troisième traite de la technologie du verre, des poteries, du plâtre, de la chaux et des mortiers. Telles sont les matières qui composent le premier volume.

Le second volume comprend, dans le chapitre 4, la technologie de la fibre végétale, et le chapitre 5 celle de la fibre animale, sujets vastes où l'on décrit toutes applications industrielles de ces matières. Le chapitre 6 a pour objet la teinture et l'impression des tissus, matière pleine d'intérêt et d'actualité, à raison des découvertes récentes et inattendues de la chimie dans ces branches d'industrie. Un chapitre 7 traite des matières et des appareils employés à l'éclairage, et enfin un chapitre 8 s'occupe des combustibles et des appareils de chauffage.

Dans les 1386 pages qu'embrassent les deux volumes, M. Wagner a décrit les procédés et les méthodes usitées dans les diverses industries chimiques avec un soin et une précision remarquables. On trouve dans son ouvrage tous les détails nécessaires pour comprendre les diverses manipulations qu'on y pratique, les réactions auxquelles on a recours, les qualités ou la pureté des produits qu'on obtient, etc., toutes descriptions accompagnées d'un grand nombre d'excellentes vignettes sur bois qui concourent notablement à leur intelligence.

Il serait difficile de faire un choix parmi les descriptions de M. Wagner pour donner une idée du soin apporté dans sa rédaction; tous les chapitres sont également recommandables, et nous préférons renvoyer à l'ouvrage lui-même qui satisfera plus le lecteur que ne pourraient le faire nos éloges, quelque mérités qu'ils soient. C'est donc aux chimistes, aux ingénieurs, aux manufacturiers, aux fabricants, aux élèves des écoles d'arts et manufactures et des arts et métiers, aux contre-maîtres des fabriques et aux ouvriers eux-mêmes que nous recommandons le *Nouveau traité de chimie industrielle* de M. Wagner, bien convaincu qu'il leur donnera une instruction variée et solide sur l'état actuel des industries chimiques. L'ouvrage s'adresse aussi tout particulièrement, comme lecture instructive et intéressante, à toutes les personnes qui désirent acquérir des connaissances exactes sur les transformations que ces industries font subir aux matières premières avant de livrer leurs produits à la consommation.

La traduction d'un ouvrage aussi savant et aussi consciencieux exigeait un ensemble de connaissances étendues et variées en chimie théorique et industrielle, et nous ne pouvons qu'applaudir à l'idée de M. le doct. Le Gautier de faire passer dans notre langue le traité de M. Wagner, travail qu'il a exécuté avec un soin, une fidélité et une élégance qu'apprécieront tous les lecteurs. F. M.

Le Constructeur ou *aide-mémoire à l'usage des ingénieurs, constructeurs, mécaniciens, etc.*, par F. Reuleaux, traduit de l'allemand par MM. A. Debize et E. Mérijot. 2e fascicule, avec 327 figures dans le texte, 1 vol. grand in-8°. Savy, 24, rue Hautefeuille. Prix des deux fascicules, 20 fr.

Lorsque le premier fascicule de cet important ouvrage a été publié, nous nous sommes empressé de le signaler à l'attention de nos lecteurs, et nous saisissons l'occasion que nous offre la publication du second fascicule qui le complète pour le rappeler à leur souvenir. Dans la plupart des traités de mécanique industrielle, on s'est borné à présenter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des formules et quelques exemples numériques pour le calcul de la résistance à donner aux organes des machines ou à l'ensemble de la construction de celles-ci, afin d'en assurer la durée et le bon fonctionnement. Quelques-uns de ces traités, mais sur des sujets spéciaux et limités, avaient ajouté des tracés graphiques et cotés avec soin, et il n'y avait guère que Marquorn-Rankine, en Angleterre, et Weisbach, en Allemagne, qui aient entrepris la publication de traités généraux sur la construction des machines, où à côté des formules analytiques on trouvait de bonnes figures insérées dans le texte, mais non pas cotées et d'un tracé rigoureux. M. Reuleaux a pensé que cela ne suffisait pas encore à l'instruction des constructeurs et des mécaniciens, et qu'il fallait les mettre entièrement sur la voie, en un mot les initier à la pratique en leur présentant les formules, les tracés et les cotes indispensables pour permettre une bonne exécution. C'est là une heureuse idée qui a été mise habilement en pratique par le savant professeur de l'Académie industrielle de Berlin, et a assuré le succès éclatant de son ouvrage. Ajoutons que l'inspection, l'étude et la comparaison d'un grand nombre d'organes de machines, ont permis à M. Reuleaux d'établir des rapports pour la détermination de chacun d'eux, et d'inscrire ces rapports sur les figures intercalées dans le texte en exprimant leurs dimensions en fonction d'un module spécial, heureuse innovation qui a assuré au *Constructeur* une supériorité incontestable sur tous les traités publiés jusqu'à ce jour.

Mais l'ouvrage de l'éminent professeur renferme encore bien d'autres renseignements qu'on chercherait vainement ailleurs : nous citerons entre autres, comme exemple, ainsi que le disent les traducteurs, les calculs des ressorts de toute nature, des filets de vis, des cylindres de presses hydrauliques, des chaînes de fer, des câbles de transmission, etc., tous sujets neufs et importants traités dans l'ouvrage avec une intelligence remarquable.

L'ouvrage de M. Reuleaux a eu un tel succès en Allemagne, que MM. Debize et Mérijot ont pensé qu'ils rendaient un service signalé aux ingénieurs et constructeurs français en publiant la traduction de la 3e édition. Ils ont donc entrepris ce travail laborieux, et nous devons dire qu'ils s'en sont acquittés avec beaucoup de talent en faisant preuve de connaissances variées et approfondies dans toutes les branches de la mécanique rationnelle et appliquée.

N'oublions pas non plus de rappeler que les figures insérées dans le texte, cotées et tracées à l'échelle, sont d'une beauté d'exécution et d'une précision qui fait que l'étude en est très-facile, et qu'on y remarque un luxe de détails qui doit les rendre très-précieuses aux yeux des praticiens.

F. M.

Traité des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, par MM. P. Bolley et J. Kopp, traduit de l'allemand par M. le doct. L. Gautier, 1 vol. grand in-8°, avec 26 fig. dans le texte. Paris, 1874. Savy, 24, rue Hautefeuille.

Tout le monde sait que, dans ces dernières années, la chimie est parvenue à extraire du goudron de houille un grand nombre de couleurs brillantes que la teinture et l'impression se sont hâtées de mettre en œuvre. Les découvertes, dans cette direction, se sont succédées avec une telle rapidité, qu'on avait beaucoup de peine à en suivre les traces et on risquait de tomber dans une confusion inextricable ; ajoutez à cela que ces découvertes avaient eu lieu quelquefois simultanément dans des pays différents, et qu'on donnait souvent des noms arbitraires et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

divers à des produits identiques et bien définis. Il fallait cependant apporter un peu d'ordre et de méthode dans la classification de ces richesses, et le travail ne pouvait être entrepris que par des savants profondément versés tant dans les théories chimiques que dans la chimie industrielle. Cette tâche ardue, MM. Bolley et Kopp, professeurs de chimie industrielle à l'école polytechnique du Zurich, l'ont entreprise avec d'autant plus d'ardeur et de succès, qu'eux-mêmes avaient contribué pour une part honorable à ces découvertes, et s'étaient déjà distingués dans les travaux de ce genre. Le professeur Bolley est décédé en 1870, au moment où avait commencé l'impression de l'ouvrage que nous annonçons et qui est principalement son œuvre, et quiconque a étudié la chimie industrielle, sait que Bolley s'est distingué, comme dit M. Kopp, dans tous ses ouvrages « par l'excellence de la méthode, la clarté de l'exposition et le talent de condenser en peu de lignes une masse de faits et de données scientifiques, » et nous ajouterons par le cachet d'utilité pratique qu'il savait leur donner. M. Kopp, qui lui a succédé dans la chaire de chimie technologique à l'école polytechnique de Zurich, a donc terminé et complété l'œuvre de son prédécesseur, et le Dr L. Gautier, traducteur de l'ouvrage, a cru de son devoir d'y insérer les faits nouveaux qui s'étaient révélés à l'exposition de Vienne en 1873. Le traité, comme on voit, est parfaitement au courant des découvertes de la science et de l'industrie en ce qui concerne les matières colorantes extraites du goudron. Quand on parcourt le beau traité de MM. Bolley et Kopp, malgré qu'on soit initié aux découvertes de la chimie, on est véritablement étonné de la variété infinie des dérivés que la chimie est parvenue à extraire du goudron, et ce qui ne surprend pas moins, est le nombre considérable d'ouvrages dans les principales langues de l'Europe qu'il a fallu compulser, traduire et extraire pour composer un semblable ouvrage; honneur donc aux auteurs de ce travail consciencieux et félicitations sincères au traducteur laborieux qui nous a permis de le lire et de le consulter dans notre langue. Un traité de cette nature n'est pas susceptible d'analyse; qu'il nous suffise de dire que tous les faits y sont groupés et rapprochés avec une métdode parfaite et exposés dans un style clair et concis qui séduira tous les lecteurs. Sa publication est certainement une bonne fortune pour les teinturiers, les imprimeurs sur étoffe, pour les fabricants de ces produits dérivés, et enfin pour toutes les personnes qui veulent se tenir au courant des applications récentes de la chimie à l'industrie.

Nouvelle mécanique industrielle, par M. Léon Pochet, ingénieur des ponts-et-chaussées, 1 vol. in-8° avec 76 figures dans le texte. Paris, 1874. Dunod, 19, quai des Augustins.

Les travaux récents et les recherches savantes de MM. Clausius, Zeuner, Hirn et autres physiciens et géomètres ont beaucoup étendu le cercle de nos connaissances sur la chaleur, sur son action et sa conversion en travail mécanique. La doctrine qui en est résultée et qu'on connaît aujourd'hui sous le titre de *Théorie mécanique de la chaleur*, et que l'auteur, pour lui enlever son apparence d'abstraction, propose d'appeler simplement *mécanique de la chaleur*, a reçu de l'expérience des preuves tellement concluantes qu'on ne peut plus la considérer comme une pure théorie, et qu'il était nécessaire de la vulgariser en en démontrant l'application aux machines où la chaleur est l'agent moteur, et de signaler les perfectionnements qu'elle pouvait apporter dans ces machines.

C'est pour satisfaire à ce besoin qui se faisait sentir tant chez les in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

génieurs que parmi les constructeurs et tous ceux qui se servent de machines mues par la chaleur, que M. L. Pochet, ingénieur des ponts-et-chaussées, a entrepris le travail qui fait l'objet du livre que nous annonçons. Disons avant tout que l'auteur manie avec beaucoup de savoir l'analyse mathématique, et qu'il s'en sert avec habileté pour faire l'application de la doctrine mécanique de la chaleur à tous les cas où elle intervient comme force motrice. Il expose donc d'abord cette doctrine avec une très-grande netteté, étudie ensuite les lois de la dilatation ou de la détente des gaz dans diverses conditions de température, puis les principes de la formation, de la condensation, de la détente, etc., des vapeurs, et évalue le travail que produit leur détente. Cela fait, il aborde la question des machines thermiques en général où il examine leur rendement théorique maximum et discute leurs imperfections actuelles. Se basant alors sur les recherches générales, il entreprend l'examen des machines à vapeur auxquelles il fait l'application de la doctrine, en y ajoutant quelques applications et développant des idées et des démonstrations sur les perfectionnements dont elles seraient susceptibles. Il applique ensuite les principes posés et le calcul aux machines à vapeur surchauffée, aux machines à vapeur combinées, aux machines à air chaud, aux machines à air comprimé, et traite analytiquement, dans un chapitre spécial, de l'écoulement des gaz et des vapeurs.

Mais un chapitre d'un très-grand intérêt est celui où il présente une théorie nouvelle de l'injecteur Giffard et des injecteurs à vapeur en général en s'appuyant sur les principes de la mécanique de la chaleur. C'est un travail très-instructif que nous recommandons à tous les ingénieurs. Il en est de même des recherches sur la marche à contre-vapeur des locomotives ou tube d'inversion, qu'on lira avec beaucoup de fruit. Enfin l'ouvrage de M. Pochet se termine par un chapitre sur les chaudières à vapeur et un résumé de la théorie des machines à vapeur où l'auteur indique ce que devrait être une machine à vapeur parfaite. La publication de recherches aussi savantes ne permettra plus de construire ou d'établir des machines où la chaleur sera l'agent moteur, sans les consulter et faire l'application des règles qu'elles prescrivent et démontrent avec autorité, et c'est sur ce point que nous insistons pour recommander l'ouvrage à l'attention toute spéciale des ingénieurs, des constructeurs et de tous les inventeurs de machines à feu.

Le servo-moteur ou moteur-asservi, par M. J. Farcot, ingénieur, 1 vol. in-8° avec 56 figures et 2 grandes planches. Paris, 1873. J. Baudry, 15, rue des Saints-Pères.

Le titre de servo-moteur donne difficilement une idée de la question que l'auteur s'est proposé de traiter; mais le nom de M. Farcot, qui se rattache à plusieurs inventions capitales dans la construction des machines à vapeur, doit faire augurer qu'il s'agit ici d'un organe mécanique d'une certaine importance. Laissons, du reste, M. Farcot lui-même expliquer dans le chapitre premier de son ouvrage les principes généraux de son invention.

« Dans le cours de longues et persévérantes recherches que nous avons, dit-il, poursuivi depuis une dizaine d'années pour l'application des régulateurs aux machines à vapeur de mer, nous nous sommes trouvé arrêté devant une grande difficulté quand il s'est agi de faire mouvoir et de conduire les organes de régulation, très-lourds et très-résistants de machines de 500 à 1,000 chevaux, par l'appareil régulateur lui-même. Cela devenait tout à fait impraticable, et il nous a fallu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chercher un auxiliaire puissant et obéissant pour manœuvrer ces organes. »

Après avoir indiqué quelques tentatives infructueuses, M. Farcot ajoute : « Nous avons donc dû chercher une solution nouvelle, et été conduit à la découverte d'un nouvel engin qui, bien que d'une grande simplicité en principe, et composé en partie d'éléments connus employés ordinairement dans les machines, constitue un appareil tout à fait nouveau dans ses résultats et son mode d'action, et dont les applications seront aussi étendues que l'emploi du travail mécanique lui-même en général.

« Car cet engin donne le moyen de produire instantanément et de supprimer de même, en un point indiqué, une force aussi considérable que l'on veut, de lui faire accomplir la force utile, rectiligne ou curviligne, alternative ou continue que le travail exige sans que le conducteur, animé ou mécanique qui dirige la manœuvre, ait autre chose à faire qu'à donner ses ordres ou indications en exerçant, sur un point du système articulé, une action ou une réaction de la plus faible intensité. »

C'est ce beau problème de mécanique industrielle que M. Farcot pense avoir résolu complétement au moyen de l'engin auquel il a donné le nom de *servo-moteur*, et dont il donne une description complète avec des applications au gouvernail des bâtiments à vapeur.

L'appareil qui, comme le dit l'auteur, donne la solution générale pour tous les cas où l'on aura besoin à la fois de *puissance*, de *précision* et de *rapidité* d'action, mérite donc toute l'attention des constructeurs et des ingénieurs, et nous les invitons à faire une étude sérieuse des moyens proposés par un praticien aussi expérimenté que l'auteur.

Carbonisation des bois en vases clos et utilisation des produits dérivés, par M. Camille Vincent, ingénieur, 1 vol. in-8° avec 28 figures dans le texte. Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

Les traités de chimie appliquée aux arts entrent dans des détails très-succincts sur la fabrication de l'acide acétique, des acétates, de l'alcool méthylique et de ses éthers. Cependant ces produits sont aujourd'hui l'objet d'une grande industrie, surtout depuis la découverte et la fabrication des matières colorantes, dérivées du goudron de houille, où plusieurs trouvent un emploi. M. C. Vincent, ingénieur et répétiteur de chimie industrielle à l'école centrale des arts et manufactures, qui s'est occupé pendant douze années des produits de la carbonisation du bois en vase clos et a même installé plusieurs fabriques de ce genre, ce qui lui a fourni l'occasion de discuter les divers procédés et les divers appareils relatifs à cette fabrication, a cru de son devoir de donner, dans l'ouvrage que nous annonçons, une description complète d'une industrie dont il a fait une étude toute spéciale. Il a pensé, en outre, qu'il serait intéressant d'y joindre les propriétés et les préparations des principaux dérivés de l'acide acétique et de l'alcool méthylique, de façon qu'on possède ainsi une histoire complète d'une industrie imparfaitement connue jusqu'à présent et qui cependant joue actuellement un rôle important. C'est dans l'ouvrage même de M. Vincent qu'il faut lire l'exposition des divers procédés et appareils pour carboniser les bois, pour le traitement des liquides bruts de cette distillation, la description de la fabrication de l'acide acétique et des acétates, la préparation de l'alcool amylique et de ses éthers, le traitement des eaux-mères d'acétate brut de soude, des goudrons, de l'acide phénique, de la créosote, enfin l'essai des acétates et du gaz d'éclairage au bois. Comme on le voit,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ouvrage de M. Vincent est une véritable monographie qui a le mérite d'être faite par un ingénieur très-compétent dans la matière et qui l'a développée avec talent.

Manuel pratique militaire des chemins de fer, par M. Elie Issalène, capitaine d'infanterie, 1 vol. in-12 avec 43 figures dans le texte. Paris, 1873. Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

Lorsqu'on a établi les chemins de fer en Europe, on s'est bien préoccupé des services qu'ils pourraient rendre en cas de guerre, ou des dangers qu'ils présenteraient en cas d'un envahissement par un ennemi. Mais on manquait encore d'expérience, et il a fallu une guerre désastreuse pour appeler toute notre attention et nous éclairer à ce sujet. Il faudra donc prévoir et résoudre à l'avenir, comme le dit très-bien l'auteur, les problèmes multiples qui se présenteront dans les campagnes futures, et qui peuvent être classés en trois catégories : 1° comment détruire plus ou moins à fond une voie ferrée? 2° comment la rétablir? 3° comment en créer une de toutes pièces avec les moyens dont dispose une armée en campagne? Ce cadre, qui comprendrait aussi le recrutement et l'organisation d'un personnel spécial, est extrêmement vaste, et l'auteur n'a pas eu la prétention de le remplir complétement; mais il s'est efforcé de présenter des solutions pratiques des principales questions. En conséquence, il étudie d'abord les divers éléments dont se compose la voie et les divers appareils qui constituent les machines. Il examine ensuite la construction, la destruction et la réparation des voies ferrées, la conduite, la mise hors de service et les réparations des machines, et termine par l'étude de trois grands services : la voie, la traction et l'exploitation, au point de vue de leur composition et de leur fonctionnement en temps de guerre. Tous ces points sont traités avec clarté et précision, et de bonnes figures contribuent à l'intelligence du texte de l'ouvrage, qui est en réalité un manuel pratique qui doit servir désormais à l'instruction de tous les officiers et des employés d'administration de l'armée, et compléter leur éducation militaire dans une partie du service qui a été un peu négligée jusqu'à présent. Le capitaine Issalène a donc fait, en publiant son manuel, une œuvre à la fois utile et patriotique dont nous le félicitons sincèrement.

Instruction sur les paratonnerres, 1 vol. in-12, avec 58 figures insérées dans le texte. Paris, 1874. Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

Ce petit volume, qui devrait être dans les mains de tout le monde, contient d'abord le rapport que Gay-Lussac a fait en 1823 à l'Académie des sciences, puis celui de M. Pouillet en 1855, et enfin des instructions de 1867 et 1868 sur les paratonnerres des magasins à poudre, et sur ceux du Louvre et des Tuileries, par le même physicien. Tous ces travaux sont l'œuvre de la section de physique de l'Académie, c'est-à-dire des physiciens les plus éminents de notre époque, et à ce titre ils doivent inspirer une confiance et une sécurité parfaites. Des figures nombreuses et soignées permettent de saisir et de comprendre la construction de ces appareils, et avec leur secours, il n'est pas un ouvrier un peu intelligent qui ne parvienne à les établir convenablement et à mettre des bâtiments à l'abri des effets désastreux de la foudre. Nous engageons les propriétaires et surtout les chefs de fabriques ou d'usines, et les maîtres d'établissement quelconque à prendre connaissance de cette instruction; ils y apprendront à se garantir contre un fléau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui peut le frapper à chaque instant, et d'autant plus cruellement dans leur propriété et leur industrie, qu'il n'existe aucune société qui consentirait à les couvrir contre les risques de force majeure du tonnerre.

Manuel du Vigneron, ou l'art de cultiver la vigne et de faire le vin, par MM. Thiébaut de Berneaud et F. Malepeyre, 1 vol. in-18 orné de figures et accompagné de planches, prix 3 fr. 50.

Manuel de la distillation de Vins, des Marcs, des Moûts, des Fruits, des Cidres, etc., par M. F. Malepeyre, 1 vol. in-18 orné de figures et accompagné de planches, prix 3 fr.

Manuel de la Distillation des Grains, des Mélasses, par M. F. Malepeyre, 1 vol. in-18 accompagné d'un Atlas de 8 planches, prix 5 fr.

Manuel du Parfumeur, contenant les procédés employés en France, en Angleterre, en Amérique, etc., par MM. Pradal et F. Malepeyre, 1 vol. in-18 orné de figures, prix 3 fr.

Manuel du Chaudronnier, comprenant les opérations et l'outillage de la petite et de la grosse chaudronnerie du cuivre et du fer, par MM. C.-E. Jullien et Oscar Valerio. Nouvelle édition, par M. D.-A. Casalonga, ingénieur civil, 1 volume in-18 accompagné d'un Atlas de 20 planches, prix 5 fr.

Manuel de Galvanoplastie, ou traité pratique et simplifié des manipulations électro-chimiques appliquées aux arts et à l'industrie, par M. Brandely aîné, ingénieur-chimiste, 2 vol. in-18, avec des figures, prix 6 fr.

Manuel du Menuisier en Bâtiments et du Layetier emballeur, par M. Nosban. Nouvelle édition, par M. Maigne. 2 vol. in-18 ornés de 150 figures dans le texte et de cinq planches, prix 6 fr.

Manuel des Jeux d'Adresse, par M. Dumont, ancien instituteur, 1 vol. in-18 orné de 107 figures dans le texte, prix 3 fr.

Tous les manuels dont nous venons de faire connaître les titres font partie de l'excellente publication connue sous le nom d'*Encyclopédie-Roret*. Les uns sont de nouvelles éditions considérablement améliorées et mises au courant de la science, des découvertes et des travaux récents sur la matière, par des ingénieurs, des savants ou des praticiens très-compétents. Les autres apparaissent pour la première fois dans cette utile publication.

Parmi les ouvrages de cette dernière catégorie, nous signalerons principalement le *Manuel de Galvanoplastie*, de M. Brandely, ingénieur-chimiste, dont les travaux font depuis longtemps autorité dans ce genre. Dans un premier ouvrage publié, il y a quelques années, dans le format in-8°, M. Brandely a été l'un des premiers qui ait initié le public aux manipulations d'un art nouveau né dans le cabinet de quelques physiciens et qui n'a pas tardé à passer dans les ateliers et à conquérir une importance et un éclat remarquables, et enfin à voir s'ouvrir devant lui un brillant avenir. Dans cette nouvelle édition de son ouvrage, d'un format plus commode, M. Brandely a complétement refondu son premier travail et a fait un ouvrage entièrement nouveau sur l'art en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

question où l'on trouve les détails les plus étendus et les plus précis sur les piles et les générateurs d'électricité, le moulage des pièces, la réduction et la dissolution des métaux par la pile, la dorure, l'argenture et le platinage galvaniques, la dorure des galons et de la passementerie, la précipitation galvanique du fer, du nickel, de l'étain, de l'aluminium et du cuivre, la coloration des métaux, la décoration galvanique des cristaux et de la porcelaine, les applications de l'électro-chimie à la typographie et à la taille-douce, la damasquinure de l'acier et de l'émail, la préparation des produits chimiques employés dans la galvanoplastie et une foule d'autres objets où l'art entier est embrassé dans ses principes, ses procédés, ses applications pratiques et ses résultats, etc.

Un autre ouvrage, que nous croyons aussi de notre devoir de signaler et qu'on a eu l'heureuse idée de faire figurer dans l'*Encyclopédie-Roret*, est le *Manuel de la Distillation des Grains et des Mélasses*. Il n'existait pas encore de traité spécial et complet sur cette belle industrie qui a pris dans ces dernières années un développement prodigieux. Quelques notes incomplètes, quelques articles ou mémoires restreints sur divers points particuliers de cette industrie étaient naguère encore les seuls documents épars qu'on pût consulter. Il s'agissait donc de réunir, de classer ces documents et de les compléter pour en former un ensemble qui permît de saisir nettement l'état actuel de cette industrie et en même temps servir de point de départ pour l'installation de ces distilleries et de guide aux ingénieurs chargés de ces installations ou de conduire ces établissements. Nous croyons que l'auteur a réussi à s'acquitter de cette tâche et que son manuel trouvera un accueil empressé dans tous les centres industriels où l'on se livre à la distillation des grains et des mélasses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

JURISPRUDENCE ET LÉGISLATION INDUSTRIELLES

Rédacteur : M. ELIE NOBLET
AVOCAT A LA COUR D'APPEL DE PARIS.

LÉGISLATION.

LOI.

MARQUES DE COMMERCE ET DE FABRIQUE. — TIMBRE.

Le *Journal officiel* du 2 décembre contient la promulgation de la loi relative à l'établissement d'un timbre ou signe spécial destiné à être apposé sur les marques commerciales et de fabrique.

En voici le texte :

L'Assemblée nationale a adopté la loi dont la teneur suit :

Art. 1er. Tout propriétaire d'une marque de fabrique ou de commerce, déposée conformément à la loi du 23 juin 1857, pourra être admis, sur sa réquisition écrite, à faire apposer par l'Etat, soit sur les étiquettes, bandes ou enveloppes en papier, soit sur les étiquettes ou estampilles en métal sur lesquelles figure sa marque, un timbre ou poinçon spécial, destiné à affirmer l'authenticité de cette marque.

Le poinçon pourra être apposé sur la marque faisant corps avec les objets eux-mêmes si l'administration les en juge susceptibles.

Art. 2. Il sera perçu au profit de l'Etat, par chaque apposition du timbre, un droit qui pourra varier de 1 centime à 1 fr.

Le droit dû pour chaque apposition du poinçon sur les objets eux-mêmes ne pourra être inférieur à 5 centimes ni excéder 5 fr.

Art. 3. La quotité des droits perçus au profit du Trésor sera proportionnée à la valeur des objets sur lesquels doivent être apposées les étiquettes soit en papier, soit en métal, et la difficulté de frapper d'un poinçon les marques fixées sur les objets eux-mêmes.

Cette quotité sera établie par des règlements d'administration publique qui détermineront, en outre, les métaux sur lesquels le poinçon pourra être appliqué, les conditions à remplir pour être admis à obtenir l'apposition des timbre ou poinçon, les lieux dans lesquels cette apposition pourra être effectuée, ainsi que les autres mesures d'exécution de la présente loi.

Art. 4. La vente des objets par le propriétaire de la marque de fabrique ou de commerce à un prix supérieur à celui correspondant à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quotité du timbre ou du poinçon, sera punie, par chaque contravention, d'une amende de cent francs (100 fr.) à cinq mille francs (5,000 fr.)

Les contraventions seront constatées dans tous les lieux ouverts au public par tous les agents qui ont qualité pour verbaliser en matière de timbre et de contributions indirectes, par les agents de postes et par ceux des douanes, lors de l'exportation.

Il leur est accordé un quart de l'amende ou portion d'amende recouvrée.

Les contraventions seront constatées et les instances seront suivies et jugées, savoir : 1° comme en matière de timbre, lorsqu'il s'agira du timbre apposé sur les étiquettes, bandes ou enveloppes en papier; 2° comme en matière de contributions indirectes, en ce qui concerne l'application du poinçon.

Art. 5. Les consuls de France à l'étranger auront qualité pour dresser les procès-verbaux des usurpations de marques, et les transmettre à l'autorité compétente.

Art. 6. Ceux qui auront contrefait ou falsifié les timbres ou poinçons établis par la présente loi ; ceux qui auront fait usage des timbres ou poinçons falsifiés ou contrefaits, seront punis des peines portées en l'article 140 du Code pénal, et sans préjudice des réparations civiles.

Tout autre usage frauduleux de ces timbres ou poinçons et des étiquettes, bandes, enveloppes et estampilles qui en seraient revêtues sera puni des peines portées en l'art. 142 dudit Code.

Il pourra être fait application des dispositions de l'article 463 du Code pénal.

Art. 7. Le timbre ou poinçon de l'Etat apposé sur une marque de fabrique ou de commerce fait partie intégrante de cette marque.

A défaut par l'Etat de poursuivre en France ou à l'étranger la contrefaçon ou la falsification desdits timbre ou poinçon, la poursuite pourra être exercée par le propriétaire de la marque.

Art. 8. La présente loi sera applicable dans les colonies françaises et en Algérie.

Art. 9. Les dispositions des autres lois en vigueur, touchant le nom commercial, les marques, dessins ou modèles de fabrique, seront appliquées au profit des étrangers si, dans leur pays, la législation ou des traités internationaux assurent aux Français les mêmes garanties.

Délibéré en séance publique, à Versailles, le 26 novembre 1873.

JURISPRUDENCE.

COUR DE CASSATION.

(Chambre des requêtes).

SOCIÉTÉ DES GENS DE LETTRES. — REPRODUCTION PAR LES JOURNAUX DES ŒUVRES DES SOCIÉTAIRES. — DROIT D'AUTORISER CETTE REPRODUCTION. — STATUTS. — INTERPRÉTATION SOUVERAINE.

Les juges du fait, par interprétation des statuts de la Société des gens de lettres, ont pu décider souverainement que cette Société n'est pas propriétaire du droit de reproduction des œuvres de ses sociétaires ; qu'elle n'est investie que du mandat d'autoriser cette reproduction, si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'auteur n'a pas usé de ce droit et d'en toucher les produits, et qu'en conséquence elle n'a pas d'action directe contre les tiers de bonne foi qui ont reproduit les œuvres d'un sociétaire avec l'autorisation de celui-ci.

La Cour de Paris a rendu le 2 août l'arrêt suivant :

« La Cour,

« Considérant que les statuts de la Société des gens de lettres ont pour objet unique de constituer une agence chargée de surveiller et de faire respecter les droits des intéressés dans les circonstances nombreuses où cette surveillance individuelle serait impossible, ou du moins très-difficile ;

« Que tel est spécialement le but de l'art. 30, qui charge le délégué de la Société de percevoir tous droits d'auteur, dommages-intérêts et toutes sommes provenant du prix de travaux littéraires, ainsi que toutes sommes provenant de cotisations ou d'apports, dédits ou indemnités, de faire toutes diligences aux fins susdites, d'ouvrir un compte-courant à chaque associé, de procéder au partage des droits de reproduction, et d'exercer toutes actions en justice ;

« Considérant que, pour arriver aux fins prévues par ledit article, la Société des gens de lettres perçoit certaines retenues et cotisations, qui forment en réalité le seul fonds social, le seul actif de l'association ;

« Considérant que, pour atteindre le même but, chacun des adhérents à l'association a investi le corps social ou son délégué d'un mandat qui forme la base véritable des rapports de chaque associé envers la Société et réciproquement ;

« Considérant que ce mandat est irrévocable, résultat d'un contrat qui contient des engagements synallagmatiques, et à l'exécution desquels chacune des parties est intéressée ;

« Mais, considérant qu'il n'en résulte en aucune façon que les adhérents aux statuts de la Société se soient dessaisis de la propriété de leurs œuvres pour en investir l'association ;

« Que vainement on argumente de certaines expressions des statuts pour établir ce prétendu dessaisissement, et que, spécialement, les mots « apports au profit de la Société, » doivent s'entendre seulement d'un droit spécial de reproduction dans l'avantage commun de l'auteur et de l'association, dans le cas où l'auteur lui-même ne se dessaisirait pas ultérieurement de ce droit ;

« Considérant que cette conséquence résulte avec évidence des trois circonstances suivantes :

« 1° Que l'auteur qui autorise une reproduction n'est passible, envers la Société, que d'une amende ou, en cas de récidive, d'exclusion (art. 47) ;

« 2° Qu'il peut autoriser les reproductions gratuites (art. 48) ;

« 3° Qu'il peut interdire toute reproduction (art. 44) ;

« Considérant que ces diverses clauses ne permettent pas de dire que l'auteur soit dessaisi du droit de reproduction, et qu'il en est si peu dessaisi au profit de la Société, qu'il est seul admis à percevoir l'émolument des reproductions autorisées par la Société elle-même, sauf la retenue de 20 pour cent, qui n'est autre chose que le salaire du mandat dont il est parlé ci-dessus ;

« Considérant qu'en cet état il est impossible de dire que la cession faite à Rousset par Lacretelle et Augu constitue la vente de la chose d'autrui ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges ;
« Met l'appellation au néant ;
« Ordonne que ce dont est appel sortira son plein et entier effet. »

La Société des gens de lettres s'est pourvue en cassation pour violation : 1° des art. 1134, 1147, 1382, 1599, 1832, 1841 et suivants du Code civil ; 2° des art. 1 et 2 de la loi du 19 juillet 1793 ; 39 et 40 du décret du 5 février 1810 ; loi du 14 juillet 1866.

« La Cour,

« Ouï M. le conseiller Dagallier en son rapport, Me Costa, avocat, dans ses observations, et M. l'avocat général Babinet en ses conclusions ;

« Sur le moyen unique du pourvoi tiré de la violation des art. 1 et 2 de la loi des 19-24 juillet 1793 ; 39 et 40 du décret du 5 février 1810 ; 1134, 1599, 1626 et suivants ; 1147, 1382 et suivants du Code civil ;

« Attendu que, par interprétation des dispositions des statuts de la Société des gens de lettres, l'arrêt attaqué décide que les auteurs qui en font partie n'ont pas abandonné à la Société la propriété du droit de reproduction qui leur appartient, mais qu'ils lui ont seulement donné mandat d'autoriser pour eux ladite reproduction et de toucher, dans leur intérêt et pour qu'il leur en soit ultérieurement tenu compte, les bénéfices en résultant ;

« Attendu que cette appréciation est souveraine et ne saurait être révisée par la Cour de cassation ;

« Attendu qu'en refusant, en conséquence, d'annuler, comme constituant la vente de la chose d'autrui, la cession du droit de reproduction consentie à un tiers de bonne foi par un auteur faisant partie de la Société, l'arrêt attaqué n'a pu violer aucun des articles de loi invoqués par le pourvoi ;

« Par ces motifs,

« Rejette, etc. »

Audience du 6 août. — *Présidence* de M. de Raynal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES.

I. ARTS CHIMIQUES, MÉTALLURGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

1. *Extraction, traitement, alliage, analyse, dosage des métaux, carbonisation, arts métallurgiques, appareils, etc.*

Pages.

Expériences sur l'oxydation de fer. *F. Crace-Calvert*.. 1
Four de grillage tournant. *Buchner*. 7
Procédé pour souder les rognures de l'acier Bessemer. *E. Wheeler*. 8
Procédé nouveau pour utiliser les rognures de fer-blanc. *A. Ott*.. . 9
Procédé rapide de réduction de l'argent. *J. Krüger*. 10
Sur la métallurgie et l'essai du manganèse. *H. Tamm*. 49
Méthode rapide pour séparer le cuivre de l'argent. *R. Palm*. 55
Trempe des burins et des filières. . 62
Sur les tuyères des hauts-fourneaux. *J. Büttgenbach*.. 97
Four à puddler marchant à l'air chaud.. 100
Fourneau de grillage pour la désulfuration des minerais dans la fabrication de l'acide sulfurique. *R. Hasenclever*. 101
Fourneau de fusion. *M. Issem*.. . . 105
Sur quelques perfectionnements dans le procédé *Bessemer*. *A. L. Holley*. 145
Sur les crevasses dans les pièces de fonte et d'acier. *F. de Ehrenwerth*. 147
Moulage de l'acier par pression hydraulique. 149
Sur l'*anbrand* ou disposition à brûler des pièces en fonte. *Ed. Schott*. . 151
Fabrication directe du fer et de l'acier avec le minerai. *C. W. Siemens*. 193
Sur le plomb et ses impuretés. *Brigel*. 241
Sur l'emploi des laitiers des hauts-fourneaux.. 243
Cubilot pour grosses pièces de fonte. *A. Ledebur*. 337
Procédé pour la fabrication directe du fer avec les minerais. *W. Siemens*. 385
Le manganèse substitué au nickel dans la fabrication du maillechort. 388
Dosage du fer dans les laitiers. . . 404
— du plomb dans les minerais. *J. Lowe*. 433
Distillation des zincs argentifères. . 500
Argentan à l'aluminium. 500

Pages.

Procédé de M. Wood pour granuler la fonte. 529
Procédé pour fabriquer l'acier avec la fonte et le minerai de fer. *Rochussèn* et *Daelen*. 530
Nouveau mode de trempe de l'acier et régénération du fer brûlé. *Caron*. 531
Action du froid sur le fer et l'acier. *J.-P. Joule*.. 538

2. *Précipitation des métaux sur les métaux, ou autres substances par voie galvanique, dorure, argenture, etc.*

Caractères typographiques nickelisés. 20
Expériences sur le nickelisage galvanique. *J. M. Merrick*.. 53
Dorure au feu du fer.. 62
Cuivrage de la fonte, du fer et de l'acier. *O. Gaudoin*. 152
Etamage, cuivrage, argenture du cuivre, du maillechort, du fer, de l'acier, du zinc, etc., par voie humide. *C. Paul*. 289
Procédé pour recouvrer l'argent des bains de cyanure. *Graeger*. . . . 434
Dorure sur zinc. *C. D. Braun*. . . 500

3. *Verreries, poteries, porcelaines, émaillage, peinture sur verre, sur porcelaine, etc.*

Argenture du verre. *R. Siemens*.. . 105
Procédé pour graver sur verre. *P. Weiskopf*. 106
Emploi des résidus de la fabrication du chlorure de chaux dans les verreries. 391
Email pour le verre mousseline. *H. G. Benrath*.. 485

4. *Matières tinctoriales, teinture, impression, peinture, vernis, blanchiment, couleurs, apprêts, conservation, etc.*

Coloration des tissus avec les amidons de couleur.. 19
Bleu d'anthracène. 19
Sur l'outremer. *E. Unger*.. 56

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Sur le chromate basique de fer ou jaune siderin. *V. Kletzinsky*.. . . 56
Mordants pour la fixation des couleurs d'aniline sur coton. *A. Muller* et *Sopp*. 59
Préparation de la fuchsine sans arsenic. 60
Couleurs d'impression économiques aux couleurs d'aniline sur coton. 61
Sur l'alizarine de garance et la teinture en rouge turc.. 61
Couleur noire à l'acide carminique. 62
Réduction de l'indigo. 63
Sur l'isopurpurine. *G. Auerbach*. . 107
Sur l'alizarine artificielle.. 108
Vernis au caoutchouc. 115
Nouveau procédé pour la fabrication de l'anthracène. *F. Versmann*.. . 156
Sur l'outremer bleu. 160
Emploi de l'acide molybdique dans la teinture en soie.. 161
Bleu d'anthracène. *F. Springmühl*.. 202
Nouveau produit de l'aniline. . . . 204
Emploi de la glycérine dans le tissage, la teinture, l'impression et les apprêts. *H. Herrburger*. . . . 205
Formules diverses de teinture et d'impression.. 207
Vernis limpide et flexible. *C. Puscher*. 238
Bleu d'indigo sur coton sans indigo. 301
Sur l'emploi de l'aluminate de soude dans les impressions sur coton. *A. Kielmeyer*. 302
Nouveau dérivé violet de la rosaniline.. 304
Emploi de la purpurine. 304
Sur le vert de méthyle.. 350
Nouvelle synthèse de l'anthracène. 351
Sur l'emploi du tannate de gélatine pour fixer les couleurs d'aniline. *S. Aufterlitz*.. 352
Noir d'aniline pour la teinture du coton. *Jarosson* et *Muller-Pack*. . 352
Le pyrolignite de fer dans les impressions sur coton. *A. Kielmeyer*. 392
Sur les dérivés de la méthylaniline. *A.-W. Hofmann*. 395
Emploi du bisulfite de soude comme antichlore dans le blanchiment. *Th. Schuchardt*. 397
Tissus recouverts d'étain.. 402
Sur le bleu d'antimoine. *C. Kraus*.. 438
Préparation de l'alizarine artificielle.. 446
Nouvelle peinture. 449
Apprêt des tissus de laine. 450
Fer de dialyse appliqué à la teinture. 487
Sur le pourpre de Cassius. *A. Debray*. 488
Vert d'aniline sur paille. 493
Jaune sur fils de laine en couleurs d'aniline. 493
Nouveau vert de méthylaniline. . . 492

5. *Produits chimiques, alcalimétrie, chlorométrie, alcoométrie, distillation, ciments, pyrotechnie, etc.*

Sur le pyromètre de Siemens. *A. Weinhold*. 11

Pages.

Températures auxquelles les calcaires peuvent se précipiter dans les eaux.. 29
Caséine transformée en albumine. . 61
Créosote, essai.. 61
Sucre de raisin chimiquement pur. 62
Production de l'acide picrique. . . 62
Sulfure de carbone sans odeur.. . . 62
Alcool de mousses et de lichens.. . 63
Synthèse de l'acide acétique. . . . 63
Essai de l'essence de citron.. . . . 63
Pourpre d'or alumineux. *Schwarz*. 68
Procédé pour préparer l'oxyde de cuivre anhydre rouge cinabre. *R. Böttger*. 116
Distillation continue du pétrole. *H. Fusht*. . . . . 199—251
Mode de fabrication du chlore et de l'acide chlorhydrique. 153
Analyse du phosphore rouge du commerce. *R. Fresenius* et *E. Luck*. 153
Méthode pour l'examen chimique des mordants de fer. *H. Vohl*. . . 154
Sur les mucédinées de la levure. *M. Reess*. 159
Four continu à revivifier le noir animal. *Blaise*. 167
Nouveau procédé de fabrication de la soude caustique. *W. Helbig*. . 195
Fabrication de l'acide oxalique. *H. Habedank*. 196
Préparation de l'alun de chrome. *A. Lielegg*.. 197
Fabrication industrielle de l'iodure de potassium. *E. Sonstadt*. . . . 198
Sur la capacité de fermentation de la dextrine. *Barfoed*. 246
Préparation du sucre de raisin cristallisé. *Schwarz*. 249
Sur la préparation de l'hydrate de chloral. *Detsenyi*.. 256
Procédé pour constater la présence de l'alcool amylique dans l'alcool ordinaire. 259
Sur la fabrication de la soude au moyen du carbonate de baryte. *G. Lunge*.. . . . . 291—342—388
Sur la fabrication de l'éther. *O. Süssenguth*. 297
Procédé simple pour préparer le chlorure stannique. *Bronner*. . . 299
Sur la fabrication de la céruse. *K. Von Weise*. 339
Dosage de l'alcool dans le fusel. *G.-L. Ulex*.. 348
Désulfuration du coke. 403
Four à carboniser la tourbe. *J. Lottmann*. 435
Emploi du sulfite de soude dans la distillation. 442
Produit propre à remplacer l'acide tartrique. *F. Springmühl*. 439
Essai des iodes du commerce. *J.-A. Vanklin*. 447
Fabrication du sel gemme. *A. Patera*. 481
Pyrolithe, combustible sans fumée. 535
Carbonisation des bois en vase clos. *C. Vincent*.. 546

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

6. *Préparation des cuirs, des peaux, tannage, rouissage des matières textiles, etc.*

Sur la teinture des peaux en couleurs d'aniline. *F. Springmühl.* . 63
Nouvelles plantes textiles. 67
Blanchiment par l'ozone. 160

7. *Matières grasses, amylacées, sucres, éclairage à l'huile, aux essences, au pétrole, au gaz, savons, noirs végétal et animal, etc.*

Procédé pour l'essai des huiles essentielles. *Rhien.* 13
Détermination du rendement en sucre blanc cristallisé des sucres de betteraves. *E. Scheibler.* 14
Essorage des sucres. 17
Coloration des bougies en noir. *Böttger.* 19
Blanchiment des huiles. 63
Mode d'essorage des sucres à la vapeur. *M. Priew.* 65
Bougies d'ozokérite. 112
Sur les produits de la transformation de l'amidon. *E. Schulze* et *Märker.* 112
Nouveau gaz d'éclairage. *Quick* et *R. P. Spire.* 113
Nouveau four à gaz d'éclairage. *Muller* et *Eichelbrenner.* 117
Nouveau système de chauffage des sirops en purgerie. *Vrevin.* . . . 170
Gazomètre naturel. 183
Emploi du sulfure de carbone dans le dégraissage des laines. *Jean.* . 204
Nouveau procédé de fabrication de la stéarine. *Bock.* 294
Essai des huiles grasses. *Glässner.* . 209
Nouveau procédé de fabrication des acides gras. *W.-L. Carpenter.* . . 260
Presse hydraulique à huile. *W. Theis.* 345
Procédé pour utiliser les eaux savonneuses de résidu. *L. Heuze.* . 346
Dosage de la paraffine dans les bougies. *E. Donath.* 350
Mode d'éclairage au gaz d'huile. *F.-M. Silber.* 399
Falsification de l'huile d'olive par l'huile d'arachide. 400
Emploi du sulfure de cadmium pour colorer les savons. 401
Présence de l'acide arabique dans le jus de betteraves. *C. Scheibler.* . 441
Emploi des résidus du gaz d'os. *J.-B. Divis.* 443
Revivification du charbon animal. *K. Preis.* 446
Recherche de l'eau dans les essences. *G. Leuchs.* 116
Sur la leucolinole et la naphtaline pure. *Ballo.* 490
Action du bichromate de potasse sous l'influence de la lumière. . . 491
Appareil d'éclairage à la gazoline. . 493
Dosage de l'acide dans les huiles grasses. *Burstyn.* 495

Pages.

Féculomètre. *Block.* 495
Sur la gomme Moringa. *J. Wiesner* et *C. Beckerhinn.* 497
Savons neutres. *Mialhe.* 499

8. *Sucres, gommes, colles, sels, enduits, caoutchouc, gutta-percha, papiers, etc.*

Appareil pour transformer la tannée en pâte à papier. *J. Broad.* . . . 354
Procédé pour transformer le bois en pâte à papier. *E. Keegan.* . . . 398
Moyen pour recouvrir le zinc d'un enduit noir. *C. Puscher.* 484

9. *Economie domestique et rurale.*

Encre de sûreté. 61
Colle de gélatine imperméable. . . 61
Enlèvement des taches d'encre. . . 61
Papier phénique. 63
Nature de la maltose. 63
Méthode pour constater la présence de la fuchsine dans les matières alimentaires. *G. Romei.* 106
Laveuse double. *Schaeffer.* 135
Essai des bières. 161
Appareil saturateur pour la fabrication des boissons gazeuses. *Hermann-Lachapelle.* 176
Sur la pierre artificielle de *Ransome.* 259
Sur l'inflammation spontanée des déchets de coton gras. 355
Analyse des baies de genévrier. . . 356
Sur un procédé de mouture. *Sacc.* . 402
Conservation de la levure. *Jeverson* et *Roldt.* 403
Essai du lait. 404
Essai de la pureté du coton-poudre. *R. Boettger.* 447

10. *Objets divers.*

Or dans l'eau de mer. 63
Allumettes chimiques sans soufre. . 64
Fixation du cuir sur métal. 64
Nouveau procédé de photo-typographie. *Lefman* et *Lourdel.* 114—212
Mordant pour planches d'acier et de cuivre. 208
Sur les causes de la rouille du fer. *Hutten.* 238
Mélanges physico-chimiques. 303—450
Filtre-presse à vapeur. *Heintz.* . . . 498
Moyen pour découvrir l'acide picrique dans la bière. *H. Brunner.* . 535
Traité de chimie industrielle. *R. Wagner.* 541
Traité des matières colorantes dérivées du goudron. *P. Bolley* et *J. Kopp.* 543
Manuel du Vigneron. 548
Manuel de la Distillation des vins. . 548
Manuel de la Distillation des grains. 548
Manuel du Parfumeur. 548
Manuel de Galvanoplastie. 548

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. ARTS MÉCANIQUES.

Pages.

1. *Moteurs, turbines, machines hydrauliques, électro-magnétiques, caloriques, etc.*

Machine motrice à tube flexible. *E. Bourdon*. 80
Machine à air chaud. *Belou*. 178
Machine à air froid. *Giffard* et *Armengaud*. 272
Machines dynamo-électriques. *W. Siemens*. 536

2. *Machines à vapeur fixes, locomotives, locomobiles, de navigation, machines à air, à gaz, chemins de fer, etc.*

Machine à raboter les coins de chemins de fer. *Frey*. 26
Appareils déjecteurs pour l'épuration des eaux d'alimentation des générateurs à vapeur. 27
Projets de chemins de fer et tramways du département de la Seine. 38
Machine à vapeur système Ingliss. *Poillon*. 69
Régulateur de niveau à soupape équilibrée. 82
Extracteur ou purgeur automatique. *Mouquet*. 85
Chaudière à cloison tubulaire. *Guyet*. 86
Feutres isolants. *M. d'Azambuja*. . . 87
Nouvelle application de la pompe Schmid comme compteur d'eau pour les générateurs. 88
Régulateur *Tulpin*. 122
Machine à vapeur horizontale. *A. Duverger*. 123
Machine à vapeur à haute pression. *Tangye, Brothers* et *Holman*. . . 129
Chauffage des wagons de chemins de fer. 132
Régulateur *Schœffer* et *Budenberg*. 123
Perfectionnement au gill-box. *Allart-Rousseau*. 136
Explosion des chaudières. 180
Voitures des tramways dans Paris. 183
Machine à vapeur genre Corliss. *Bede*. 213
Régulateur gyroscopique. *Bröther-hoode*. 215
Chaudière tubulaire. *Fouché* et *Laharpe*. 215
Manomètre à pesanteur spécifique. *Rival*. 217
Machine à vapeur *Nolet*. 261
Théorie de la marche des machines locomotives. *Benoit-Duportail*. . 273
Emploi de la vapeur surchauffée pour les machines à vapeur. . . 309
Etude sur la distribution des machines à vapeur; méthode graphique. *Leloutre*. 316
Chaudière tubulaire. *Meunier*. . . 323
Petits moteurs domestiques. *Coque, C. C. Leavit, H. Fontaine*. . 357—360

Pages.

Etude sur la distribution des machines à vapeur. 366
Pompe locomotive à vapeur. *Hubert*. 405
Extracteurs ou purgeurs. *Schœffer* et *Budenberg*. 407
Extracteur de l'eau de condensation. *Robinson*. 407
Graisseur à tube capillaire. *De la Caux*. . . . . 413—414
Moteur calorique de F. Siemens. *R. Proell*. 501
Nouveau moteur à vapeur de F. Siemens. *J. Zeman*. 503
Sur le pulsomètre. 505
Sur les avantages et les inconvénients de la chemise de vapeur. 506
Chaudière à vapeur, nouveau modèle. *A. Büttner*. 507
Roues de wagon en papier. 512
Manuel pratique militaire des chemins de fer. *E. Issaléne*. 547

3. *Machines-outils, outils divers, organes de machines, presses, machines diverses, etc.*

Diaphragmes décanteurs. *Schmid*. . 33
Appareil à sécher les moules de fonderies. *E. Nicolas*. 84
Machine à fabriquer les boulons et les rivets. *Vincent*. 120
Four à chauffer les tiges pour boulons et rivets. *Bouchacourt*. . . . 121
Régulateur de pression. 121
Machine à river les tôles. *Twedel*. . 127
Machine portative à poinçonner et à river les tôles. *J. Mackay*. . . 127
Nouveaux perfectionnements aux outils de tour. 218
Emploi des meules à émeri pour les métaux. 219
Marteau-pilon atmosphérique. *Anjubault*. 322
Outil universel. 364
Machine à façonner et à tailler les écrous. *Batho*. 409
Du graissage des machines. 411
Graisseur automatique. *A. Michaux*. 412
Godet graisseur. *Celis*. 412
Graisseur pneumatique. *Lieuvain*. . 413
Graisseur automatique. *Macabies*. . 414
Etau sans vis. *Stephen*. 415
Forerie universelle. 416
Treuil à vapeur à changement de marche instantané. *Corradi*. . . . 451
Presses à pulpe continues. 454

4. *Machines à préparer, ouvrir, carder, filer, tisser les matières filamenteuses, imprimer, apprêter les tissus, les papiers, etc.*

Machine à filer les fils de caret. *Maigron*. 135

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Perfectionnement dans les métiers à filer le lin. 136
Filature du lin, machines à peigner. *Rousselle* et *Dossche*. 471
Nouvelle cisaille pour fils métalliques. *H. Richard*. 511
Cingleur perfectionné. *J. Head*. . . 519

5. *Constructions, sondages, mines, cours d'eau, moulins, pompes, soufflerie, chauffages, etc.*

Etudes sur divers systèmes de robinets. 21
Déjecteur à eau forcée. 29
Four à coke. *Laumonier*. 35
Appareil de chauffage pour les usages domestiques. 73
Cheminées à feu apparent de la Cie parisienne du gaz. 77
Appareil Cordier à tubes et à colonne capnothermale. 79
Foyer pour brûler la sciure ou la tannée. *Breval*. 165
Modification apportée à la lampe de sûreté pour les mines. 184
Perforateurs. . . . . 220 à 225
Pompe de compression pour perforateurs. 226
Portes d'écluses en fer. *S. Perissé*. 228—275
Forage des puits artésiens. 264
Puits artésiens. *Degoussée* et *Laurent*. 266
Fermes en fer. 326
Scie à recéper. *Perdriel*. 365
Passage supérieur métallique. . . . 417
Dispositif pour aspirer l'eau d'une grande profondeur. *Gresham*. . . 458

Pages.

Transmission à longue distance par câbles en fil de fer. 460
Tuyaux à joint parallèle en caoutchouc. *Dussard*. 470
Expériences pyrométriques. *A. Weinhold*. 533

6. *Objets divers.*

Machine à blanchir le linge. *Ducoudun*. 34
Broyeur universel. *Carr*. 128
Machine à laver les tonneaux. *Pauwels*. 173
Appareil producteur de gaz acide carbonique pour la fabrication des boissons. *Hermann-Lachapelle*. 174
Lanterne catoptrique. *T. A. Skelton*. 184
Prix à décerner par la Société d'encouragement. 277
Traitement industriel de la tourbe par procédés mécaniques. . . . 362
Nouveau signal électrique. *Lartigue* et *Forest*. 374
Appareil pour la conversion du bois en pâte à papier. *G. Sinclair*. . . 509
Recherches sur la résistance du fer et de l'acier. *A. Wöhler*. 516
Bulletin de la Société industrielle du Nord. 540
Le constructeur ou aide-mémoire. *F. Reuleaux*. 542
Nouvelle mécanique industrielle. *L. Pochet*. 544
Le servo-moteur. *J. Farcot*. . . . 545
Instruction sur les paratonnerres. . 547
Manuel du Chaudronnier. 548
Manuel du Menuisier en bâtiment. . 548

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

A

	Pages.
Acide acétique, synthèse	163
— arabique dans le jus de betteraves	441
— bichloroacétique, caustique	306
— carbolique et créosote	161
— carbonique, appareil producteur	174
— chlorhydrique, fabrication	153
— chlorhydrique, préparation	305
— molybdique en teinture	161
— oxalique pur, fabrication	196
— picrique, préparation	162
— sulfurique, fabrication	101
— tartrique, produit pour le remplacer	439
— dosage dans les huiles	495
— gras, fabrication	260
— picrique dans la bière	535
Acier Bessemer, soudure des rognures	8
— crevasses des lingots	147
— moulage par pression hydraulique	149
— cuivrage	152
— étamage, cuivrage, argenture	289
— fabrication directe avec le minerai	193
— fabrication directe avec les minerais	385
— sur sa résistance	516
— soudure avec le fer	452
— fabrication avec la fonte et le minerai	530
— trempe	532
— action du froid	538
Alcool amylique, sa présence dans l'alcool	259
— de lichen	163
— dosage dans le fusel	348
Alizarine artificielle	108
— artificielle, préparation	446
— de garance	61
Allart-Rousseau, perfectionnement au gill-box	136
Allumettes sans soufre	164
Alumine, sulfate	452
Aluminate de soude, emploi sur coton	302
Aluminium, soudure	306
— pour argentan	500
Alun de chrome, préparation	197
Amidon, produits de transformation	112
Amidon, effet du malt	306
— de couleur pour colorer les tissus	19
Ammoniaque, effet sur les vapeurs de mercure	451
Anbrand de la fonte de fer	151
Aniline, mordants sur coton	59—61
— teinture des peaux	63
— nouveau produit	204
— emploi du tannate de gélatine	352
— vert; sur paille	493
Anjubault, marteau-pilon atmosphérique	322
Anthracène, fabrication	156
— bleu	202
— synthèse	351
Antichlore ou bisulfite de soude	397
Antimoine, bleu	438
Appareil à colonne capnothermale	79
— à sécher les moules de fonderies	84
— producteur d'acide carbonique	174
— saturateur pour boissons gazeuses	176
— à sécher les tissus	307
— d'éclairage à la gazoline	493
— déjecteurs pour générateurs à vapeur	27
— de chauffage pour les usages domestiques	73
Apprêt des tissus	307
— des tissus de laine	450
— emploi de la glycérine	205
Arachide, pour falsifier l'huile d'olive	400
Argent des vieux bains, réduction	10
— séparation du cuivre	55
— des bains de cyanure	434
Argentan à l'aluminium	500
Argenture du verre	105
— des métaux	289
Armengaud, machine à air froid	272
Auerbach (G.), sur l'isopurpurine	107
Aufterlitz (S.), fixation des couleurs d'aniline	352
Azambuja (d'), feutres isolants	87

B

Bains d'argent, réduction	10
— de cyanure, dosage de l'argent	434

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Ballo, sur la leucolinole et la naphtaline pures. 490
Barfoed, fermentation de la dextrine. 246
Baryte dans la fabrication de la soude. . . . . 291—342
— carbonate de baryte. . . . 388
Batho, machine à tailler les écrous. 409
Beckerhinn (C.), gomme moringa. . 497
Bede, machine à vapeur. 213
Belou, machine à air chaud. . . . 178
Benoît-Duportail, marche des machines locomotives. 273
Benrath (H.-C.), émail pour verre mousseline. 485
Benzine, action de l'ozone. 451
Bergstroem, perforateur. 223
Bessemer (H.), perfectionnements dans son procédé. 145
Betteraves, présence de l'acide arabique. 441
Bichromate de potasse, influence de la lumière. 491
Bière, essai. 161
— découverte de l'acide picrique. 535
Bisulfite de soude, emploi. 397
Blaise, four à revivifier le noir animal. 167
Blanchiment par l'ozone. 160
— emploi du bisulfite de soude. 397
Bleu d'anthracène. . . . . 19—202
— d'indigo, sans indigo. 301
— alcalin ou Nicholson, emploi. 306
— d'antimoine. 438
Blanc de zinc, coloration. 451
Block, féculomètre. 496
Bock, fabrication de la stéarine. . . 294
Boettger (R.), essai du coton-poudre. 447
— préparation du protoxyde de cuivre. 116
— coloration des bougies en noir. 19
Bois, conversion en pâte à papier. 509-398
— carbonisation en vase clos. . . 547
Boissons gazeuses, appareils. 174—176
Bolley (P.), matières colorantes du goudron. 543
Bonner, fabrication du chlorure stannique. 299
Bouchacourt, machine à fabriquer les boulons et rivets. 121
Boulons, machine à fabriquer. . . . 120
Bougies colorées en noir. 19
— d'ozokérite. 112
— dosage de la paraffine. 350
Bourdon, machine motrice. 80
Brandely, galvanoplastie. 548
Braun (C.-D.), dorure sur zinc. . . 500
Breval, foyer à brûler la tannée. . 165
Brigel, impuretés du plomb. . . . 241
Briques réfractaires. 308
— vulcaniques. 451
Broad (J.), tannée pour pâte à papier. 354
Bronze de platine. 450
Broquin, robinets à vanne. 25
Brotherhood, régulateur gyroscopique. 215
Brothers, machine à vapeur. . . . 129
Broyeur universel. 128

Pages.

Brüchner, four tournant. 7
Brunet, métier à filer le lin. . . . 136
Brunner (H.), acide picrique dans la bière. 535
Budenberg, régulateur. 123
— extracteur. 405
Bulletin, société industrielle du Nord. 540
Burins, trempe. 162
Burstyn, dosage de l'acide dans les huiles. 496
Buttgenbach (J.), tuyères des hauts-fourneaux. 97
Büttner (A.), chaudière à vapeur. . 507

C

Câbles en fil-de-fer pour transmissions. 460
Cadmium pour colorer les savons. 401
— sulfure. 452
Café, essais. 307
Caoutchouc, vernis. 115
Carbonate de baryte pour fabriquer la soude. . . . . 291—342
Carbures liquides, filtration. . . . 451
Carpenter (W. L.), fabrication des acides gras. 260
Caractères typographiques nickelisés. 20
Caron, trempe de l'acier. 531
Carr, broyeur universel. 128
Casalonga (D.-A.), manuel du chaudronnier. 548
Caux (de La), graisseur à tube capillaire. . . . . 413—414
Celis, machine à extraire la tourbe. 363
— godet graisseur. 412
Céruse, fabrication. 339
Charbon animal, revivification. . . 446
Chaudière à cloison tubulaire. . . 86
— tubulaire. . . . . 215—323
— à vapeur, nouveau modèle. . 507
— explosions. 180
Chaudronnier, manuel. 548
Chauffage des wagons. 132
— domestiques. 73
Cheminée à la prussienne. 78
— à feu apparent. 77
— à gaz. 77
Chemins de fer, machine à raboter les coins. 26
— de fer dans le département de la Seine. 38
— de fer, signal électrique. . . . 374
— manuel militaire. 547
Ciment nouveau. 306
Chemise des cylindres à vapeur. . 506
Chimie industrielle, traité. 541
Cire du Japon, fusion. 308
Cisaille pour fils métalliques. . . . 511
Chloral, préparation de l'hydrate. . 256
— propriétés de l'hydrate. . . . 308
Chlore, fabrication. 153
Chlorure stannique, fabrication. . . 299
— de chaux, emploi des résidus. 391
Chromate basique d'oxyde de fer. . 56
Cingleur perfectionné. 519
Coins de chemins de fer, machine à raboter. 26

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Coke, désulfuration. 403
Colle imperméable. 161
— de riz. 307
Coloration des tissus avec l'amidon. 19
— des bougies en noir. 19
Compteur d'eau. 88
Combustible sans fumée. 535
Constructeur ou aide-mémoire. . . 542
Coque, machine à colonne d'eau. . 358
Cordier, appareil à colonne capnothermale. 79
Couleurs d'aniline sur laine. . . . 493
Crace-Calvert, expériences sur l'oxydation du fer. 1
Créosote et acide carbolique. . . . 161
Crevasses et criques des pièces de fonte. 147
Cryolite pour souder le fer. . . . 163
Couleur noire. 162
— d'impression sur coton. . . . 61
— d'aniline, emploi du tannate de gélatine. 352
Coton en couleurs d'aniline. . . 59— 61
— bleu d'indigo. 301
— emploi de l'aluminate de soude. 302
— noir d'aniline. 352
— gras, inflammation. 355
— emploi du pyrolignite de fer. 392
— poudre, essai. 447
Corradi, treuil à vapeur. 453
Cubilot pour grosses pièces de fonte. 337
Cuir fixé sur métal. 164
Cuivrage de la fonte, du fer et de l'acier. 152
— des métaux. 289
Cuivre, séparation de l'argent. . . 55
— étamage, argenture. 289

D

Daelen, fabrication de l'acier. . . . 530
Debize (A.), le constructeur. . . . 542
Debray (A.), pourpre de Cassius. . . 488
Degoussée, puits artésiens. 266
Déjecteur à eau forcée. 29
Dérivés violets de la méthylaniline. 395
Detsenyi, préparation de l'hydrate de chloral. 256
Dextrine, sa fermentation. 246
Dialyse du fer. 487
Diaphragmes décanteurs. 33
Distillation, emploi du sulfite de soude. 442
Dispositif pour aspirer l'eau. . . . 458
Distribution dans les machines à vapeur. 366
Divis (J.-B.), emploi des os pour gaz d'éclairage. 443
Donath (E.), dosage de la paraffine. 350
— de l'alcool dans le fusel. . . . 348
— de la paraffine dans les bougies. 350
Dorp (A. W. von), synthèse de l'anthracène. 351
Dorure du fer. 162
— sur zinc. 500
Dossche, machines à peigner. . . . 471
Dubois, perforateur. 224
Ducoudun, machine à blanchir le linge. 34

Pages.

Dussart (A.), tuyaux à joint parallèle. 469
Duvergier (A.), machine à vapeur. . 123

E

Eau, recherche dans les essences. . 116
— aspiration. 458
— d'alimentation des générateurs, appareils déjecteurs. 27
Eclairage à la gazoline. 493
Ecrous, machine à façonner et tailler. 409
Ehrenwerth (F. de), crevasses des pièces de fonte et lingots d'acier. 147
Eichelbrenner, four à gaz d'éclairage. 117
Email pour le verre, mousseline. . 485
Encre, enlevage des taches et conservatrice. 161
Enduit noir pour zinc. 484
Essai du manganèse. 49
Essence de roses. 451
— recherches de l'eau dans les essences. 116
Essorage des sucres. 65
Etain recouvrant des tissus. . . . 402
Etamage des métaux. 289
Etau sans vis. 415
Ether, essai. 161
— fabrication. 297
Expériences pyrométriques. . . . 533
Extracteurs automatiques. 405
— automatique. 85

F

Farcot (J.), servo-moteur. 545
Féculomètre. 496
Fer, expériences sur son oxydation. 1
— cuivrage. 152
— dorure. 162
— soudé à la cryolite. 163
— fabrication directe avec le minerai. . . . . 193—383
— cause de la rouille. 258
— étamage, cuivrage, argenture. 289
— emploi du pyrolignite. 392
— dosage dans les laitiers. . . . 404
— soudure avec l'acier. 452
— brûlé, régénération. 531
— action du froid. 538
— de dialyse en teinture. . . . 487
— sur sa résistance. 536
Fer-blanc, utilisation des rognures. 9
Fermes en fer. 326
Feutres isolants. 87
Feux pour signaux. 307
Fil de caret, métier. 135
Filières, trempe. 162
Fils métalliques, cisaille. 511
Filtre-presse à vapeur. 498
Fonderies, appareils à sécher les moules. 84
Fonte, cuivrage. 152
— machine à granuler. 529
— pour fabriquer l'acier. 530
Four de grillage tournant. 7
— de puddlage à l'air chaud. . . 100
— à gaz d'éclairage. 117

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Four continu à noir animal. . . . 167
— à carboniser la tourbe. . . . 435
— à coke. 35
Fourneau de grillage des pyrites. . 101
— de fusion. 105
Foyer pour tannée sèche. 165
Fontaine (H.), moteur domestique. 360
Fonte, cubilot pour grosses pièces. 337
Forerie universelle. 416
Forest, signal électrique. 374
Fouché, chaudière tubulaire. . . . 215
François, perforateur. 224
Fresenius (R.), analyse du phosphore rouge. 153
Frey, machine à raboter les coins de chemins de fer. 26
Fuchsine, préparation sans arsenic. 60
— procédé pour constater sa présence. 106
— matière antiseptique. 451
Fusht (H.), distillation continue du pétrole. . . . . 191—251
Fusel, dosage de l'alcool. 348

G

Galvanoplastie, moules. 308
— moules conducteurs. 451
— manuel. 548
Garance, alizarine. 61
Gaudoin (O.), cuivrage des métaux. 152
Gautier (L.), chimie industrielle. . 541
— matières colorantes du goudron. 543
Gaz d'éclairage, four. 117
— d'éclairage nouveau. 113
— d'éclairage, emploi des résidus. 443
Gazoline pour éclairage. 493
Gazomètre naturel. 183
Gélatine, tannate pour couleurs d'aniline. 352
Générateurs à vapeur, appareils déjecteurs. 27
— compteur d'eau. 88
Genévrier, analyse des baies. . . . 356
Giffard, machine à air froid. . . . 272
Gill-box, perfectionnements. . . . 136
Glässner, essai des huiles grasses. . 209
Glycérine, emplois divers. 205
Godet graisseur. 412
Gomme moringa. 497
Graeger, procédé pour recouvrer l'argent. 434
Grains, distillation. 442
Grillage, four tournant. 7
Graissage des machines. 411
Graisseur automatique. . . . . 412—414
— pneumatique. 413
— à tube capillaire. 413
Gravure sur verre. 106
— nouvelle. 212
Gresham, dispositif pour aspirer l'eau. 438
Glycérine, effet sur la décharge électrique. 306
Gurney, calorifère. 77
Guyet, chaudière à cloison tubulaire. 86

H

Pages.

Habedank (H.), fabrication de l'acide oxalique pur. 196
Hasenclever (R.), fourneau de grillage. 101
Hauts-fourneaux, tuyères. 97
— emploi des laitiers. 243
— dosage du fer dans les laitiers. 404
Head (J.), cingleur perfectionné. . 519
Heintz (A.), filtre-presse. 498
Helbig (W.), fabrication de la soude caustique. 195
Herdevin, robinets à vanne. 23
Hermann-Lachapelle, appareil producteur d'acide carbonique. 174
— appareil saturateur. 176
Herrburger (H.), emploi de la glycérine. 205
Heuze (L.), moyen d'utiliser les eaux savonneuses. 346
Hoffman (A.-W.), dérivés violets de la méthylaniline. 395
Holley (A.-L.), perfectionnement dans le procédé Bessemer. . . . 145
Holman, machine à vapeur. 129
Hubert, pompe locomobile à vapeur. 405
Huiles essentielles, essai. 13
— blanchiment. 163
— minérales, distillation continue. . . . . 199—251
— grasses, essai. 209
— presse hydraulique d'extraction. 345
— dosage de l'acide. 496
Hutten, rouille du fer. 258
Hydrate de chloral, préparation. . 256

I

Inflammation des cotons gras. . . 353
Impressions, emploi de la glycérine. 205
— formules diverses. 207
— emploi de l'aluminate de soude. 302
— emploi du pyrolignite de fer. 392
— sans acide tartrique. 439
— en jaune. 452
Imperméabilité des tissus. 307
Indigo, réduction. 163
Iode, essai. 447
Iodure de potassium, fabrication. . 198
Isopurpurine. 107
Issaléne (E.), manuel militaire des chemins de fer. 547
Issem (M.), fourneau de fusion. . . 105

J

Jacquet, perforateurs. 220
Jarosson, noir d'aniline sur coton. 352
Jaune sidérin. 56
— impressions. 452
— sur laine en couleurs d'aniline. 493
Jean, dégraissage des laines au sulfure de carbone. 204
Jeverson, conservation de la levure. 403
Joule (J.-P.), action du froid sur le fer et l'acier. 538

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Jus de betteraves, présence de l'acide arabique. 441

K

Keegan (E.), papier en pâte de bois. 398
Kelp, pour fabriquer l'iodure de potassium. 198
Kielmeyer (A.), emploi de l'aluminate de soude. 302
— emploi du pyrolignite de fer. 392
Kletzinsky (V.), chromate basique de fer. 56
Kopp (J.), matières colorantes du goudron. 543
Kraus (C.), bleu d'antimoine. . . . 438
Krieger (J.), réduction des vieux bains d'argent. 10

L

Laharpe, chaudière tubulaire. . . . 215
Laine, apprêt des tissus. 450
— en couleurs d'aniline. 493
— dégraissage au sulfure de carbone. 204
Lainé, robinets à vanne. 25
Lait, transformation en albumine. . 161
— tablettes. 307
— essai. 404
Laitiers des hauts-fourneaux, emploi. 243
— dosage du fer. 404
Laiton, étamage, cuivrage et argenture. 289
Lampes de sûreté, modifications. . 184
Lanterne catoptrique. 184
Lartigue, signal électrique. 374
Laumonier, fours à coke. 35
Laurent (Ch.), puits artésiens. . . . 266
Laveuse double. 135
Leavitt (C.-C.), machine à air chaud. 358
Ledebur (A.), cubilot pour grosses pièces de fonte. 337
Lefman, photo-typographie. . . . 114
— nouvelle gravure. 212
Leloutre, études sur les machines à vapeur. 323
Leschot, perforateur. 221
Leuchs (G.), recherche de l'eau dans les essences. 116
Leucolinole pure. 490
Levure, mucédinées. 159
— comme engrais. 162
— conservation. 403
Liége, poids spécifique. 308
Lielegg (A.), fabrication de l'alun de chrome. 197
Lieuvain, graisseur pneumatique. . 413
Lin, machines à peigner. 471
Linge, machine à blanchir. 34
Lingots d'acier, crevasses. 147
Locomotives, marche. 273
Lottmann (J.), four à carboniser la tourbe. 435
Lourdel, photo-typographie. . . . 114
— nouvelle gravure. 212
Lowe (J.), dosage du plomb. 433

Pages.

Luck (E.), analyse du phosphore rouge. 153
Lumière, influence sur le bichromate de potasse. 491
Lunge (G.), fabrication de la soude. 291—342—388

M

Macabies, graisseur automatique. . 414
Machine à raboter les coins de chemins de fer. 26
— à blanchir le linge. 34
— à vapeur, système Ingliss. . . 69
— motrice à tube flexible. . . . 80
— à fabriquer les boulons et les rivets. 120
— à vapeur horizontale. 123
— à poinçonner et river. 127
— à vapeur à haute pression. . . 129
— à air chaud. 178
— à laver les tonneaux. 173
— à vapeur, genre Corliss. . . . 213
— à vapeur de Nolet. 261
— à air froid. 272
— à colonne d'eau. 358
— à air chaud. 358
— à extraire la tourbe. 363
— à façonner et tailler les écrous. 409
— graissage. 411
— emploi de la vapeur surchauffée. 309
— à vapeur, distribution. . . . 316
— à vapeur, distribution. . . . 366
— à vapeur, chemise. 506
— à peigner le lin. 471
— à granuler la fonte. 529
— dynamo-électrique. 536
Mac-Kean, perforateur. 225
Magnier, métier à filer le lin. . . . 136
Maigne, menuisier. 548
Maigron, métier à fil de caret. . . 135
Maillechort, étamage, cuivrage, argenture. 289
— au manganèse. 388
Malepeyre (F.), manuel du Vigneron. 548
— de la Distillation du vin. . . 548
— de la Distillation des grains. . 548
— du Parfumeur. 548
Malt, effet sur l'amidon. 306
Maltose, nature. 163
Manganèse, essai et métallurgie. . . 49
— pour maillechort. 388
Manomètre à pesanteur spécifique. 217
Manuel des chemins de fer. 548
— du Vigneron. 547
— du Distillateur de vins. . . . 548
— du Distillateur de grains. . . 548
— du Parfumeur. 548
— du Chaudronnier. 548
— de Galvanoplastie. 548
— du Menuisier. 548
— des Jeux d'Adresse. 548
Märker, transformation de l'amidon. 112
Marteau-pilon atmosphérique. . . . 322
Matière colorante rouge. 452
— colorées par la fuchsine. . . . 106
— animales, conservation. . . . 308
— traité. 543
Mécanique nouvelle. 544
Mélasses, extraction du sucre. . . . 308

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Menuisier, manuel. 548
Mercure, effet de l'ammoniaque. . . 451
Mérijot (E.), le constructeur. . . . 542
Merrick (J.-M.), nickelisage galvanique. 53
Métal fixé sur cuivre. 164
Métallurgie du manganèse. 49
Méthode graphique pour machines à vapeur. 316
Méthylaniline, dérivés violets. . . 395
— vert. 492
Méthyle, vert. 350
Métier à fil de caret. 135
— à filer le lin. 136
Meules à émeri. 218
Meunier, chaudière tubulaire. . . . 323
Miahle, savons neutres. 499
Michaux (A.), graisseur automatique. 412
Minerais de fer pour fabriquer l'acier. 530
Minerais, dosage du plomb. 433
Mordants pour couleurs d'aniline. 59—61
— de fer, examen chimique. . . 154
— pour planches d'acier et de cuivre. 208
Moteur calorique. 501
— nouveau à vapeur. 503
— domestiques. . . . . 357—360
Moules de fonderies, appareils à sécher. 84
— pour galvanoplastie. 308
— conducteurs. 451
Mouquet, purgeur automatique. . . 85
Mouture, procédé. 402
Mucédinées de la levure. 159
Müller, mordants pour aniline. . . 59
Muller (E.), poêles en terre réfractaire. 76
— four à gaz d'éclairage. 117
Muller-Pack, noir d'aniline sur coton. 352

N

Naphtaline pure. 490
Noir d'aniline sur coton. 352
— animal, four à revivifier. . . . 167
Nolet, machine à vapeur. 261
Nicolas (E.), appareil à sécher les moules. 84
Nickelisage galvanique. 53
Nosban, menuisier. 548

O

Os, pour fabriquer le gaz d'éclairage. 443
Ott (A.), utilisation des rognures de fer-blanc. 9
Outil universel. 364
— de tour, perfectionnements. . 218
Outremer, composition. . . . . 56—160
Ozokérite, bougies. 112
Ozone pour blanchiment. 160
— production. 307
— action sur la benzine. 451

P

Pages.

Paille, vert d'aniline. 493
Palm (R.), séparation du cuivre de l'argent. 55
Papier phéniqué. 163
— en tannée. 352
— en pâte de bois. . . 398—509—514
Papier-parchemin. 452
Paratonnerres, instruction. 547
Parchemin liquide. 451
Parfumeur, manuel. 548
Passage supérieur métallique. . . . 417
Pâte à papier de tannée. 354
Patera (A.), fabrication du sel gemme. 481
Paul (C.), étamage, cuivrage, argenture des métaux. 289
Pauwels, machine à laver les tonneaux. 173
Peaux, teinture en couleurs d'aniline. 63
— sécrétage nouveau. 307
Perdriel, scie à recéper. 365
Perforateurs. 220
Perissé (S.), portes d'écluses. . 228—275
Pétrole, distillation continue. . 199—251
Peinture nouvelle. 449
Phosphore rouge, analyse. 153
Photo-typographie, procédé. 114
Pièces de fonte, crevasses. 147
— de fonte, anbrand. 151
Pierre artificielle. 259
Platine, bronze. 450
Planches d'acier et de cuivre, mordant. 208
Plantes textiles nouvelles. 67
Plomb, ses impuretés. 241
— dosage dans les minerais. . . 433
Pochet (L.), mécanique industrielle. 544
Poêles en terre réfractaire. 76
Poillon, machine à vapeur. 69
Poisson, conservation. 308
Pompe Schmid comme compteur d'eau. 88
— de compression. 226
— locomobile à vapeur. 405
Portes d'écluses en fer. . . . 228—275
Pots, pour produits chimiques. . . 305
Pouilly, métier à filer le lin. . . . 136
Pourpre d'or alumineux. 68
— de Cassius. 488
Pradal, manuel du Parfumeur. . . 548
Preis (K.), revivification, charbon animal. 446
Presse hydraulique à l'huile. . . . 345
— à pulpe continue. 454
Pression hydraulique pour moulage de l'acier. 149
Priew (M.), essorage des sucres. . . 65
Prix de la société d'encouragement. 277
Procédé Bessemer, perfectionnements. 145
Produit pour remplacer l'acide tartrique. 439
— de transformation de l'amidon. 112
Proell (R.), moteur calorique. . . . 501
Protoxyde de cuivre anhydre rouge cinabre, préparation. 116
Provost (G.), métier à filer le lin. . . 136

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Prussiate jaune de potasse, fabrication. 451
Pulsomètre. 505
Puits artésiens, forage. . . . 264—266
Pulpe, presses continues. 454
Purgeur automatique. 85
— automatiques. . . . . 405—406
Purpurine, emploi. 304
Puscher (C.), vernis flexible. . . . 258
— enduit noir pour zinc. . . . 484
Pyrites, fourneau de grillage. . . . 101
Pyrolignite de fer, emploi. 392
Pyrolithe, combustible. 535
Pyromètre de Siemens. 15

Q

Quick, gaz d'éclairage. 111

R

Ransome, pierre artificielle. 259
Réduction des vieux bains d'argent. 10
Reess, mucédinées de la levure. . . 159
Régulateur de niveau. 82
— de pression. 121
— Tulpin. 122
— Schæffer et Budenberg. . . . 123
— gyroscopique. 215
— Nolet. 261
Résidus du chlorure de chaux, emploi. 391
Reuleaux (F.), le constructeur. . . . 542
Rhien, essai des huiles essentielles. 13
Richard (H.), cisailles pour fils métalliques. 511
Rival, manomètre. 217
Rivets, machine à fabriquer. . . . 120
Robinets, études sur les systèmes. 21
Robinson, extracteur. 405
Rochussen, fabrication de l'acier. . 534
Rognures d'acier, soudure. 8
— de fer-blanc, utilisation. . . . 9
Roldt, conservation de la levure. . 403
Romei (G.), méthode pour constater la présence de la fuchsine. . . . 106
Rosaniline, violet. 304
Roues de wagon en papier. 511
Rouge turc, teinture. 61
Rouille du fer, cause. 258
Rousselle, machine à peigner. . . . 471

S

Sacc, procédé de mouture. 402
Sachs, perforateur. 224
Savon ammoniacal pour les laines. 306
— colorés au sulfure de cadmium. 401
— neutres. 499
Schaeffer, régulateur. 121
— régulateur. 123
— laveuse double. 135
— extracteur. 405
Scheibler (E.), rendement en sucre blanc. 14
— acide arabique dans les betteraves. 441

Pages.

Schmid, diaphragmes décanteurs. . 33
— pompe-compteur d'eau. . . . 88
Schuchardt (Th.), emploi du bisulfite de soude. 397
Schulze (E.), transformation de l'amidon. 112
Schwarz, pourpre d'or alumineux. 68
— préparation du sucre de raisin. 249
Scie à recéper. 365
Sel ammoniac, fabrication. 443
— gemme, fabrication. 481
— calcaires, température de précipitation. 29
Sécrétage des peaux. 307
Servo-moteur. 545
Siemens, pyromètre. 11
— (C. W.), fabrication directe du fer avec le minerai. . 193—385
— machines dynamo-électriques. 536
— (F.), moteur calorique. . . . 501
— nouveau moteur à vapeur. . . 503
— (R.), argenture du verre. . . 105
Signal électrique. 374
Silber (F.-M.), éclairage au gaz d'huile. 399
Silicate de soude, effet sur la fermentation. 306
Sinclair (G.), papier de pâte de bois. 509
Skelton (T.-A.), lanterne catoptrique. 184
Société industrielle du Nord. . . . 540
Spire (R.-P.), gaz d'éclairage. . . . 112
Springmühl (F.), teinture des peaux. 63
— bleu d'anthracène. 202
— produit pour remplacer l'acide tartrique. 439
Société d'encouragement, prix. . . 277
Sonstadt (E.), fabrication de l'iodure de potassium. 198
Sopp, mordants pour aniline. . . . 59
Soude caustique, fabrication 195—291—342—388
— emploi du bisulfite. 397
— brute pour préparer l'iodure de potassium. 198
Soudure des rognures d'acier. . . . 8
— de l'aluminium. 306
— du fer et de l'acier. 452
Stéarine, fabrication. 294
Sucre blanc, essai de rendement. . 14
— essorage. 17
— de raisin pur. 162
— de raisin, préparation. . . . 249
— extrait des mélasses. 308
— d'arabine. 441
— modes d'essorage. 65
Sulfate d'ammoniaque, préparation. 306
— d'alumine. 452
Sulfure de carbone sans odeur. . . 162
— de carbone dans le dégraissage des laines. 204
— de cadmium pour colorer les savons. 401
— de cadmium. 452
Sulfite de soude dans la distillation. 442
Süssenguth, fabrication de l'éther. 297
Stephen, étau sans vis. 415

T

Taches d'encre, enlevage. 161

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	Pages.
Tamm (H.), essai et métallurgie du manganèse	49
Tangye, machine à vapeur	129
Tannate de gélatine pour couleurs d'aniline	352
Tannée, foyer à la brûler	165
— transformée en pâte à papier	354
Teinture en rouge turc	61
— des peaux en couleurs d'aniline	63
— emploi de la glycérine	205
— formules diverses	207
— sans acide tartrique	439
— emploi du fer de dialyse	487
Theis (W.), presse hydraulique à huile	345
Thiébaut de Berneaud, manuel du Vigneron	548
Tissage, emploi de la glycérine	205
Tissus colorés avec amidons de couleur	19
— appareil à sécher	307
— imperméables	307
— apprêt	307
— blanchiment	307
— recouverts d'étain	402
— de laine, apprêt	450
Tôles, machine à river et poinçonner	127
Tonneaux, machine à laver	173
Tourbe, traitement industriel. 362—	513
— four à carboniser	435
Tramways dans le département de la Seine	38
Transmissions par câbles en fil-de-fer	460
Treuil à vapeur	453
Tulpin, régulateur	122
Tuyaux à joints parallèles	469
Tuyères des hauts-fourneaux	97
Twedel, machine à river et poinçonner	127

U

Ulex (G.-L.), dosage de l'alcool dans le fusel	348
Unger (E.), composition de l'outremer	56

V

Vapeur surchauffée, emploi	309
Vernis au caoutchouc	115
— limpide et flexible	258
— colorés	305
— pour négatifs	305
Verre, argenture	105
— gravure	106
— mousseline, émail	485
Verreries, emploi des résidus du chlorure de chaux	391
Versmann (F.), fabrication de l'anthracène	156
Vert de méthyle	350
— de méthylaniline	492
— d'aniline	493
Viandes, conservation	308
Vigneron, manuel	548
Vincent (C.), carbonisation des bois	546
Vins, distillation	548
Violet de rosaniline	304
Vohl (H.), examen des mordants de fer	154
Vrevin, chauffage des sirops	170

W

Wagner (R.), traité de chimie industrielle	541
Wagons, chauffage	132
Walker, calorifère	75
Wanklyn (J.-A.), essai des iodes	447
Weinhold (A.), pyromètre	11
— expériences pyrométriques	533
Weiskopf (P.), gravure sur verre	106
Weize (K. von), fabrication de la céruse	339
Wheeler (E.), soudure des rognures d'acier	8
Wiesner (Z.), gomme Moringa	497
Wöhler (A.), résistance du fer et de l'acier	516
Wood, machine à granuler la fonte	529

Z

Zeman (J.), moteur à vapeur	503
Zinc, étamage, cuivrage, argenture	289
— moyen pour le recouvrir d'un enduit noir	484
— argentifère, distillation	500
— dorure	500
Zincographie, nouvelle gravure	212

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES PLANCHES
ET DES FIGURES EN TAILLE DOUCE.

Planches.	Figures.		Pages.
CCCLXXXIII	1— 3.	Four de grillage tournant. *Brüchner.*	7
	4— 5.	Pyromètre de Siemens. *A. Weinhold.*	11
	6— 9.	Essai des huiles essentielles. *Rhien.*	13
	10—20.	Systèmes de robinets.	21
	21—22.	Machine à raboter les coins de chemins de fer. *Frey.*	26
	23—31.	Déjecteurs divers.	29
CCCLXXXIV	1— 4.	Machine à vapeur. *Poillon.*	69
	5— 6.	Calorifère pour le chauffage au coke.	73
	7.	Calorifère phénix. *Walker.*	75
	8— 9.	Poêles en terre réfractaire. *E. Muller.*	76
	10—11.	Cheminée à gaz.	77
	12—13.	Cheminée à la prussienne au gaz.	78
	14.	Appareil capnothermal. *Cordier.*	79
	15.	Appareil à sécher les moules de fonderies. *Nicolas.*	84
CCCLXXXV	1.	Tuyères de hauts-fourneaux. *J. Büttgenbach.*	97
	2— 5.	Four à puddler marchant à l'air chaud.	100
	6—12.	Fourneau de grillage des pyrites. *R. Hasenclever.*	101
	13.	Fourneau de fusion. *Issem.*	105
	14—15.	Régulateur de pression. *Tulpin.*	122
	16.	Régulateur de pression. *Schaeffer* et *Budenberg.*	122
	17—18.	Machine à vapeur horizontale. *A. Duvergier.*	123
	19—20.	Machine à vapeur à haute pression. *Tangye.*	129
CCCLXXXVI	1— 5.	Perfectionnements dans les procédés Bessemer. *A.-L. Holley.*	145
	6— 9.	Foyer pour brûler la sciure et la tannée. *Breval.*	165
	10—13.	Four à revivifier le noir animal. *Blaise.*	167
	14—16.	Chauffage des sirops en purgerie. *Vrevin.*	170
CCCLXXXVII	1.	Machine à vapeur. *Bède.*	213
	2.	Régulateur gyroscopique. *Brotherhood.*	215
	3— 6.	Perforateur. *Dubois* et *François.*	224
	7—12.	Perforateur. *Mac-Kean.*	225
	13.	Pompe de compression pour perforateurs.	228
	14—20.	Portes d'écluse en fer. *S. Périssé.*	228
CCCLXXXVIII	1— 3.	Distillation continue du pétrole. *H. Fuhst.*	251
	4.	Préparation de l'hydrate de chloral. *Detsenyi.*	256
	5— 7.	Machine à vapeur. *Nolet.*	261
	8—19.	Coulisse à déclic pour forage de puits.	267
	20.	Machine à air froid. *Giffard* et *Armengaud.*	272
CCCLXXXIX	1— 6.	Presse hydraulique à huile. *W. Theis.*	345
	7— 8.	Procédé pour utiliser les eaux savonneuses. *L. Heuze.*	346
	9—10.	Machine à colonne d'eau. *Coque.*	358
	11.	Machine à air chaud. *C.-C. Leawitt.*	358
	12—17.	Moteur domestique à vapeur. *H. Fontaine.*	360
	18.	Machine à extraire la tourbe. *Célis.*	363

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Planches.	Figures.		Pages.
	19.	Outil universel.	364
	20—24.	Scie à recéper. *Perdriel.*	365
	25—27.	Nouveau signal électrique. *Lartigue* et *Forest.*	374
CCCXC	1— 4.	Fabrication directe du fer avec le minerai. *W. Siemens.*	385
	5.	Pompe locomobile à vapeur. *Hubert.*	405
	6.	Extracteur. *Schaeffer* et *Budenberg.*	407
	7—10.	Machine à façonner et tailler les écrous. *Batho.*	409
	11.	Godet graisseur. *Célis.*	412
	12.	Graisseur automatique. *A. Michaux.*	412
	13.	Graisseur pneumatique. *Lieuvain.*	413
	14.	Graisseur à tube capillaire. *De La Caux.*	413
	15—16.	Etau sans vis. *Stephen.*	415
	17.	Forerie universelle américaine.	416
CCCXCI	1— 2.	Conversion du bois en pâte à papier. *Sinclair.*	509
	3— 6.	Four à carboniser la tourbe. *J. Lottmann.*	435
	7— 9.	Treuil à vapeur. *Corradi.*	453
	10—13.	Transmission par câbles en fil-de-fer.	460
	14.	Tuyaux à joint parallèle. *Dussard.*	469
CCCXCII	1.	Appareil d'éclairage à la gazoline.	493
	2.	Filtre-presse à vapeur. *A. Heintz.*	498
	3— 5.	Moteur calorique de Siemens. *R. Proell.*	501
	6.	Nouveau moteur à vapeur de Siemens. *J. Zeman*	503
	7— 8.	Le pulsomètre.	505
	9—10.	Chaudière à vapeur nouvelle. *A. Buttner.*	507
	11—13.	Cisaille pour fils métalliques. *H. Richard.*	511

FIN DE LA TABLE

DES PLANCHES ET DES FIGURES EN TAILLE DOUCE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Figures.		Pages.
I–II.	Machine motrice à tube flexible. *E. Bourdon.*	81—82
III.	Régulateur de niveau.	83
IV.	Coupe du cylindre de la machine à vapeur. *Duvergier.*	124
V.	Machine à poinçonner et river les tôles. *J. Mackay.*	127
VI.	Machine à river les tôles. *R.-H. Twedel.*	127
VII.	Broyeur universel. *Carr.*	128
VII bis.	Appareil à acide carbonique. *Hermann-Lachapelle.*	175
VIII.	Appareil saturateur. *Hermann-Lachapelle.*	177
IX.	Chaudière tubulaire. *Fouché* et *Laharpe.*	216
X.	Manomètre à pesanteur spécifique. *Rival.*	217
XI.	Perfectionnements aux outils de tour.	219
XII–XIII.	Porte d'écluse en fer. *S. Perissé.*	275
XIV–XVI.	Fabrication de l'éther. *O. Süssenguth.*	297
XVII–XXXV.	Etudes sur les machines à vapeur. *Leloutre.*	316—368
XXXVI.	Extracteur de l'eau de condensation. *Robinson.*	408
XXXVII.	Graisseur automatique. *Macabies.*	414
XXXVIII-XLIV.	Passage supérieur métallique.	417
XLV.	Fabrication de l'acier. *Rochussen* et *Daelen.*	530

FIN DE LA TABLE DES FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES

DE LA

LÉGISLATION ET DE LA JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

A

Accident. Etendue de la garantie à laquelle les sociétés d'assurances sont tenues envers les assurés, 238. = Homicide par imprudence au moyen du chloroforme, 283. = Machine à vapeur, explosion, 377. = Epidémies, mesures de salubrité, 378. = Poudre de guerre, installation défectueuse, 474. = Combustion d'acide nitrique en cours de route, 478.

Acide nitrique. Combustion, incendie, 478.

Alcool. Vins avariés additionnés d'alcool, 189.

Appareils fumivores, 425.

Appréciation souveraine, 521—522. Ses limites, 90.

Associations. Atteinte à la liberté du travail; 476.

Assurances sur la vie. Le siége de Paris constitue un cas de force majeure justifiant le retard dans le paiement des primes, 93. = De portables, les primes peuvent devenir quérables, 93.

Assurances contre l'incendie. Sur récoltes et sur risques locatifs, divisibilité, 137. = La preuve du fait de guerre incombe à la compagnie, 288. = Primes portables devenues quérables par l'usage, 524.

Assurances contre les accidents de travail. Etendue de la responsabilité des compagnies, 240.

Avaries. Mouille de mer, commissionnaires intermédiaires. Non-responsabilité, 44. = Vins avariés, 187. = Marchandises brûlées, 284. = Avaries d'un bateau à vapeur et de son chargement, 334. = Avaries en cours de route. Réception par le destinataire. Non-responsabilité du voiturier, 426. = Incendie en cours de route, 480.

B

Bagages. Non enregistrés. Irresponsabilité, 185.

Billets de la Banque de France. Cours forcé. Nullité des conventions contraires, 523.

Brevets d'invention. Usage d'une machine contrefaite. Excuse de bonne foi. Condamnation, 142. = Le détenteur d'un objet contrefait évincé peut exercer l'action en garantie contre son vendeur, 286.

Bollandistes. Acta Sanctorum, 142.

Bugeaud (le vin de) et le vin de Bourgeaud. Concurrence, 431.

C

Cafés. Avariés, 43.

Camionnage. Camionneurs et compagnie de P. L. M., 381.

Carrière. Fouilles par le locataire. Responsabilité du propriétaire, 247. = Extraction par galeries souterraines, 236.

Caoutchouc (fabrication du), 140.

Chancelade (colline de la). Carrière, 236.

Chemins de fer. La difficulté d'opérer le retrait de marchandises à la gare d'arrivée ne dispense pas de payer des droits de magasinage, 41. = Il en est autrement quand les marchandises ont été arrêtées dans les gares intermédiaires, 384. = Il est permis à l'expéditeur de changer de destinataire, pourvu que la compagnie soit prévenue en temps utile, 41. = Le règlement portant qu'un employé révoqué n'a pas le droit de demander la restitution des retenues opérées sur son traitement en vue de la retraite, est valable, 42—92. = Insuffisance de matériel. Responsabilité, 43—331. = Commissionnaires intermédiaires. Non-responsabilité, 44. = Perte de colis. Déclaration inexacte. Responsabilité atténuée, 46. = Transport d'or. Fausse déclaration. Indemnité, 189. = Construction vicieuse d'un pont. Responsabilité, 334. = Pillage d'une gare par l'ennemi. Non-responsabilité, 379 et 427. = Approvisionnements de la halle de Paris. Réclamations, 384. = Réception. Décharge, 426. = Transport d'acide nitrique. Accident, 478.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chloroforme. Homicide par imprudence, 283.
Clientèle. Usurpation de clientèle, 477.
Commis. Départ intempestif. Indemnité au patron, 283. = Eloignement ordonné par provision, 141. = Vente des procédés du patron, 425. = Faux, 521.
Compétence judiciaire en matière d'établissements incommodes, 89—90—281. = Concession de mines. Excès de pouvoir, 233. = En matière des droits de douane, 284. = En matière de société pour l'exploitation d'une concession d'eau, 379.
Concession de mine. La déchéance du concessionnaire ne peut être prononcée que par l'administration, 233.
Concurrence licite. Vente à prix réduit, 142. = Déloyale, 431—425.
Confiscation en matière de contrefaçon, 142—286.
Contrefaçon. Usage d'une machine, 142. = D'une pompe à bière, 286.

D

Décreusage. Des déchets de soie, procédés Chancel, 330.
Dentiste. Exercice illégal de la médecine, 283.
Destinataire. Changement de destinataire, la gare d'arrivée restant la même, 41.
Distillateur. Vins avariés faussement qualifiés vinaigres, 188.

E

Eaux. Réglement administratif ne fait pas obstacle à la réparation du préjudice causé aux tiers par une prise d'eau opérée par une usine, 90. = Compétence des tribunaux ordinaires, 90. = Transport par eau empêché par cas de force majeure peut donner lieu au paiement d'une partie du prix, 329. = Exploitation d'une concession d'eau n'a pas le caractère commercial, 379.
Employé. Mesures provisoires, 142. = Démission intempestive, 283. = Vente des procédés du patron, 425. = Congé, 474, 477.
Empoisonnement par le chloroforme, 283.
Enclave. Droit à la servitude de passage, ses limites, 237.
Erreur sur le remède, 283.
Etablissements incommodes. Odeurs et infiltrations malsaines, compétence judiciaire, 89. = Moulin, 90. = Fumée, dommage, 425. = Trépidation, 234.
Explosion d'une machine, 377.
Extraction de pierres par galeries souterraines, 236. = Préjudice, 427.

G

Gares. Encombrement, insuffisance de matériel, 331. = Pillage, 426, 379.
Gilotin et son père. Opéra-Comique, 138.
Gravures. Déclaration inexacte, 46.
Grève d'ouvriers. Peut diminuer la responsabilité, en cas d'inexécution des conventions, 380.

H

Halle de Paris. Approvisionnements, 381.
Houillères. Ont droit à une fourniture régulière de wagons de la part des Compagnies de chemin de fer, sauf le cas de circonstances exceptionnelles, 43. = Immixtion de l'administration dans le commerce des houillères, abus de pouvoir, 429. = De l'Aveyron, 477.

I

Incendie. Voyez *Assurances*. Des magasins de la Villette, 284.
Industrie (Extension d'). Préjudice causé aux voisins, 89.
Invention. Invention d'une machine vicieuse. Explosion, responsabilité, 377.

M

Machine. Explosion, 377.
Marinier. Louage de bateau, jouissance partielle, 329.
Marles (Société de). Mines de houille, 43.
Marques de fabrique. Loi du 26 novembre 1873, 550.
Mines. Voyez *Houillères*, *Concession*, *Minerais de fer*.
Minerais de fer.
Moulin. Règlement administratif, préjudice aux riverains, 90.

N

Nom. Analogie de nom, concurrence déloyale, 43.

O

Obligation indivisible, 138.
Odeurs. Etablissements incommodes, 89.
Opéra. M. A. Thomas contre M. Sauvage, 138.
Or. Transport d'or. Déclaration inexacte, 189.
Ouvriers (Association d'). Atteinte au travail, 476. = Grève, 380. = Mécanicien, 92.

P

Preuve, incombe à l'usinier qui argue d'un préjudice, 90. = A la compagnie d'assurance qui argue d'un fait de guerre, 282.
Primes, de portables devenues quérables par l'usage, 93—524.
Propriété artistique. Œuvres musicales, droit de la veuve, 377. = Opéra, œuvre indivisible, 137.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Propriété littéraire. Acta sanctorum, 143. = La société de gens de lettres et le droit de reproduction, 551.
Propriété industrielle. Atteintes portées par commis, 425, 329. = Enseignes, 527.

R

Raffineurs. Siége de Paris, marchés de sucre, 186.
Réassurances. Qualification légale, 90.
Responsabilité. Insuffisance de matériel, 331. = Construction vicieuse d'un pont, 334. = Incendie, 282. = Homicide, 283. = Explosion, 377. = Démission intempestive, 383. = Avaries, 426. = Etablissements insalubres, 473. = Installation défectueuse d'usine, 475. = Congé intempestif, 477.
Révocation d'employé par suite du refus d'accepter l'emploi offert, 525. = Caisse des retraites, 42, 92.
Roche la Molière (Compagnie de la), 430.

S

Société des gens de lettres. Reproduction par les journaux des œuvres des sociétaires. Droit d'autoriser cette reproduction. Statuts. Interprétation souveraine, 551.

T

Tarifs. Droit de magasinage, frais de garde, 4.

U

Union (des fondeurs). Association d'ouvriers, 476.
Urbaine. Compagnie d'assurance, 524.
Usage. Peut rendre les primes quérables de portables qu'elles étaient, 93 et 524. = Voyez *Contrefaçon.*

V

Villeneuve (Pont dé). Construction vicieuse, accident, 334.
Ville de Paris. Enseigne, 526.
Vins avariés, 187. = Transport retardé par insuffisance de matériel, 331.

BIBLIOTHÈQUE DES ARTS ET MÉTIERS

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES
DE LA LÉGISLATION ET DE LA JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires