

REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

**Produits Chimiques. — Couleurs. — Teinture. — Métallurgie. — Distillerie. —
Pyrotechnie. — Engrais. — Combustibles. — Electro-Chimie.**

PREMIERE PARTIE

Mémoires et articles originaux — Traductions — Revues bibliographiques

N° 497

TOME XVII

MAI 1906

PIERRE CURIE

Un homme dont la grande et belle figure éclairera d'un jour tout particulier l'histoire scientifique de notre époque vient de succomber subitement, le crâne brisé sous la roue stupide d'un camion.

Pierre Curie, à peine âgé de 47 ans, était déjà le plus illustre des physiciens. Le grand public le connaissait depuis deux ans environ, depuis le moment où le prix Nobel apprenait à l'univers entier les merveilles du radium. Mais, depuis le commencement de 1898, le monde savant connaissait les premiers travaux de M. et Mme de Curie sur les propriétés du bismuth activé. Dans la longue série des C. R., on peut suivre l'ensemble de ce travail génial où les qualités les plus hautes de conception scientifique et de méthode sont mises en évidence à tous moments.

Avant 1898, Pierre Curie était déjà un physicien dont les travaux, sur la piezo-électricité, entre autres, auraient suffi à consacrer une réputation. Homme trop modeste, il n'était connu que dans un petit groupe et sa réputation s'est établie d'un seul coup, comme, d'un seul coup, elle a été universelle.

On a tout dit sur le savant et sur le caractère de

l'homme : mais ceux qui, comme nous, ont été ses élèves ou ses amis, ceux qui ont vécu avec lui l'intimité du laboratoire, savent seuls le charme qui se dégageait de toute sa personne, l'exquise délicatesse, l'exquise bonté de son cœur, le timbre pénétrant de voix et l'ineffable douceur de son sourire. Et ceux-là, en apprenant sa mort, ont éprouvé un grand sentiment de tristesse, que nous traduisons ici, nous en sommes convaincu, au nom de tous ses anciens élèves.

La science française, la science universelle perd en P. Curie la plus haute, la plus belle, la plus pure expression du génie scientifique.

CH. COFFIGNIER.

Voici, rédigée, peu de temps avant sa mort, par P. Curie lui-même, la liste de ses travaux :

« 1° Une courte étude sur les longueurs d'ondes calorifiques et la distribution de la chaleur dans le spectre (en collaboration avec M. P. Desains).

« 2° Une série de recherches (en collaboration avec mon frère J. Curie) sur la piezo-électricité, phénomène électrique découvert par nous dans certains cristaux.

« 3° En collaboration avec mon frère J. Curie, une série de recherches expérimentales sur un phénomène de dilatation électrique des cristaux, phéno-

mène réciproque de la piezo-électricité et dont l'existence avait été prévue par M. Lippmann.

« 4° Etudes théoriques sur la symétrie en cristallographie et en physique. Ces études m'ont souvent servi de guides dans mes recherches expérimentales.

« 5° Une longue série de recherches sur les propriétés magnétiques des corps à diverses températures. Ces recherches ont porté sur vingt corps différents. Elles étaient faites en vue de préciser les liaisons et les transitions qui peuvent exister entre les propriétés des corps lorsqu'ils sont diamagnétiques, faiblement magnétiques ou ferro-magnétiques.

« Les théories propres à expliquer les phénomènes magnétiques devront satisfaire aux lois que j'ai établies.

« 6° Une étude faite en collaboration avec Mme Curie sur les substances nouvelles fortement radioactives que nous avons découvertes : le polonium et le radium.

« Le radium constitue un élément nouveau de la série des métaux alcalino-terreux.

« Les propriétés des rayons émis par le radium sont nouvelles et variées. Il semble y avoir dans l'espace des sources d'énergie qui nous sont inconnues.

« 7° Une étude faite en collaboration avec Mme Curie puis avec M. Debière, sur la radioactivité induite. Cette étude montre que tous les corps peuvent acquérir temporairement les propriétés fortement radio-actives du radium.

« 8° Recherches sur la charge électrique des rayons secondaires, des rayons Röntgen (en collaboration avec M. Sagnac).

« 9° Réalisation d'un certain nombre d'instruments nouveaux : quartz piezo-électrique, électromètres, condensateur à anneau de garde, balances aperiodiques ».

M. Langevin a fait, sur cette liste de travaux, les observations suivantes qui expriment admirablement les sentiments unanimes du monde savant :

« Il y a là, presque dissimulés sous l'extrême modestie de la forme, un principe nouveau, des lois fondamentales en magnétisme, des corps simples découverts, l'analyse expérimentale de phénomènes aussi complexes et obscurs que ceux de la radioactivité, et enfin des appareils remarquables, peu utilisés à cause du peu de bruit que leur auteur voulut faire autour d'eux, mais que leur emploi a rendus indispensables à tous ceux qui les ont maniés. Et ce ne sont que les choses saillantes, dont chacune est de tout premier ordre ; on peut se demander, à propos

de la plus retentissante, lequel du radium ou de son auteur fait vraiment le plus honneur à l'autre. »

CH. C

La fabrication moderne du ciment Portland

Les matières premières employées pour la fabrication du ciment Portland présentent les plus grandes variations sous les rapports physique et chimique : on trouve tous les degrés de dureté depuis la marne pâteuse jusqu'à la pierre calcaire la plus dure, depuis l'argile plastique jusqu'au schiste argileux dense. Au point de vue chimique, elles peuvent contenir toute une série de bases en quantités différentes, de sorte qu'il en résulte des ciments de compositions chimiques très variées. Il n'existe donc pas de procédé universel de fabrication de ciment Portland. Ce n'est que de l'examen minutieux préliminaire des qualités physiques et chimiques des matières premières, de l'étude des localités d'exploitation et des conditions économiques que le technicien pourra faire usage dans l'usine à ciment à fonder des nouveaux procédés rationnels qui — introduits dans le séchage, le broyage, la cuisson — n'ont pas été sans influence sur le développement de cette industrie pendant les quinze dernières années.

D'après MM. F.-L. Smidth et C^o, de Copenhague, les méthodes de fabrication du ciment Portland peuvent se grouper comme suit :

A. Procédé par voie sèche où toutes les matières premières sont séchées avant la préparation ;

B. Procédé à pâte épaisse où toutes les matières premières sont préparées à l'eau ;

C. Nouveau procédé par voie mixte : surtout employé quand les deux matières premières sont à l'état de pierres, auquel cas, elles sont dégrossies avec leur humidité de carrière ; puis, avec addition d'un peu d'eau, elles sont malaxées en une pâte liquide intimement mélangée.

A. Procédé par voie sèche

I. SÉCHAGE DES MATIÈRES PREMIÈRES. — Dans ce but, on emploie en général les tourelles-séchoirs (fig. 1) qui remplacent avantageusement les cylindres-séchoirs employés jusqu'à présent dans beau-

coup d'usines. Dans les tourelles-séchoirs, construites principalement en maçonnerie, la dessiccation s'opère à des températures relativement élevées et se fait économiquement par l'utilisation rationnelle de l'air chauffé : les tourelles n'exigent que peu de répara-

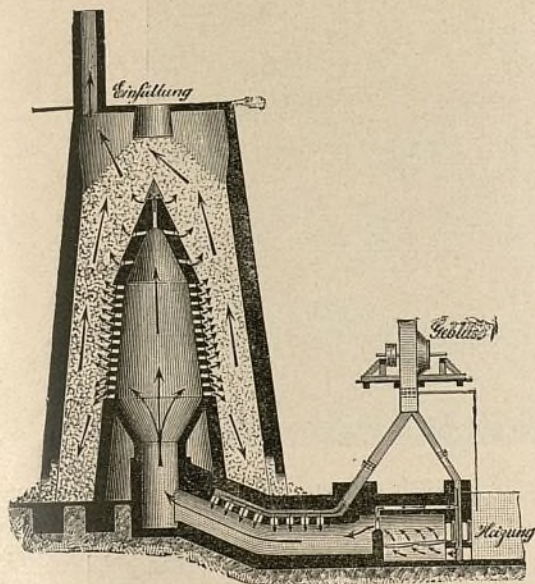


Fig. 1. — Tourelle-séchoir F.-L. Smidth et Co.
Coupe transversale.

tion et peuvent contenir de grandes quantités de matières premières, ce qui contribue essentiellement au réglage de l'exploitation. Dans beaucoup de cas, les tourelles ne marchent que le jour et séchent suffisamment pour que le moulin à cru puisse fonctionner nuit et jour. Le chauffage est simple et, si l'usine possède plusieurs tourelles, on peut avoir une seule chaufferie. Dans le cas où les calcaires se trouvent en gros blocs, on les concasse dans un broyeur à mâchoire avant leur introduction dans la tourelle-séchoir. Quant aux matières tendres, telles que craie et argile, même en hiver où il y a très souvent de gros blocs gelés, on peut les introduire dans la tourelle sans concassage, car du fait du long séjour des matières, celles-ci, pendant la descente, se réduisent facilement en morceaux plus petits que l'on retire par les ouvertures ménagées sur la circonférence du bas de la tourelle. Pendant le parcours, la matière rencontre un courant d'air chaud produit par un foyer installé à côté de la tourelle. Une soufflerie produit un courant d'air dont une partie assure la combustion du foyer et l'autre lèche extérieurement la maçonnerie du foyer et s'y réchauffe. Les deux courants d'air se réunissent

ensuite derrière le foyer. En réglant la proportion de ces deux courants, on obtient la température que l'on désire. Le courant d'air chaud arrive dans la ruche centrale de la tourelle et, par les lumières y ménagées, il pénètre dans la masse à sécher et enfin s'échappe, par la cheminée, saturé de vapeur d'eau. Dans la partie inférieure, les matières déjà séchées, divisées et tassées par le mouvement descendant, opposent une résistance à l'air insufflé de manière que celui-ci ne peut s'échapper par les ouvertures de déchargement et est forcé de traverser les matières nouvellement introduites du haut.

La contenance des tourelles-séchoirs — d'environ 200 mètres cubes — permet d'obtenir un très bon mélange préalable des matières traitées, dans le cas où les carrières exploitées auraient des couches très

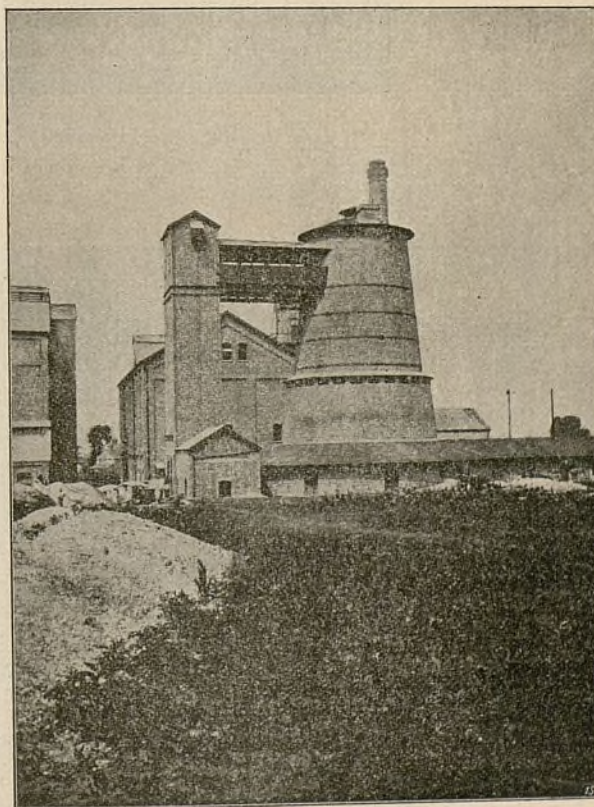


Fig. 2. — Tourelle-séchoir F.-L. Smidth et Co
(pour le séchage de la marne).

irrégulières au point de vue chimique. Ces tourelles peuvent être établies pour traiter depuis 5 tonnes jusqu'à 200 tonnes de matières en 24 heures et permettent de sécher des matières premières dont l'humidité varie de 1 jusqu'à 25 0/0 avec une consom-

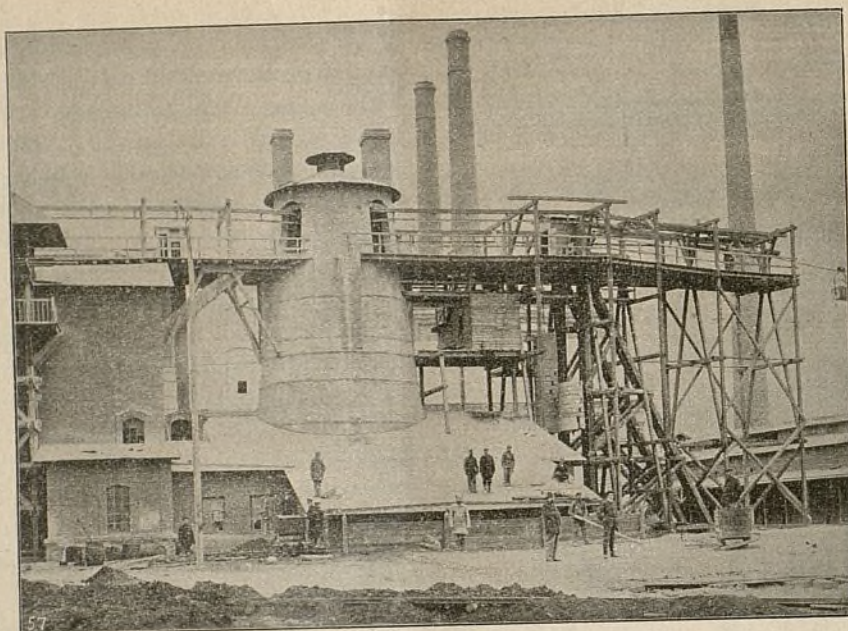


Fig. 3. — Installation d'une tourelle-séchoir à craie.

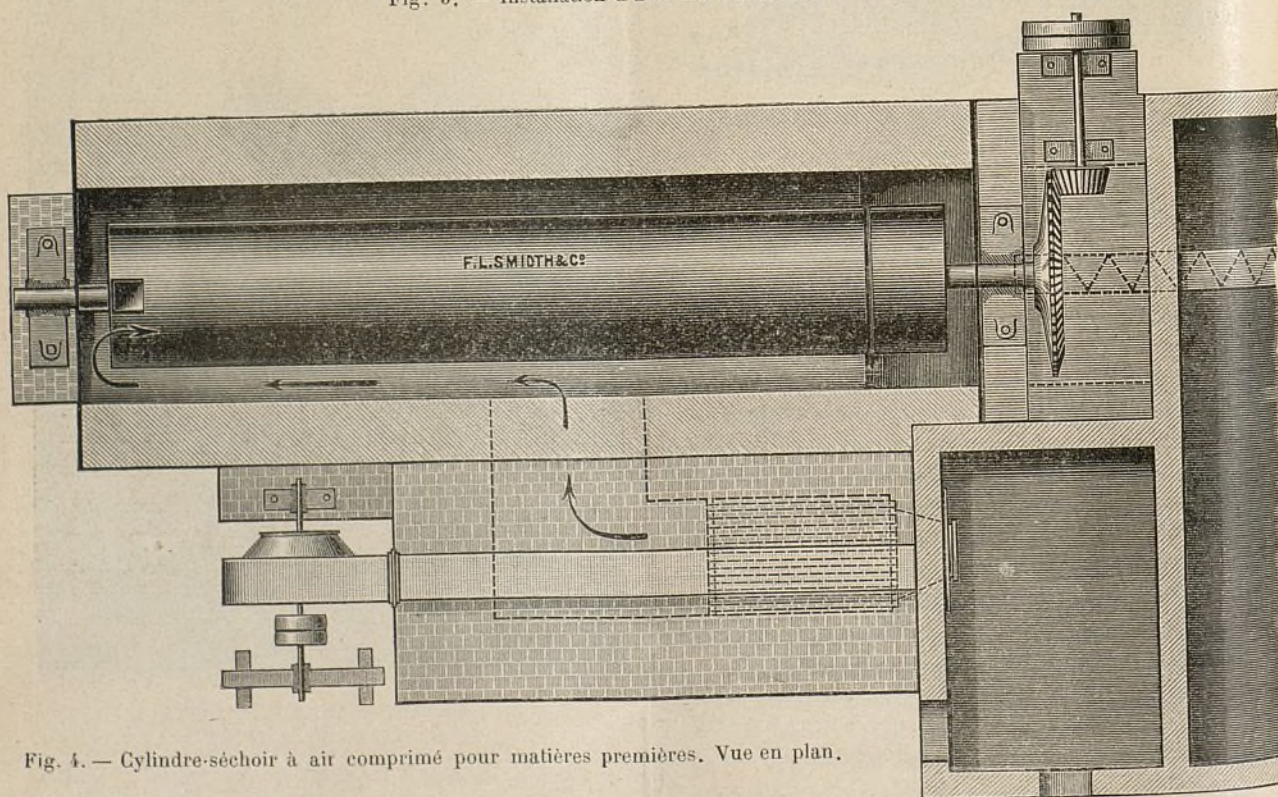


Fig. 4. — Cylindre-séchoir à air comprimé pour matières premières. Vue en plan.

mation de combustible variable (1). Le service de

(1) Pour des matières contenant 5 0/0 d'eau, l'on obtient une vaporisation de 5 kg. d'eau par kilogramme de charbon ; pour des matières contenant 25 0/0 d'eau, la vaporisation obtenue peut monter à 8 kg. par kilogramme de charbon.

la tourelle est assuré par un chauffeur, qui peut en conduire plusieurs à la fois.

Bien que l'emploi des tourelles-séchoirs tende à se généraliser, puisque pour une production donnée

la force qu'elles absorbent est moins grande que celle absorbée par une installation de cylindres-séchoirs et accessoires et varie de 0,2 à 1 cheval-vapeur par tonne de ciment fabriqué par jour, il y a à noter que dans les cas où les matières premières

se présentent sous forme soit de menus morceaux, soit de sable et dans les installations à fours rotatifs dont il est avantageux d'utiliser la chaleur perdue, les cylindres-séchoirs sont à préconiser.

Intérieurement munis d'ailettes élevant continuel-

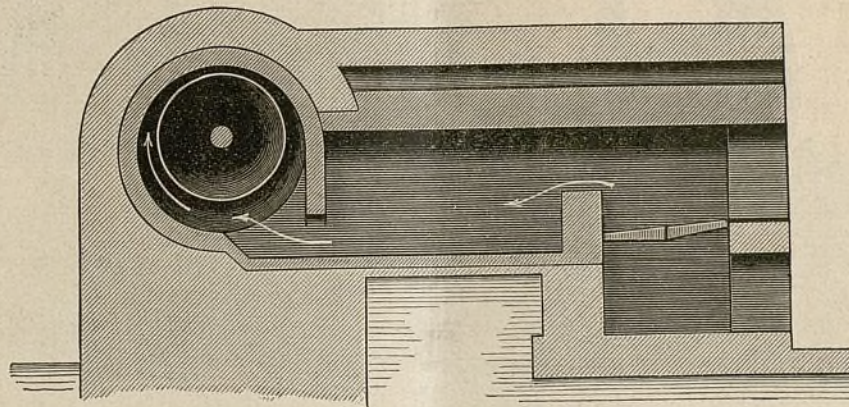


Fig. 5. — Coupe transversale.

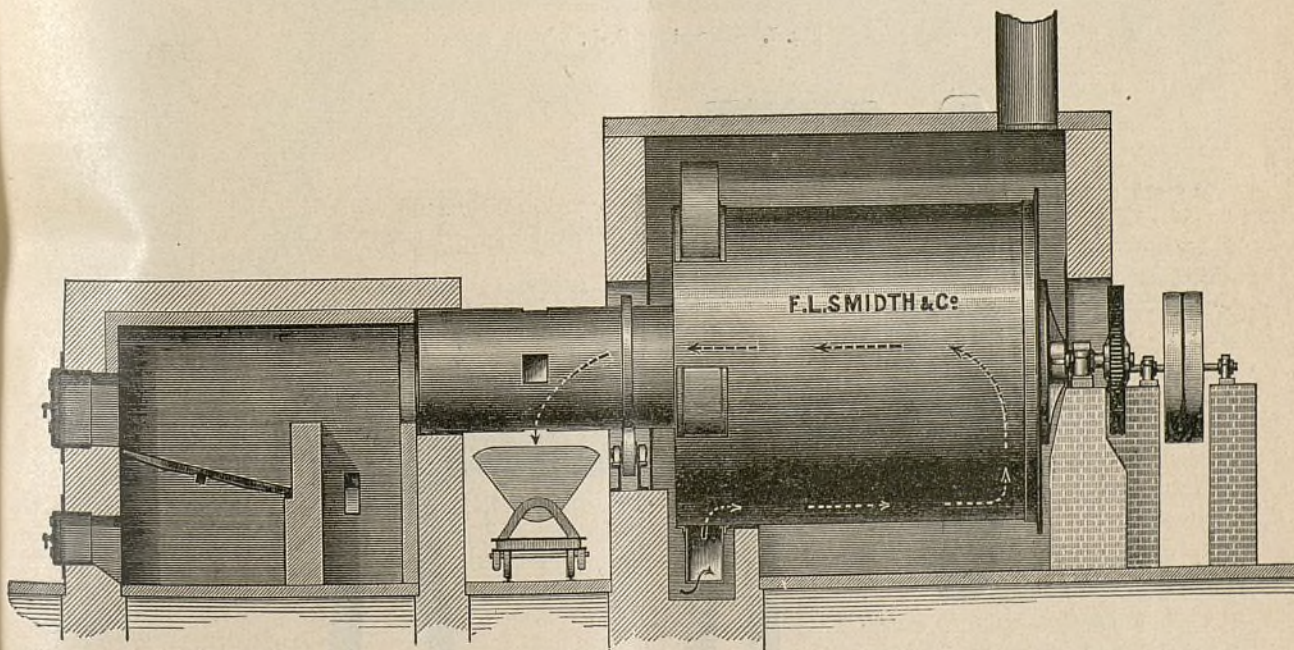


Fig. 6. — Cylindre-séchoir à retour de matière.

lement la matière et la faisant progresser, ces cylindres sont disposés horizontalement (fig. 4 et 5).

Dans ceux employés avec les fours rotatifs, et intérieurement unis, une légère inclinaison permet l'avancement de la matière.

Pour réduire la longueur du cylindre, on peut faire usage d'un séchoir à retour de matière (fig. 6), ce qui a pour but de faire réintégrer le cylindre inté-

rieur à une partie de la matière séchée se trouvant dans le cylindre extérieur et de la laisser ainsi se mélanger à la pâte nouvellement introduite de façon à supprimer les collages contre les parois du cylindre.

Le séchage peut se faire à l'air comprimé, à l'air chaud (au moyen d'un calorifère), à la vapeur (vapeur d'échappement d'une machine à vapeur).

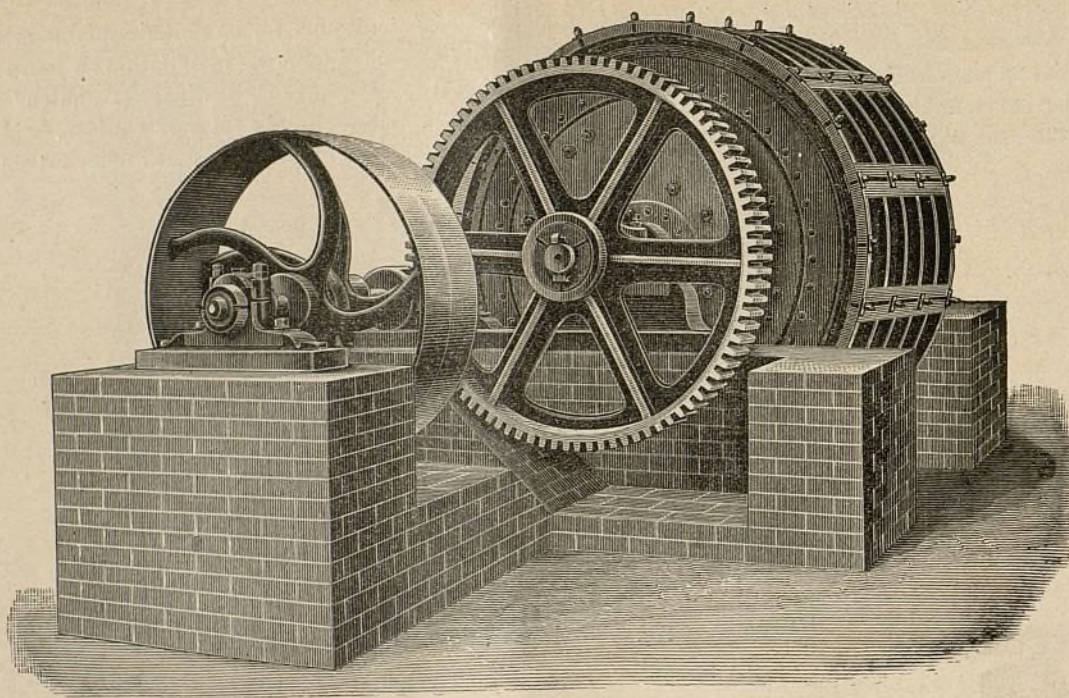


Fig. 7. — Kominor F.-L. Smidth et Cº.

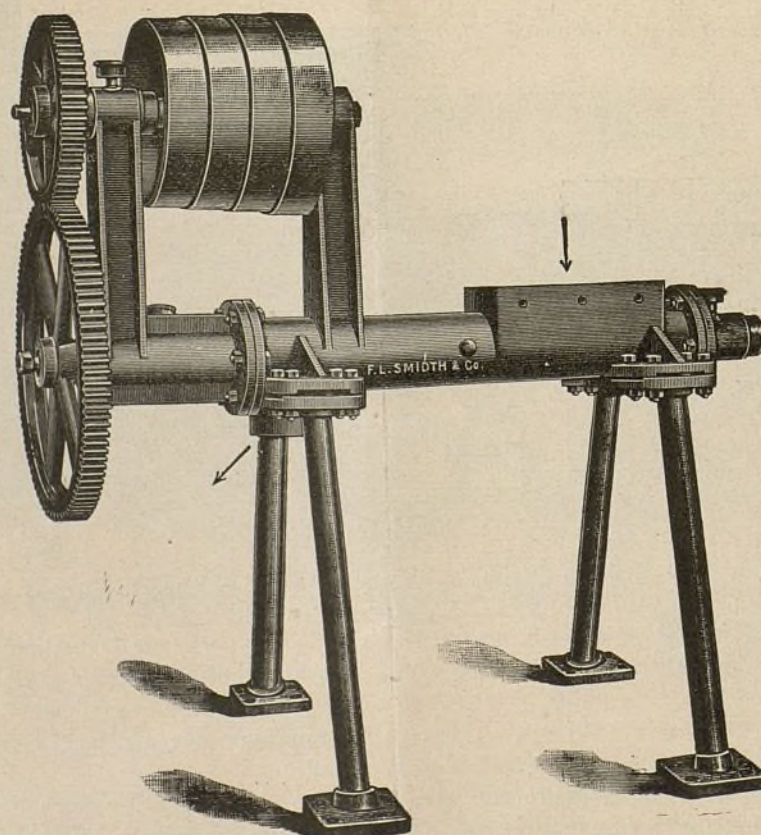


Fig. 8. — Doseur à matières premières.

Dans le cas où l'on doit éviter le contact du fer, le cylindre a un revêtement intérieur réfractaire non métallique.

II. PRÉPARATION DES MATIÈRES PREMIÈRES. —

Pour le premier broyage des matières premières, surtout de la matière dure déjà concassée avant l'introduction dans la tourelle-séchoir, on emploie le « Kominor » (fig. 7), moulin à boulets frappeurs, présentant l'avantage d'une surface tamisante beaucoup plus grande et toujours en travail.

Dans certains cas spéciaux, le Kominor peut traiter les argiles.

A la sortie des préparateurs, l'argile et le calcaire

sont mis respectivement en des silos, généralement assez grands pour contenir la production d'une semaine. De ces silos les matières sont extraites d'une façon continue et automatique et leur dosage est obtenu par passage sur des balances automatiques accouplées. En général, la disposition est telle que les quantités de matières extraites des silos sont deux fois plus grandes que les quantités que les broyeurs finisseurs sont à même de traiter. L'excédent de matières retourne aux silos : il y a ainsi un brassage continu de la plus ancienne à la plus nouvelle matière première, ce qui donne une moyenne bien régulière. Au-dessous des balances

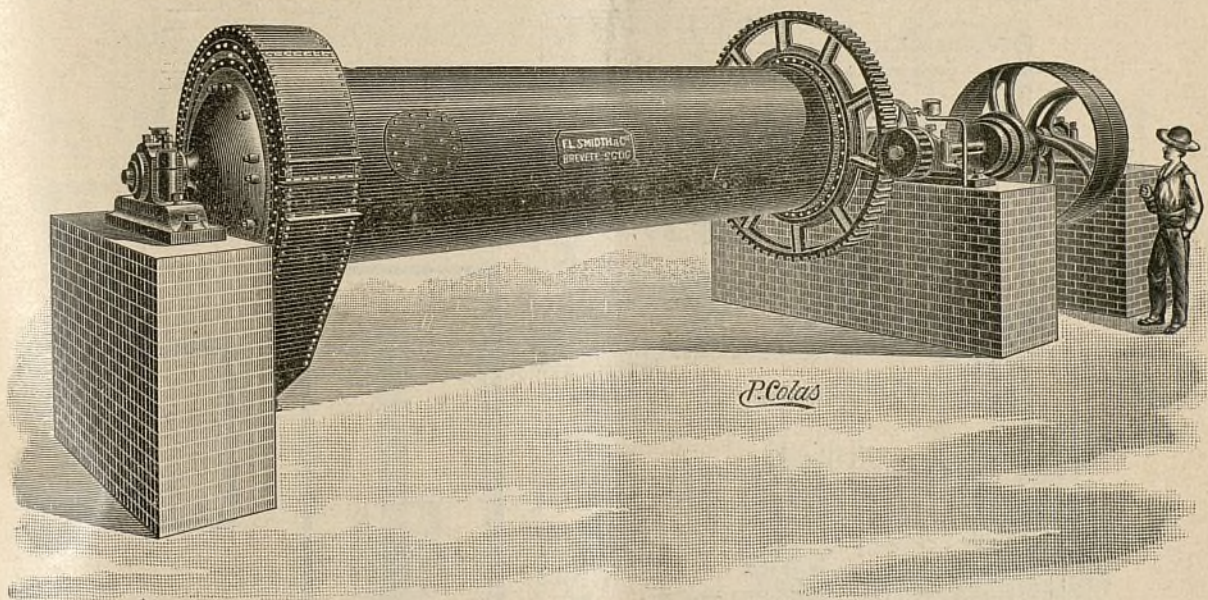


Fig. 9. — Tube-broyeur Dana.

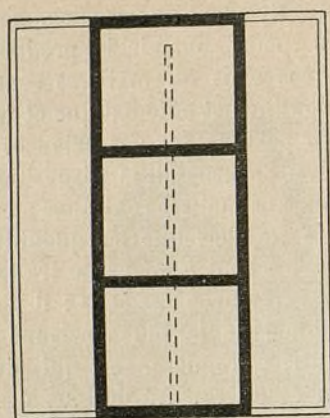
automatiques se trouvent deux trémies avec doseurs volumétriques (fig. 8) dosant en petites fractions les pesées tombées dans les trémies ; on obtient ainsi le dosage rigoureux nécessaire à une bonne fabrication et le mélange est amené au tube-broyeur Dana où s'opère la pulvérisation proprement dite et l'homogénéisation.

Le tube-broyeur Dana (fig. 9) se compose d'un long tambour cylindrique tournant horizontalement, à moitié rempli de galets ou de boulets ou autres corps ronds de petit diamètre, mais d'une grande dureté. Le tube tourne sur ses deux tourillons dont l'un est creux et sert à l'introduction de la matière à pulvériser : à l'autre extrémité du tube sont ménagées des ouvertures par lesquelles la matière sort après avoir été broyée finement en passant à travers la couche de boulets.

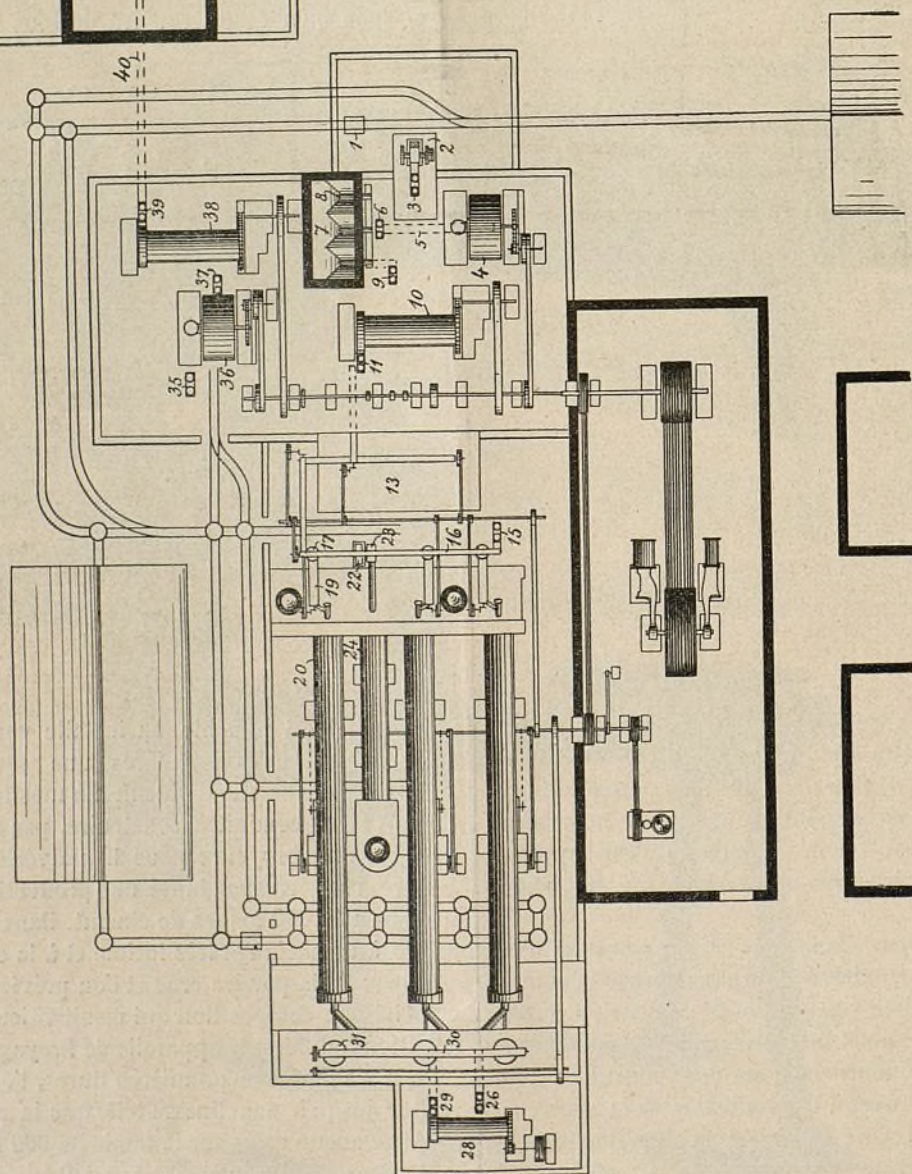
Quand il est possible, on installe pour le traitement des matières premières une seule batterie Kominor et tube afin d'obtenir un mélange parfait : l'on est ainsi conduit à construire, par exemple, de grands tubes-broyeurs pour la pulvérisation de la poudre crue correspondant à une production annuelle d'environ 40.000 tonnes de ciment. Dans ce cas, l'on arrive à un mélange très intime et à la composition régulière de la poudre crue et l'on prévient les irrégularités de composition qui résulteraient de la distribution à différents appareils de broyage.

Pour les matières premières dures, l'on peut pulvériser jusqu'à une finesse telle que la poudre crue ne laisse aucun refus sur le tamis de 200 mailles par centimètre carré, seulement 1/5 0/0 sur le tamis de 1.600 mailles et 10 0/0 environ sur le tamis de 4.900 mailles. Cette poudre crue est conduite dans

Fig. 10. — Usine à ciment Portland artificiel, voie sèche. — Plan. — Cuisson par fours rotatifs, et broyage par Kominors et tubes-broyeurs Dana. — Production annuelle = 30.000 tonnes.



2. Concasseur à matières premières.
4. Kominor pour dégrossissage des matières premières.
7. Silo à matières dégrossies.
10. Tube-broyeur Dana pour pulvériser les matières premières.
13. Silo à poudre crue finie.
20. Fours rotatifs.
21. Appareils de repoussement des Klinders.
22. Dégrossisseur à argile.
24. Séchoir à argile.
25. Cylindre séchoir à charbon.
27. Dégrossisseur à charbon.
28. Broyeur finisseur à charbon.
36. Kominor pour le dégrossissage des Klinders.
38. Tube-broyeur Dana pour la pulvérisation des ciments.



un silo, d'où elle est extraite soit pour être briquetée, soit pour la cuisson directe dans le four rotatif.

Pour la pulvérisation des matières grasses et tendres (craie et argile), il vaut mieux opérer le dégros-

sissage au moyen d'autres appareils de broyage, notamment les laminoirs, à deux ou quatre cylindres, les desintégateurs et les meules verticales et le broyage fin sous des meules horizontales.

Dans plusieurs cas, on peut installer pour le

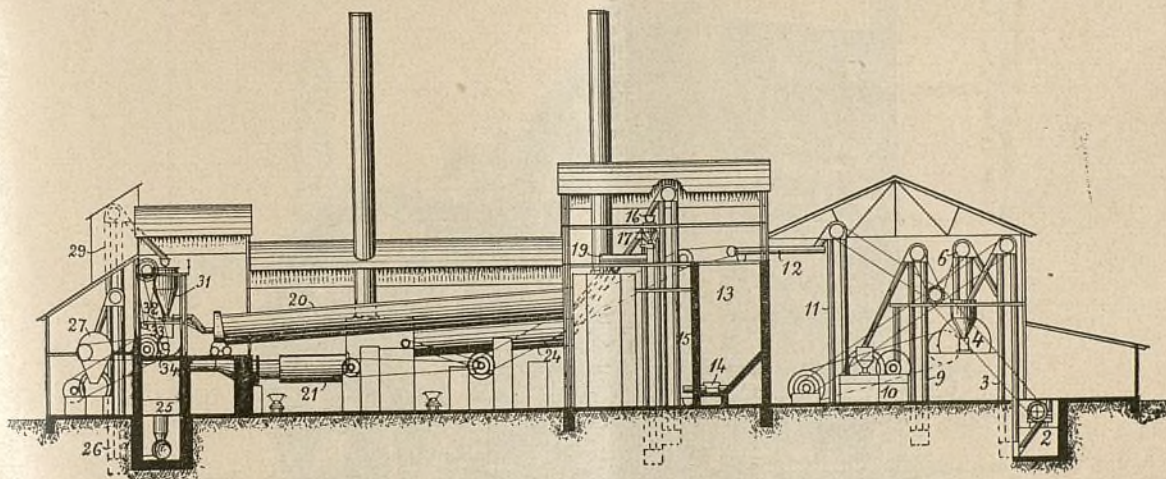


Fig. 11. — Coupe transversale.

dégrossissage une combinaison de moulins à meules verticales et de moulins à meules horizontales, avec le tube-broyeur Dana pour la mouture fine.

Pour la pulvérisation des matières premières agglomérantes qui ne peut se faire dans le tube-broyeur, on peut se servir avec avantage de meules horizontales à dessous tournant comme broyeurs-finisisseurs (fig. 12). Dans d'autres cas, on peut les employer comme intermédiaires entre les meules verticales et le tube-broyeur Dana.

Il faut tenir compte que, pour le broyage des matières dures, au moyen de Kominors et de tubes-broyeurs Dana, il faut en moyenne de 20 à 25 chevaux-vapeur par tonne de ciment produit à l'heure.

III. BRIQUETAGE. — La poudre crue des silos est additionnée d'eau en des appareils humecteurs et malaxée en une presse à briques, d'où elle sort en un prisme plastique continu, lequel est divisé en briques par le découpoir, ou bien encore la poudre crue est briquetée en des presses à sec, soit à pilons, soit à genouillères (fig. 13), soit hydrauliques, et, dans ce cas, le mouillage est plus faible.

Les matières premières dont la poudre crue reste sans plasticité par le mouillage convenable ne peuvent être briquetées qu'en des presses à sec. Les briques ainsi obtenues peuvent être empilées et enfournées (fours annulaires) immédiatement après confection.

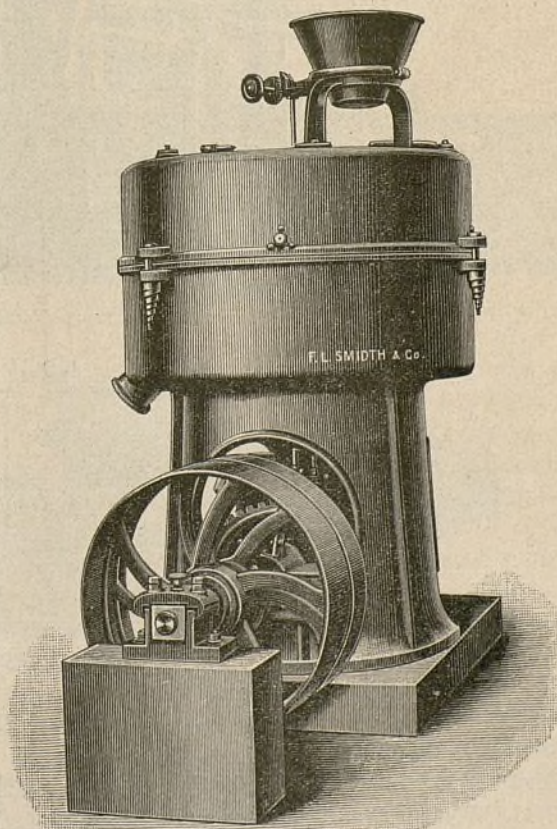


Fig. 12. — Moulin à meules horizontales à dessous tournant.

Le briquetage à la filière facilite beaucoup la cuisson et augmente beaucoup la production du four.

On rend la poudre crue plastique dans un humec-

teur-mélangeur, qui délivre à la filière le produit pétri. Celle-ci (fig. 14) est constituée principalement par une puissante hélice dont les spires sont interchangeables et dont l'arbre, muni d'un puissant

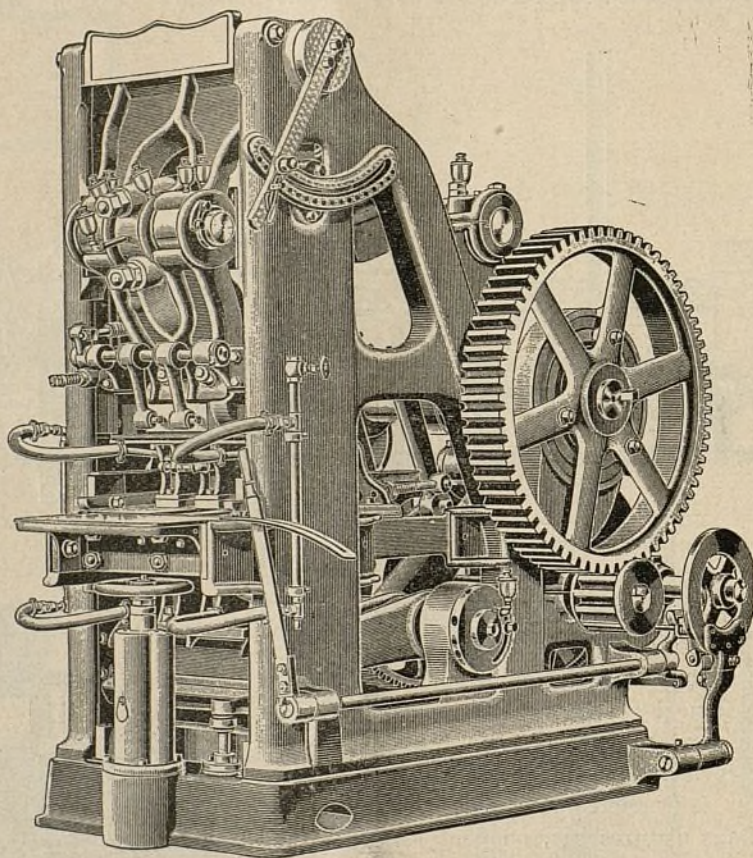


Fig. 13. — Presse à genouillère.

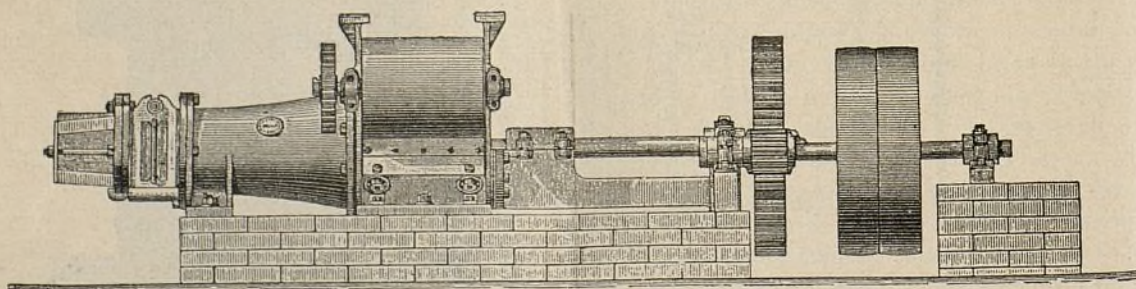


Fig. 14. — Presse à filière.

palier de butée, permet une très forte compression.

Au sortir de la filière, le découpoir divise la matière comprimée en briques d'épaisseur voulue.

Le rendement des presses, tant à filière qu'à sec, moule jusqu'à 3.000 briques de dimensions normales, ce qui correspond à environ 7 tonnes de

ciment à l'heure. La force nécessaire est dans le premier cas d'environ 15 chevaux-vapeur et pour briques à sec de 3 à 25 chevaux-vapeur suivant le système et la compression.

IV. SECHAGE DES BRIQUES CRUES. — Le plus souvent, le briquetage est suivi du séchage des bri-

ques, sauf dans les usines employant les presses à sec dont les briques peuvent être enfournées directement.

Pour le séchage, on emploie, dans le cas des fours Hoffmann, soit des chambres-séchoirs, soit des tunnels-séchoirs.

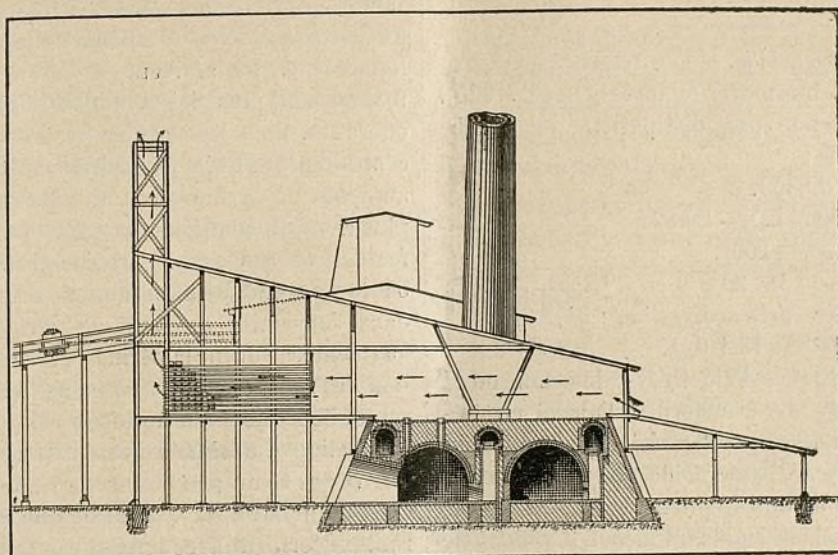


Fig. 15. — Chambre-séchoir à briques de ciment cru, système Smidth et C°.

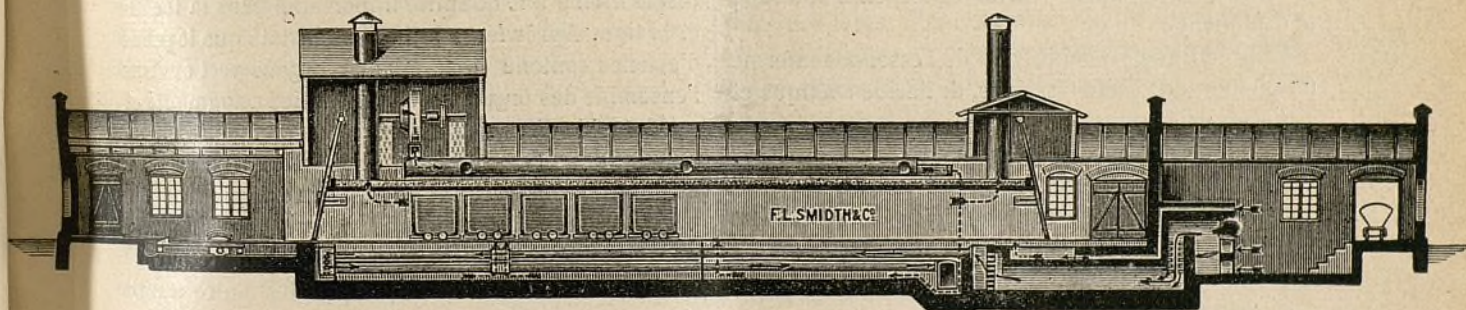


Fig. 16. — Tunnels-séchoirs à marche continue (Smidth et C°).

Les chambres-séchoirs (fig. 15) utilisent la chaleur rayonnante des fours annulaires ; dans ce but, leur aire est construite à hauteur du bord supérieur du four annulaire. Elles sont divisées en compartiments transversaux qui aboutissent à une cheminée commune. L'air de séchage, qui est chauffé par le four Hoffmann, est aspiré à travers les chambres et les briques à sécher qu'elles renferment et qu'il sèche d'une façon parfaite. A l'aide d'un dispositif spécial, la ventilation peut être réglée suivant la température extérieure.

Dans les usines ne possédant pas de four annulaire, et par conséquent ne disposant pas de chaleur perdue, le séchage se fait dans les tunnels-séchoirs (fig. 16). Les briques crues sortant de la presse sont empilées sur des wagonnets qu'on pousse, l'un après l'autre, dans le tunnel. Tout le convoi avance ainsi

dans le tunnel et il sort à l'autre extrémité un wagonnet de briques séchées chaque fois qu'on en introduit un de briques à sécher. Les wagonnets séjournent de 12 à 24 heures dans le tunnel-séchoir.

Les tunnels sont chauffés par un foyer de manière que les gaz de combustion arrivent par le sol du séchoir, lèchent les briques et s'échappent saturés de vapeur d'eau par la cheminée. Une autre manière consiste à insuffler de l'air à travers un calorifère au moyen d'un ventilateur ; l'air ainsi chauffé passe ensuite sur les briques à sécher et sort, saturé de vapeur d'eau.

La force absorbée pour le séchage des briques crues peut, en moyenne, être comptée à environ 5 à 6 chevaux-vapeur par tonne de ciment produit par heure.

(A suivre).

Revue des travaux récents sur les huiles essentielles (suite)

Essence d'Achillea nobilis. — Cette essence a été examinée par M. P. Echtermeyer (d'après Sch. oct. 1905).

Elle a été obtenue par distillation de l'herbe fleurie. Propriétés :

Densité à 15° : 0,9363.

α_D : (tube de 200 mm.) — 20°82.

Distille entre 170 — 265°.

Teneur en éthers : 18, 20 0/0 en $C^{10}H^{17}O.CO.CH^3$.

Teneur en éthers après acétylation : 34,3 0/0.

Alcool libre $C^{10}H^{18}O$: 13,1 0/0.

On n'a pas pu trouver d'aldéhydes, de cétone ou de cinéol. On a essayé de transformer l'alcool en terpènes, mais on n'obtient que des résines par action du chlorure de zinc et de l'anhydride phosphorique, ce dernier seul a donné du camphène. Parmi les alcools on a trouvé du bornéol, puis un alcool bouillant de 197 à 201° à odeur de linalol mais qui ne donna pas de citral par oxydation. Parmi les terpènes se trouve le camphène.

Le produit de saponification de l'essence renferme un phénol, de l'acide formique, de l'acide acétique et de l'acide caprinique.

Essences d'Armoise. — M. Franck Rabak (Ph. Rev. 1905. 128) a étudié les essences suivantes :

1° Obtenue avec l'*Artemisia frigida* Willd; elle est verte, son odeur rappelle le cinéol. Propriétés :

Densité à 22° : 0,927.

α_D : — 24°48.

Indice d'acide 1,2.

Indice d'éthers : 31,8.

Indice de saponification : 33.

L'herbe donne à la distillation une essence peu différente de la précédente.

2° Obtenue avec l'*Artemisia leudoviciana* Nutt., elle est jaune verdâtre. Propriétés :

Densité à 22° : 0,929.

α_D : — 16°14'.

Indice d'acide : 4.

Indice d'éthers : 10.

3° Obtenue avec l'*Artemisia caudata* Michx., elle renferme probablement de l'anéthol ou du méthylchavicol ; propriétés :

Densité à 22° : 0,920.

α_D : — 12°30'.

Indice d'acide : 0.

Indice d'éthers : 17.

Essence de Basilic. — M. Charabot en collaboration avec MM. Laloue et A. Hébert (B. Soc. ch. 33, 1905, 236-560-585-1121) s'est occupé de la formation et de la distribution des composés odorants dans l'*Ocimum basilicum* à différents stades de son développement. Ils arrivent à ces conclusions : Les feuilles sont plus riches que les tiges en composés odorants. Dans les organes verts secs, la proportion centésimale d'huile essentielle subit une diminution au début de la floraison. L'inflorescence est un peu plus riche en composés odorants que l'ensemble des feuilles et des tiges. Le poids absolu des composés odorants contenus dans chaque organe vert et aussi dans l'ensemble des organes verts de chaque pied augmentera durant la période qui précédera la formation des inflorescences. Entre les débuts de la floraison et l'époque de la floraison complète, on verra la proportion centésimale d'essence baisser dans les parties vertes et un peu moins dans les inflorescences. C'est au début de la végétation que les composés odorants se forment avec le plus d'activité. A une accumulation de l'essence dans l'inflorescence correspond la disparition d'une quantité importante dans la feuille et la tige. Après fécondation on constate que le poids d'essence contenu dans chaque organe vert et dans l'ensemble des organes verts d'un pied a augmenté et que le poids d'essence contenu dans chaque inflorescence et dans l'ensemble des inflorescences d'un pied a diminué, et le résultat final est une diminution du poids total d'huile essentielle contenu dans un pied ; une certaine quantité d'essence serait retournée dans les organes verts tandis qu'une autre aurait été consommée.

La racine ne contient pas d'essence, la tige très peu, tandis que les feuilles et les inflorescences en renferment le plus.

Si on compare les essences obtenues dans ces différentes observations on arrive à ces résultats :

Chez la plante jeune l'essence de tiges est plus soluble que l'essence de feuilles ; les premières inflorescences qui apparaissent renferment une essence moins soluble que celle de l'ensemble des organes verts de la plante. La proportion d'estragol dans l'essence extraite de la plante entière diminue jusqu'au début de la floraison, mais le poids de toutes les substances a augmenté dans les organes verts d'un pied. Lorsque les tiges deviennent prépondérantes et que la floraison commence, le poids d'estragol et de composés terpéniques augmente dans les organes verts correspondant à une feuille.

L'huile essentielle au moment de la floraison com-

plète est plus pauvre en estragol mais plus riche en linalol et en général en composés terpéniques chez l'inflorescence que chez la feuille et la tige.

De plus la partie terpénique de l'essence d'inflorescences renferme une proportion de linalol moindre que la partie terpénique de l'essence de feuilles et tiges ; l'essence d'inflorescence est donc plus soluble que celle des organes verts.

Le poids de chacun des principes odorants connus a diminué dans une feuille et dans le poids de tige correspondant pendant l'accomplissement des fonctions de la fleur. Au contraire dans chaque inflorescence l'estragol et les composés terpéniques se sont accumulés.

Dans la plante entière, il s'est formé de l'estragol et des composés terpéniques du 21 juillet au 26 août. Le poids du produit le moins soluble l'estragol s'est accru et dans les parties vertes et dans les inflorescences ; le poids du produit de solubilité intermédiaire, le linalol a peu varié dans les parties chlorophylliennes, mais il a augmenté dans les inflorescences ; enfin le poids des composés terpéniques autres que le linalol a diminué dans les parties vertes et augmenté dans les inflorescences : il y a eu consommation de ces substances dans la plante.

Pendant la période de maturité des graines, l'essence des organes verts devient plus soluble ; elle renferme moins d'estragol et la partie terpénique contient moins de linalol. Le poids de tous les principes s'est accru dans chaque organe vert et a diminué dans chaque inflorescence. Le poids de l'estragol et celui de la portion terpénique a diminué dans chaque pied. La portion terpénique s'est enrichie en composés autres que le linalol (cinéol, etc.), dont le poids absolu s'est accru ; il y aurait donc eu métamorphose du linalol.

Des plants de basilic cultivés en pleine lumière et d'autres à l'abri de la lumière un peu avant l'époque de la floraison ont conduit aux observations suivantes :

Chez la plante étiolée il y a prédominance de la feuille et elle est beaucoup plus hydratée ; de plus il y a eu production d'essence à la lumière et consommation de composés odorants à l'obscurité et notamment de composés terpéniques.

D'autres observations furent faites sur deux lots de plantes de basilic dont l'un fut gardé comme témoin et sur l'autre les plantes furent débarrassées de leurs inflorescences naissantes.

La suppression des inflorescences a pour effet d'accroître considérablement la tige, de plus le poids d'essence produit par chaque pied a presque doublé. On constate que les vieilles inflorescences ayant accompli leurs fonctions conservent moins de produit odorant que n'en emportent les inflorescences systématiquement écartées ; le poids absolu d'essence qui demeure dans les parties vertes de chaque pied se trouve accru par suite de la suppression des sommités florifères. Pour un même poids de substance végétale formée, il subsistera chez la plante privée de ses fonctions de reproduction une quantité d'essence plus grande.

Il résulte donc que le travail de la fécondation et de la fructification entraîne une consommation de produits odorants ou tout au moins de matériaux contribuant d'une façon immédiate à leur synthèse.

Essence de Baume de copahu. — Voici les résultats obtenus par Schimmel et Cie (B. avril, mai 1905) sur différents échantillons de baume de copahu :

	Baume de copahu de Para	Baume de copahu de Bahia	Baume de copahu d'Angostura
Densité à 15°.....	0,962	0,9603	0,9882
α_D^{20}	41°02'	+ 0°18'	+ 26°15'
n_D^{20}	1,51425	1,50693	1,51603
Indice d'acide d	60,75	57,90	86,54
Indice de saponification à froid.....	64,72	67,40	34,41
Dans le chloroforme...	Solution claire	Solution claire	Solution claire
Dans l'alcool.....	Solution claire	Solution trouble	Solution claire
Dans l'alcool amylique.	Solution claire	Solution trouble	Solution claire
Dans l'éther de pétrole.	Solution claire au début par addition subséquente, opales- cente et précipitation de flo- cons.	Solution claire au début par addition subséquente, opales- cence et précipitation de flo- cons.	Solution claire au début par addition subséquente, opales- cence et précipitation de flo- cons.

Les résultats obtenus en déterminant à chaud l'indice de saponification d'après le procédé de la pharmacopée allemande IV sont un peu inférieurs.

	Baume de copahu		
	de Para	de Bahia	d'Angostura
Indice d'acide...	57,68	56,00	85,88
Indice d'éthers...	5,88	7,54	3,53

L'essence fournie par le baume du Para (rendement 62,5 0/0) est jaune, elle a les propriétés suivantes :

Densité à 15° : 0,9180.

α_D : — 78°48'.

n_{D20} : 1,500 96.

Indice d'acide : 3,14.

Indice d'éther : 0.

Soluble dans 7,5 à 8 volumes d'alcool à 95°.

Le résidu de la distillation est brun verdâtre, cassant, indice d'acide 164,7 et indice de saponification : 174,2.

Le rendement du baume de Bahia était de 61,93 0/0 en essence jaune dont les propriétés sont les suivantes :

Densité à 15° : 0,8982.

α_D : — 9°37'.

n_{D20} : 1,49460.

Indice d'acide : 7,87.

Indice de saponification : 9,82.

Soluble avec un léger trouble dans 8 à 10 volumes d'alcool à 95°.

Le résidu de la distillation est brun clair et cassant, indice d'acide : 151,9, indice de saponification : 159,6.

L'essence obtenue avec le baume d'Angostura est colorée en vert (rendement 52,3 0/0), les propriétés sont :

Densité à 15° : 0,916.

α_D : — 2°20'.

n_{D20} : 1,50169.

Indice d'acide : 10,89.

Indice d'éther : 0.

Soluble dans 5,5 volumes d'alcool à 95°.

MM. L. van Itallie et C. H. Viewwland (*Arch. der Pharm.*, 242. 1904. 539) (d'après Schimmel B. mai 1905) ont examiné le baume de copahu de Surinam. Ces baumes sont liquides et jaunes ou épais et brun-jaunes.

Propriétés :

Densité : 0,9535 à 0,9611.

Indice d'acide : 14,65 à 59,19.

Indice de saponification : 25,2 à 77,4.

Insoluble dans 5 volumes d'alcool absolu.

Soluble dans le chloroforme, l'éther et l'éther de pétrole.

Solution légèrement trouble avec le sulfure de carbone.

Comme réaction caractéristique : si on ajoute au mélange d'une goutte de baume avec 1 cm. d'anhydride acétique, une goutte d'acide sulfurique, la solution prend une couleur bleue.

Le baume de Surinam donne 41 à 71,6 0/0 d'essence assez épaisse, claire, dont les propriétés sont les suivantes :

Densité à 15° : 0,9030 à 0,9052.

α_{D15} : — 7°37 à — 10°13.

Indice d'acide : 0.

Indice de saponification : 6,7.

Indice d'éther de l'essence acétylée : 28,4.

Cette essence renferme un alcool sesquiterpénique fondant à 113-115° de petites quantités de cadinène et un mélange probablement de deux sesquiterpènes.

E. THEULIER.

(A suivre).

REVUE DES PÉRIODIQUES FRANÇAIS & ÉTRANGERS

Préparation rapide des solutions d'acide iodhydrique, par M. F. BOUROUX (*C. R.*, t. CXLII, p. 279, 1906).

On fait dissoudre de l'iode dans l'iodure de baryum. Un courant d'acide sulfureux passant dans cette solution donne de l'acide iodhydrique avec dépôt de sulfate de baryte.

CH. C.

Le gaz (*Journal Le Gaz*, avril 1906, d'après *Il. Gaz*, de Venise).

D'après un ingénieur italien, les prix de revient bruts du gaz, au mètre cube, seraient les suivants :

Bologne . . .	0 fr. 120
Come . . .	0 113
Livourne . . .	0 1545
Padoue . . .	0 103
Spezia . . .	0 1366
Udine . . .	0 127
Vicenza . . .	0 1542
Voghera . . .	0 090

Ces chiffres ont été fournis dans le rapport de la Commission nommée pour la municipalisation du gaz à Milan où la production est de 50 millions de mètres cubes environ.

CH. C.

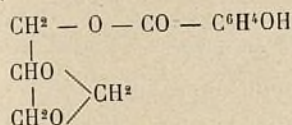
Action de l'aldéhyde formique sur diverses variétés de levure (*Annales de Brasserie et de Distillerie*, p. 137, mars 1906).

Série d'expériences sur diverses levures, 4 jours à 25° et 8 jours à 30° dans de l'eau saccharosée. En général, à 30° les levures sont plus actives, comme reproduction, avec une faible dose d'aldéhyde formique. Si on augmente la dose, on gêne la multiplication d'abord; puis, en continuant à ajouter de l'aldéhyde formique, on finit par tuer la levure.

CH. C.

Le Protosal (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, p. 294, mars 1906).

Nouveau médicament, éther complexe de la glycérine, de formule :



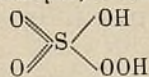
liquide huileux incolore D = 1.344. Recommandé contre les rhumatismes :

Protosal	25 gr.
Alcool	2 gr. 5
Huile d'olive	25 gr.

CH. C.

Acide monopersulfurique de Caro, par M. T. S. PRICE (*Moniteur Scientifique*, p. 306, avril 1906).

Cet acide est mono ou bibasique, selon que l'on adopte la formule H^2SO^5 ou $\text{H}^2\text{S}^2\text{O}^8$. L'auteur a préparé un sel de potassium pour élucider la question. Bien qu'il n'ait pu l'obtenir parfaitement pur, il conclut à la formule :



C'est donc un acide monobasique.

CH. C.

Sur l'emploi du cuivre comme excitateur dans l'appareil de Marsh, par M. A. GAUTIER (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXXV, 1906, p. 207).

Réponse à une note de M. Zoltan de Vamossy. M. A. Gautier maintient ses conclusions. Il reproche surtout à son contradicteur de n'avoir pas répété les expériences qu'il critique dans les mêmes conditions.

CH. C.

L'exploitation de l'azote de l'air, par M. G. PATEIN (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, avril 1906, p. 340).

Examen rapide de la séparation de l'oxygène et de l'azote par la distillation de l'air liquide, de la fabrication de la cyanamide, du nitrate de calcium (procédé Birkeland). C'est surtout une analyse d'une conférence de M. A. Guye, le savant professeur de Genève.

CH. C.

Sur les usages du carbure de calcium et de l'acétylène, par J. H. VOGEL (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXVI, 1906, p. 620).

En dehors de l'application de l'acétylène à l'éclairage, l'auteur l'indique comme mode de chauffage dans les laboratoires. Avec un Bunsen ordinaire, on peut atteindre 2000°. La combinaison de l'acétylène avec des métaux, comme le cuivre et le palladium, peut permettre une séparation. Le tétrabromure, dont la densité est égale à 3, et le tétrachlore (D = 1,6) employés seuls ou mélangés peuvent servir à la séparation des minéraux de densités comprises entre 1,6 et 3.

L'Allemagne a consommé en 1905, 24.000 tonnes de carbure de calcium, 8.000 seulement ont été fabriquées dans le pays.

CH. C.

L'usine des produits chimiques d'Abono (*La Nature*, mars 1906, p. 239).

Description avec nombreuses gravures de la nouvelle usine d'Abono (Asturies), mise en marche en novembre 1905. On y fabrique de la soude, des chlorures décolorants et du sulfate d'ammoniaque.

La soude est préparée par électrolyse du chlorure de sodium. Le chlore qui se produit est utilisé dans la fabrication du chlorure de chaux.

Le sulfate d'ammoniaque est obtenu à l'aide de gaz venant de 8 gazogènes dans chacun desquels on peut passer 20 à 25 tonnes de houille par 24 heures. Cette installation permet à l'usine de pouvoir produire annuellement 1.600 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

CH. C.

Graisses extractives, par A. G. (*Seifensieder Ztg*, 1906, 33, 67).

L'auteur remarque tout d'abord que les huiles obtenues par extraction sont moins bonnes que celles obtenues par expression.

En effet, elles contiennent en plus des corps gras toutes les matières extractives, colorants, albuminoïdes, etc.

L'huile de palme extractive est cependant assez bonne, cela vient de ce qu'elle est purifiée avant d'être livrée au commerce.

Si l'on veut purifier les graisses d'extraction, il faut les chauffer avec des acides étendus qui saponifient les savons calcaires et détruisent les combinaisons organiques colorées; on obtient des graisses plus pâles.

On peut aussi, notamment pour les graisses d'os, faire un traitement au bichromate de potasse et à l'acide chlorhydrique.

Mais le meilleur procédé pour obtenir, à partir de tels corps gras, des produits pâles et sans odeur, propres à l'emploi direct en savonnerie, consiste à saponifier ces graisses et à distiller les acides gras par la vapeur d'eau surchauffée.

J. D.

Sur l'huile de maïs, par W. G. (*Seifen fabrikant*, 1906, 26, 401).

Le maïs contient environ 8 0/0 d'huile dont la couleur varie du jaune clair au jaune d'or et dont le point de solidification est voisin de celui de l'huile de lin.

Son goût est agréable, sa densité à $+ 15^{\circ}$ est de 0,9245.

Elle contient de l'oléine, stéarine et palmitine, une petite quantité d'huile volatile et se solidifie à $- 12^{\circ}$.

Elle se blanchit facilement par la potasse ou le bichromate de potasse et l'acide.

Pour la fabrication des savons elle se rapproche beaucoup de l'huile de coton.

L'huile de maïs communique aux savons une odeur agréable.

J. D.

Sur la formaldéhyde et ses réactions, par Julius SCHUCH (*Z. f. landw. Vers. Wes. Ost.*, 8 1058-60, Wien).

L'auteur a appliqué les différentes méthodes à la caractérisation de la formaldéhyde dans les vins en présence d'acétaldéhyde.

La réaction avec caséine, solution de $\text{Fe}^2\text{Cl}^6, \text{PO}^4\text{H}^3$ et SO^3H^2 (Lindet, *Bull. Ass. Chim. Sucr.*, 22, 475) n'est pas employable en présence d'acétaldéhyde.

Cette dernière fournit également la réaction avec Amidol (E. Nicolas, *C. R.*, 140, 1123).

En solution diluée, la réaction avec phénol et SO^3H^2 n'est pas applicable.

Par contre la réaction de Arnold et Mentzel (*Hilgers, Zeitschr.*, 1902, 353) fournit de bons résultats.

On recueille sur 300 cc. de vin les 10 premiers passant à la distillation.

5 cc. du distillat sont agités avec 1 cc. 5 d'une solution de chlorhydrate de phénylhydrazine à 1 : 50 puis on introduit 4 gouttes de solution de Fe^2Cl^6 et 10 à 12 gouttes de SO^3H^2 concentré.

Il se produit une coloration qui, d'après la concentration, varie du rose au rouge sombre. La réaction est sensible jusqu'à 1/200.000.

J. D.

Sur l'emploi du bleu de méthylène pour la détermination quantitative des acides amino et oxysulfoniques aromatiques, par W. VAUBEL et E. BARTELT (*Ztschrft. f. Farbenindustrie*, 5, 21-22, Darmstadt).

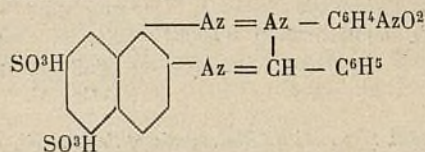
L'auteur a recherché si la facilité bien connue du bleu de méthylène à fournir des combinaisons insolubles avec les couleurs acides peut être appliquée au dosage des acides sulfoniques aromatiques ; il est arrivé à cette conclusion que cette méthode est supérieure à toutes les autres pour la détermination des acides naphtylamine et naphtol-sulfoniques.

J. D.

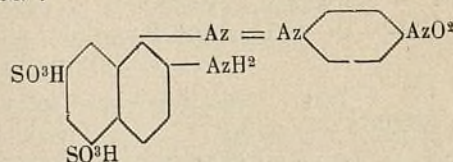
Un nouvel indicateur, par JAMES ROYLE WOODS (*J. Soc. Chem. Ind.*, 24-1284-1905, Manchester).

Ce nouvel indicateur pour titrages acidimétriques et alcalimétriques donne des contrastes plus grands que la phénolphtaléine et le méthylorange.

Sa constitution est la suivante :



On l'obtient en faisant réagir le diazoïque de la p. nitraniline sur l'acide aminonaphtoldisulfonique 2-5-7, ce qui donne :



On fait alors bouillir 15 minutes 23 grammes de ce produit avec 5 gr. 5 de benzaldéhyde, 100 grammes d'HCl à 18° Be et 900 grammes d'eau.

La coloration par les alcalis est orangé intense, la décoloration est complète par les acides.

J. D.

La stérilisation de l'eau (*Oils, Colours, and Dye-stuffs*, 1^{er} décembre 1905).

De nouvelles confirmations sur l'efficacité de l'action du cuivre métallique ou du sulfate de cuivre pour la purification de l'eau alimentaire, résultant d'expériences de Watkins Pitchford, analyste du gouvernement au Natal.

Il a trouvé que 1 partie sulfate de cuivre dans 100.000 d'eau suffit pour détruire la flore bactérienne ordinaire de l'eau courante, en tenant compte de 24 heures d'action, et 1 partie sulfate de cuivre dans 75.000 d'eau détruit la vitalité du bacille typhique après 3 heures d'exposition. Les récipients en cuivre exercent une influence nette et contrôlable sur la vie bactérienne existante pourvu qu'ils présentent une surface polie suffisamment grande.

D'autre part, Windisch (*Wochenschrift für Brauerei*) expose par contre que des expériences exécutées à la station biologique de Munich avec le sulfate de cuivre n'ont pas donné de résultats positifs et que, même dans les faibles proportions essayées, le cuivre est nuisible aux poissons.

D'après des rapports de Western Philadelphia la purification au moyen de l'ozone serait très efficace. Le nombre des organismes dans l'eau de la rivière Schuylkill est de 2.500.000 par centimètre cube, elle est réduite par filtration grossière à 250.000/700.000 et après traitement par l'ozone à 5/55 qui sont d'inoffensives variétés. En outre l'ozone désodorise et décolore l'eau.

L. P.

DEUXIÈME PARTIE

BREVETS D'INVENTION DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE ⁽¹⁾360.427. — **Procédé pour la liquéfaction de l'air et l'obtention de l'oxygène avec ou sans récupération de travail,**

Par M. RUDOLF MEWES.

Le procédé de liquéfaction de l'air et l'obtention de l'oxygène avec ou sans récupération du travail dépensé qui fait l'objet de la présente invention se distingue par le principe même des trois anciens procédés de Siemens, Mix et Linde qui ont toujours jusqu'à présent servi de point de départ pour les différents procédés connus.

Les procédés de Siemens et de Mix sont basés sur la production de travail extérieur, celui de Linde sur la production de travail intérieur à l'effet de vaincre les forces intérieures d'où résulte l'attraction des molécules d'air les plus petites et qui nécessitent pour l'augmentation de volume, une consommation, si petite soit-elle, de chaleur latente.

Dans le procédé Siemens il ne s'agit que d'un travail extérieur qui s'opère dans un cylindre de travail, dans celui de Mix il ne s'agit que du travail extérieur produit par le déplacement de l'atmosphère pendant l'augmentation de volume.

Au contraire, dans le procédé qui fait l'objet de la présente invention, il s'agit de la transformation aussi parfaite que possible de l'énergie contenue dans l'air comprimé isothermiquement et préalablement refroidi en force vive ou énergie d'écoulement en faisant artificiellement le vide derrière la buse d'écoulement ou derrière l'ajutage cylindrique faisant l'effet de buse et en empêchant ainsi la production de travail extérieur pour le déplacement de l'air atmosphérique lors de l'augmentation de volume.

On pourrait toutefois soulever la question de savoir si l'on peut effectivement obtenir un tel abaissement de température par la transformation de

l'énergie de l'air comprimé sous forme de pression, en énergie d'écoulement, que la liquéfaction de l'air devînt industriellement possible par l'emploi seulement du contre-courant sans qu'il soit nécessaire de transformer une partie de cette énergie d'échappement en travail extérieur utile, ou si ce cas-limite, dont on se rapproche déjà sensiblement au point de liquéfaction de l'air est éliminé dans l'application technique de ce procédé et s'il n'est pas possible de se passer de la turbine d'action fournissant du travail, ainsi qu'elle est employée dans un brevet précédent.

Le calcul de la force vive obtenue par l'expansion totale de l'air comprimé, exprimée en chaleur et obtenu au moyen de l'équation bien connue pour la force vive des courants gazeux ou des vapeurs, conduit au résultat suprenant que tel est bien le cas à condition que l'on évite aussi complètement que possible la production de chaleur provenant du frottement qui a lieu pendant la transmission de chaleur et antérieurement pendant la détente dans la buse de détente et que, condition essentielle, on ne laisse reprendre à l'air refroidi par la détente, son état d'équilibre et de repos qu'après l'avoir laissé reprendre sa chaleur normale. Cette opération ne doit donc se produire, dans ce procédé qu'après la pompe aspirant l'air réchauffé.

Dans l'équation fondamentale de la théorie mécanique de la chaleur,

$$dQ = A (dW + dJ + dL)$$

dans laquelle $A = \frac{1}{425}$, dW est l'énergie cinétique ou force vive des molécules d'air, dJ est le travail dépensé ou travail intérieur, qui détermine le changement de place des molécules par rapport aux forces intérieures de ces dernières, dL le travail extérieur dépensé pendant le changement de volume soit en produisant du travail utile dans une machine, soit pour vaincre la contre-pression de l'atmosphère sans production de travail utile.

(1) La publication in-extenso des Brevets d'invention n'engage que l'inventeur, et la rédaction de la *Revue de Chimie industrielle* entend rester dégagée de la valeur scientifique et de la rédaction des brevets.

L'expression dW , qui caractérise le procédé qui fait l'objet de la présente invention, donne l'équation sus-indiquée pour l'écoulement de l'air ou d'autres gaz ou vapeurs susceptibles d'expansion lorsque la pression est constante :

$$m \frac{y^2}{2} = m \frac{gk}{k-1} p_1 v_1 \left(1 - \frac{p}{p_1} \frac{k-1}{k} \right)$$

Dans cette formule w est la vitesse d'écoulement de l'air en mètres par seconde, m la masse, $g = 9,81$,

$k = \frac{cp}{ev}$ et p et p_1 les pressions de l'air. L'expression dJ caractérise le procédé de Linde d'après la formule connue de Joule-Thomson.

$$J = 0,276 (p_1 - p) \frac{(273)^2}{T},$$

dans laquelle T est la température absolue d'expansion et enfin dL caractérise le procédé de William Siemens et de Conrad Mix.

Comme dans le procédé qui fait l'objet de la présente invention l'air qui s'écoule de la buse avec une grande vitesse doit autant que possible conserver sa force vive jusqu'au moment où il est sorti du dispositif servant à effectuer le travail, il faut éviter de le laisser se rencontrer ou, comme c'est le cas dans tous les procédés connus ainsi que dans celui de Mix, de venir frapper dans la direction de l'air liquide. Il en résulterait, en effet que l'énergie d'écoulement serait annihilée et de nouveau transformée en chaleur par le frottement et par le choc. Il faut au contraire que la buse d'écoulement soit renouvelée avant la sortie de l'air et soit déviée de l'air liquide en formation.

Ce procédé possède encore l'avantage technique que la formation du vide que doit produire ou maintenir la pompe d'aspiration se trouve considérablement favorisée par l'effet d'éjecteur produit par les gaz ou vapeur sortants, et que le vide se trouve considérablement augmenté précisément à l'endroit où il est le plus utile et le plus important pour l'application de ce procédé, c'est-à-dire dans le voisinage de l'air liquide en évaporation. L'affaiblissement de l'énergie d'écoulement par augmentation de la masse en écoulement qui en résulte et qui est une condition même du procédé, n'est pas perdue, mais elle vient appuyer efficacement l'action refroidissante que l'on veut obtenir. On peut aisément s'en rendre compte en projetant un violent courant d'air le long d'une surface de sulfure de carbone. Par suite de l'abaisse-

ment de la température et de l'aspiration provoquée par le courant d'air il se formera immédiatement à la surface du sulfure de carbone neigeux. C'est ce qui arrivera également dans le cas présent.

Comme d'autre part les gaz d'expansion ne doivent perdre leur force vive autant que possible qu'après la transmission réciproque de la chaleur, on ne peut naturellement pas, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici, disposer la turbine à gaz destinée à récupérer une partie du travail de compression immédiatement après la buse d'écoulement.

D'autre part il faut avoir soin d'isoler graduellement les différents organes de l'installation pour éviter les pertes dues au rayonnement de la chaleur vers l'intérieur, ainsi que cela est prévu dans le procédé breveté antérieurement.

Le procédé pour l'obtention de l'oxygène travaille exactement de la même manière et n'a par conséquent pas besoin d'être décrit. Seul l'appareil dans lequel s'effectue la transmission de la chaleur aura besoin d'être perfectionné en raison de l'expérience acquise sur des installations de production d'oxygène déjà existantes ce qui va de soi pour le professionnel.

L'invention consiste dans un procédé pour la liquéfaction de l'air et la séparation des gaz avec ou sans utilisation du travail extérieur, caractérisé :

1° Par le fait de laisser s'écouler de l'air comprimé préalablement refroidi dans un espace où le vide est maintenu artificiellement et où il se détend et de le refouler, après transmission de chaleur en contre-courant avec de l'air frais tout en lui conservant autant que possible l'énergie de sa vitesse, dans l'atmosphère ou dans un récipient, de telle sorte que l'abaissement de température se produise presque exclusivement par la transformation de l'énergie de pression en énergie de vitesse ;

2° Par le fait que l'air une fois détendu ne vient pas frapper contre l'air liquide qui prend naissance, mais qu'on le dirige parallèlement à la surface de cet air liquide ou dans une direction opposée de manière à éviter la transformation de l'énergie d'écoulement en chaleur nuisible par choc ou frottement et à augmenter le vide à la surface.

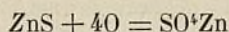
360.517. — Traitement des minerais complexes de zinc ; préparation industrielle du sulfite de zinc et son emploi à la formation d'un lithopone à base de sulfite de baryte,

Par M. LÉON BRUNET.

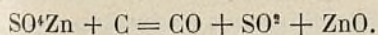
La présente invention se rapporte au traitement des minerais complexes contenant du zinc par une préparation industrielle du sulfite de zinc SO^3Zn et à l'utilisation ultérieure de la solution de ce sel en vue d'obtenir un lithopone à base de sulfite de baryum ou du zinc métallique par électrolyse de ces solutions.

Dans tous les procédés en usage pour traiter les minerais mixtes et complexes on n'a eu en vue que l'obtention de sulfates par le grillage au four à sole. On n'a pas observé que les sulfates, en présence de charbon, dans un grillage volatilisant, étaient réduits et donnaient des oxydes entraînés par les fumées et de l'anhydride sulfureux. On s'est toujours arrêté à l'obtention d'une liqueur sulfatée.

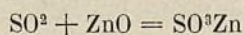
Si, se basant sur la réduction visée ci-dessus, on se contente d'une opération moins coûteuse, plus rapide et continue en grillant le minerai dans un four à manche ou dans un four à chaux, les sulfures des pyrites complexes donneront à la base des sulfates assurément, car :



mais dans les parties supérieures on aura la réaction suivante :



On transforme donc le soufre en anhydride sulfureux et les métaux en oxydes volatils. Continuant l'opération par les moyens connus, ventilateurs, etc., nous aurons en présence de l'eau :



et la liqueur recueillie sera peu sulfatée, mais surtout sulfitée.

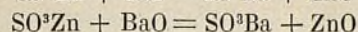
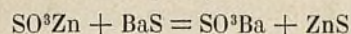
Les autres métaux Pb, Sb, Cu, etc., donneront également des oxydes des sulfites et sulfates, mais on les retrouve précipités de la liqueur de sulfite, car ils sont insolubles.

La liqueur de sulfite de zinc ainsi préparée peut être appliquée à divers usages : entre autres on peut en extraire le zinc, par l'électrolyse de même que des solutions d'autres sels. Mais la présente invention se rapporte plus spécialement à son emploi pour l'obtention d'un lithopone à base de sulfite de baryte.

Le lithopone actuellement dans le commerce est

composé de sulfure de zinc ou oxyde de zinc, suivant qu'on aura employé comme précipitant du sulfure de baryum ou de la baryte et de sulfate de baryte.

Par contre en additionnant la solution précitée de sulfite de zinc avec du sulfure de baryum ou de la baryte on obtiendra un précipité blanc :



de sulfure ou oxyde de zinc et de sulfite de baryte utilisable de même que le lithopone actuellement en usage et présentant sur lui des avantages considérables tant au point de vue économique de fabrication qu'à celui de ne pas nécessiter d'huile incolore pour la préparation de la couleur blanche à base de zinc, destinée à remplacer la céruse dans toutes ses applications. En effet, dans le mélange de lithopone, à base de sulfite avec une huile brune quelconque, il suffit de jeter quelques gouttes d'acide sulfurique, pour qu'il se produise une décomposition d'une petite partie de sulfite, formation d'acide sulfureux dont l'action décolorante est immédiate.

360.091 — Procédé de préparation d'un amidon dont l'empois, en présence de substances à caractère basique, est liquéfiable par la chaleur.

Par M. JULES-LÉOPOLD WOLFF.

L'invention a pour objet un procédé permettant de modifier l'amidon exempt de matières grasses ou azotées, et en particulier la fécule de pommes de terre, pour en former une substance amylacée pour laquelle l'inventeur a adopté le nom d'amyloïde, pouvant fournir des empois ayant la propriété de se solubiliser sous l'influence de traces de toutes les substances ayant un caractère basique. Le produit est utilisable dans l'industrie pour la préparation de colles et apprêts.

Par suite du principe de sa préparation, cet amidon, dont la structure et l'aspect au microscope sont les mêmes que ceux de l'amidon naturel, bien que différent au point de vue physiologique, permet d'obtenir des empois plus ou moins visqueux dans l'eau distillée, de pluie ou de condensation, lesquels empois sous l'influence neutralisante de quantités minimales d'ammoniaque, d'oxydes alcalins et alcalino-terreux ou de carbonates de ces oxydes se liquéfient instantanément à la chaleur. L'eau ordinaire, qui est alcaline, joue un rôle analogue aux produits indiqués ci-dessus. Les empois à 5 p. 0/0 ainsi liquéfiés repas-

sent lentement à froid, à l'état gélatineux, mais cette gelée se redissout facilement à chaud: elle peut même encore se redissoudre après un mois, en donnant des solutions transparentes. On ne peut confondre ce produit, qui donne des empois avec l'amidon soluble.

La préparation de ce genre d'amidon peut se faire, à titre d'exemple, de la façon suivante :

On traite à la température ordinaire 25 kilos de fécule, exempte de matières grasses ou azotées, par 50 litres d'une solution de bichromate de potasse ou de soude à 2 millièmes (2/1000) renfermant environ 15 p. 0/0 en poids d'acide sulfurique. Au bout d'une heure et demie environ, la réaction est terminée. Il s'est formé de l'alun de chrome et le liquide surnageant a pris une teinte bleuâtre. On lave ensuite la fécule à l'eau ordinaire pour la débarrasser des sels et de l'acide en excès et l'on sèche vers 30° centigr.

Pour obtenir de l'amidon soluble, il suffit de laver la fécule après oxydation, avec de l'eau de pluie ou de condensation, de sécher à 30 centigr. et de soumettre le produit à une chaleur sèche entre 80 et 100° centigr. pendant quelques heures, on peut opérer avec des solutions de bichromates pouvant varier de 2/1000 à 15/1000.

Au lieu de bichromate de 2/1000 à 4/1000, on peut employer du permanganate à 1/1000 ou 2/1000.

En augmentant les proportions de bichromate, on obtient des empois moins visqueux.

Tous les chromates ou bichromates peuvent conduire au même résultat, ainsi que tous les oxydants énergiques. Le chlore peut aussi produire des effets analogues dans certaines conditions.

L'action énergique de l'oxygène sur l'amidon a surtout pour effet de lui faire subir une transformation moléculaire qui peut être complétée par l'action de la chaleur.

360.349. — Procédé de fabrication de matières explosives au nitrate d'ammoniaque.

Par M. GUSTAV RESCHKE.

Parmi les matières explosives dites de sécurité, actuellement en usage, on sait que ce sont la « Carbone » et les matières analogues telles que la « Phoenix », la « Wetterdynamite de Wittenberger », etc., qui offrent la plus grande sécurité contre les explosions dues aux poussières du charbon et de l'atmosphère.

Ces substances explosives sont additionnées, pen-

dant leur fabrication, d'une quantité déterminée de matières carburées, qui sont adjointes à la nitro-glycérine et au nitrate de chaux ou de soude, de façon que l'oxygène disponible ne permette pas de produire par combustion de l'acide carbonique et de l'eau, mais que les gaz provenant de l'explosion renferment, au contraire de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène libre. Il serait donc très avantageux de pouvoir appliquer le procédé ci-dessus à la fabrication de substances explosives à base de nitrate d'ammoniaque. Ceci a bien été fait déjà pour les produits dits « Dynamite-Gélatine » destinés à présenter la sécurité nécessaire en présence des conditions atmosphériques, produits qui renferment, à côté de la nitro-glycérine et du nitrate d'ammoniaque, des matières carburées, mais toujours en combinaison avec la nitro-glycérine, produit très dangereux et jamais avec des substances explosives au nitrate d'ammoniaque exempt de nitro-glycérine. Il faut en chercher la raison dans le fait que les substances explosives au nitrate d'ammoniaque possèdent la propriété d'exploser aussitôt qu'on les mélange à une quantité de substance carburée, supérieure à celle que détermine le calcul fait en se basant sur la condition que les gaz provenant de l'explosion ne contiennent que de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène libre. Pour fabriquer les substances explosives de ce genre, on mélange ordinairement leurs éléments constitutifs dans un moulin à boulets.

Les expériences ont cependant montré qu'il était possible de mélanger aux substances explosives au nitrate d'ammoniaque, un pourcentage de matières carburées tel, que les gaz provenant de l'explosion ne renferment que de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène libre, ou l'un seulement de ces deux gaz, sans que ces gaz soient influencés dans leur faculté explosive, si on prolonge notablement la durée ordinaire du broyage, et si on réduit notablement la quantité usuelle du produit broyé par rapport aux proportions autrefois employées dans la préparation habituelle.

On peut par exemple préparer les mélanges suivants :

Curcuma.	40,8 0/0
Nitrate d'ammoniaque.	59,2 0/0
Sucre.	35 0/0
Nitrate d'ammoniaque.	65 0/0
Dinitrobenzol.	1 0/0
Farine de fenouil.	30 0/0
Nitrate d'ammoniaque.	69 0/0

Dinitrobenzol.	1 0/0
Naphtaline	12 0/0
Nitrate d'ammoniaque	87 0/0

tandis qu'on n'employait jusqu'ici pas plus de 14 à 15 0/0 de curcuma et de sucre et pas plus de 7 0/0 de naphtaline.

Les proportions du mélange pourront varier suivant l'effet qu'on désire obtenir, ainsi, par exemple, en réduisant la quantité de matière carburée, on obtient une substance explosive plus ou moins brisante, tandis qu'en augmentant cette quantité on obtient une substance explosive plus ou moins active, telle que la poudre noire, le salpêtre explosif, etc., et autres mélanges analogues. On peut aussi, au moyen d'une addition appropriée de matière carburée, obtenir par exemple des gaz d'explosion pauvres en oxyde de carbone ou même exempts de ce dernier et renfermant seulement de l'hydrogène.

Les expériences ont montré, en outre, que les substances explosives préparées au moyen du procédé dont il s'agit, présentent des avantages techniques essentiels. Ces avantages consistent dans une grande sécurité et dans une force explosive considérable. Les prix de fabrication sont notablement diminués, par rapport à ceux des substances explosives ordinaires au nitrate d'ammoniaque, étant donné, notamment, qu'on emploie une quantité plus réduite de nitrate d'ammoniaque, dont le prix est assez élevé. Les substances explosives précitées sont, en outre, plus stables, étant donné que le nitrate d'ammoniaque est mieux protégé contre l'humidité, par une quantité assez élevée de matière carburée que par une quantité plus réduite.

360.180. — Procédé de préparation synthétique de l'alcool éthylique par l'acétylène, les sels mercuriques et les amalgames alcalins.

Par MM. MARIE JOUAS, LOUIS DESMONTS,
LOUIS DEGLATIGNY et ANDRÉ BOSCH.

Cette invention est relative à un procédé de préparation synthétique de l'alcool éthylique par l'acétylène, les sels mercuriques et les amalgames alcalins.

Le gaz acétylène (C^2H^2) en présence des sels mercuriques neutres en solution aqueuse, se combine avec eux à la température ordinaire, en donnant un précipité blanc d'acétylure de mercure insoluble dans la liqueur initiale; cette réaction est obtenue par simple barbotage du gaz acétylène dans la solution

de sels mercuriques (par exemple une solution d'azotate de mercure au maximum de concentration).

La réaction s'effectue très rapidement, et en réglant convenablement le passage du gaz par rapport au volume du liquide, la totalité du gaz est absorbée. Si l'on porte à l'ébullition ou à une température voisine le liquide résultant de l'opération précédente, il se dégage bientôt, sous forme de vapeurs, non pas de l'acétylène, mais de l'aldéhyde éthylique tandis que le sel mercurique est reformé.

L'aldéhyde qui bout à $+20^\circ C.$ est recueillie dans de l'eau que l'on maintient au-dessous de la température $+20^\circ C.$ On met cette dissolution d'aldéhyde en contact avec un amalgame alcalin (mercure et un alcali : soude, potasse, baryte, strontiane) obtenu soit électrolytiquement, soit de toute autre manière; à ce contact, l'aldéhyde se transforme par hydrogénation en alcool éthylique en laissant comme produit résiduaire la base caustique : soude, potasse, baryte, etc... L'aldéhyde peut être aussi recueillie sur un bisulfite qui la transforme en bisulfite aldéhyde cristallisé; celui-ci traité par un carbonate alcalin met en liberté l'aldéhyde qui est transformée en alcool éthylique par hydrogénation.

On rectifie ensuite l'alcool obtenu par les procédés ordinaires.

359.523. — Perfectionnements à la préparation et à la purification des peroxydes.

Société POULENC frères.

On s'est proposé de réaliser la fabrication du peroxyde d'hydrogène pur, à diverses concentrations, par l'action sur le bioxyde de baryum de l'acide azotique, en régénérant dans le cours des opérations la matière première de la fabrication du bioxyde de baryum, le nitrate de baryum. On peut opérer de la façon suivante, tout autre mode pouvant d'ailleurs être suivi.

L'acide azotique concentré étant placé dans un récipient muni d'un agitateur mécanique, on y introduit progressivement le bioxyde de baryum, préalablement délayé dans une très petite quantité d'eau. On a soin de refroidir et de maintenir la température au-dessous de $10^\circ C.$

La réaction est immédiate; le nitrate de baryum en fins cristaux se sépare. On continue l'addition du bioxyde jusqu'à presque neutralité au tournesol.

La masse est filtrée pour séparer le dépôt qui est lavé méthodiquement.

On obtient donc d'une part de l'azotate de baryum et de l'autre une eau oxygénée impure à 16 volumes environ.

L'emploi d'acide nitrique concentré a permis d'avoir immédiatement une eau d'un titre assez élevé. Il permet en outre de séparer la majeure partie du baryum et de l'acide nitrique à l'état de nitrate de baryte d'où l'on régénérera le bioxyde de baryum et l'acide nitrique.

Purification. — En possession de l'eau oxygénée impure on procède à sa purification.

On achève de la neutraliser presque complètement avec de l'eau de baryte ou du bioxyde de baryum délayé; puis on ajoute peu à peu une solution de phosphate de soude ou un lait de phosphate de baryte. Il y a précipitation des impuretés et en particulier du fer. On continue l'addition du réactif jusqu'à ce que le précipité formé ne soit plus coloré.

On achève alors la neutralisation; on filtre soigneusement l'eau oxygénée qui contient une certaine quantité de nitrate de baryum dissous.

On concentre alors par la chaleur dans le vide jusqu'à obtenir une eau à 60 à 80 volumes.

On opère ensuite la distillation dans le vide des eaux ainsi concentrées, en faisant barboter dans la liqueur un courant modéré de vapeur d'eau, tout en maintenant un vide aussi parfait que possible. On recueille une eau oxygénée parfaitement pure, titrant facilement 50 vol. et plus. L'emploi de la vapeur d'eau évite ou tout au moins diminue considérablement les chances d'explosion. On a pu appliquer le mode de purification également à l'eau oxygénée obtenue par les procédés habituels. On recueille durant la période de concentration des eaux oxygénées de très faible titrage. On a observé que ces eaux oxygénées diluées, ainsi d'ailleurs que les eaux oxygénées commerciales, courantes, débarrassées du fer au moyen du phosphate comme il vient d'être dit, et contrairement à ce que certains inventeurs ont avancé, pouvaient convenir à la préparation des peroxydes, notamment du peroxyde de zinc, en précipitant par un alcali un sel de zinc dissous dans l'eau oxygénée de faible concentration.

369.562. — Perfectionnements aux explosifs chloratés.

Par M. LÉON THOMAS.

Cette invention a pour but l'obtention d'explosifs chloratés sensibles au détonateur, pulvérulents ou plastiques, et d'une fabrication simple et sûre.

L'extrême sensibilité des mélanges à bases de chlorate de potasse constitue un obstacle qu'on a cherché à vaincre par divers moyens. Mais les procédés employés sont longs et dispendieux ou bien dépassent le but. Ils sont tous basés, en dernière analyse, sur l'enrobage du chlorate par des matières grasses, végétales ou minérales, telles que les huiles, graisses, goudrons, brais, paraffines, résines, employées seules ou mélangées par simple juxtaposition ou par dissolution à d'autres matières combustibles.

Employées seules, les matières enrobantes atténuent avec exagération la sensibilité du chlorate, et mélange explosif ne détone plus qu'avec difficulté sous le choc du fulminate. La décomposition est incomplète, ou même impossible si la charge — faible pourtant — est disposée en chapelet de cartouches, ainsi qu'il est d'usage dans les mines.

Quant à l'inflammabilité, si grande qu'elle soit, elle n'est jamais telle qu'on puisse l'utiliser par simple ignition de la charge; la combustion est trop lente.

Le résultat est le même, et souvent la fabrication beaucoup plus complexe, si l'on a préalablement dissous des matières excitantes dans l'élément d'enrobage. L'inertie de ce dernier agissant comme obstacle amortisseur empêche la réaction de se produire. D'autre part, plusieurs de ces excitants, tels que le soufre libre ou en combinaison organique, l'acide picrique et le goudron brut, sont susceptibles de provoquer à la longue, par leur acidité naturelle ou acquise, des décompositions brusques et spontanées.

Le perfectionnement faisant l'objet de l'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et consiste :

A. — Pour le type pulvérulent :

1° A faire fondre dans une bassine chauffée à la vapeur ou à l'eau chaude les dérivés nitrés solides du toluène : paranitrotoluol, binitrotoluol, trinitrotoluol, ou un mélange de ces corps, pouvant d'ailleurs être liquide ;

2° A incorporer au liquide ainsi formé le chlorate ou perchlorate finement pulvérisé ;

3° A laisser refroidir la masse jusqu'à cristallisation ;

4° A tanner cette masse, au grain voulu, de façon à l'obtenir pulvérulente. Elle est alors encartouchée comme d'ordinaire.

B. — Pour le type plastique :

A incorporer au nitrotoluol fondu — seul ou additionné de nitroglycérine — de la nitrocellulose.

Celle-ci est gélatinisée et le mélange constitue une gomme à laquelle on incorpore finalement le chlorate ou perchlorate pulvérisé.

Les formules suivantes donnent un exemple de chaque type, dont les proportions peuvent naturellement varier suivant les besoins :

Binitrotoluol.	25	} Pulvérulent.
Chlorate.	75	
Binitrotoluol.	23	} Plastique.
Nitrocellulose	2	
Chlorate.	75	} Plastique.
Paranitrotoluol	10	
Nitroglycérine	10	
Nitrocellulose	2	
Chlorate	78	

360.086. — Procédé pour extraire l'alumine de la bauxite.

Par M. GEORG. MUTH.

Pour extraire l'alumine de la bauxite, diverses méthodes ont été en usage jusqu'à ce jour, permettant d'obtenir la décomposition de la bauxite, les unes par la fusion avec la soude, et les autres par le chauffage sous pression avec une lessive de soude.

Les deux méthodes ne pouvaient, dans la pratique, rester suffisantes, celles-là parce qu'elles manquaient de précision et qu'elles coûtaient cher, celles-ci parce que l'emploi de lessives sous pression ne donnait que des résultats incertains, et parfois, présentait de gros dangers.

L'objet de cette invention est un procédé permettant d'obtenir la décomposition de la bauxite, sans aucun recours à la suppression et sans effectuer la fusion avec la soude, pourvu que l'on observe une juste proportion entre la lessive de soude employée et la quantité d'oxyde à séparer de la bauxite. Il faut remarquer qu'il faut dans ce traitement s'éloigner des proportions théoriques connues, si l'on veut obtenir un rendement élevé en alumine.

Si l'on emploie une quantité de lessive telle qu'à une molécule d'alumine corresponde 1,70 molécule de soude, on peut, en faisant bouillir le mélange pendant deux heures seulement, dans une bassine ouverte, séparer de la bauxite 97 0/0 de l'alumine qui s'y trouve.

On peut considérer que c'est un remarquable progrès technique d'obtenir, sans pression, ces résultats avantageux, que dans les procédés par voie humide on ne pouvait atteindre que par des moyens très compliqués. Ainsi qu'il a été dit, ce résultat

dépend essentiellement des proportions de matières adoptées pour ce traitement.

Dans la littérature technique, on est déjà parvenu par des considérations spéculatives, à se rapprocher des proportions ci-dessus mentionnées ; l'élément essentiel de la nouveauté de ce traitement consiste en ce fait qu'il est ainsi démontré que pour séparer complètement l'alumine de la bauxite, il n'est pas nécessaire de procéder à la fusion avec la soude ou d'adopter un traitement par la lessive de soude sous pression.

On procède de la façon suivante :

La solution obtenue par la cuisson est séparée des résidus et l'on provoque la séparation de la plus grande partie de l'alumine par le moyen connu, en agitant la solution.

Le reste de l'alumine contenu dans la lessive est extrait par l'adjonction d'une certaine quantité de lait de chaux et se sépare sous forme d'aluminate de calcium. Cette lessive peut aussitôt être employée pour le traitement de nouvelles quantités de bauxite.

A titre d'exemple 10 kilogrammes de bauxite sont placés dans une lessive de soude à 27 0/0, dans une bassine ouverte, et soumis à l'ébullition pendant deux heures. La lessive obtenue est agitée, et après séparation de la plus grande partie de l'alumine, traitée par un lait de chaux. Le précipité est filtré, et l'on en extrait l'alumine par les moyens connus.

Les chiffres suivants montrent comment les résultats sont meilleurs si l'on s'éloigne d'une façon déterminée des proportions théoriques.

Tout d'abord on a employé une molécule de Al_2O_3 pour 1,1 molécule de Na_2O comme dans le procédé Bayer (voir Jurisch, Préparation du sulfate d'alumine, page 17, alinéa 6 et page 47, alinéa 2). On a employé dans ce cas 170 grammes de bauxite à 60 0/0 de Al_2O_3 et 180 centimètres cubes de lessive de soude à 40 degrés Baumé. Le rendement de l'opération a été les 62,7 0/0 environ de Al_2O_3 .

Dans une deuxième opération, on a employé 170 grammes de bauxite à 60 0/0 de Al_2O_3 et 270 centimètres cubes de lessive de soude à 40 degrés Baumé, ce qui correspond à une proportion de 1 d' Al_2O_3 pour 1,7 de Na_2O . Le rendement a été de 97,6 0/0 de Al_2O_3 .

Par l'emploi de 1 d'oxyde d'alumine pour 1,7 d'oxyde de soude, on obtient exactement les mêmes solutions que Bayer obtient en ajoutant aux solutions obtenues par le lavage de la bauxite en fusion autant de lessive caustique qu'il est nécessaire pour

obtenir la proportion de 1 d'alumine pour 1, 8 à 2,00 d'oxyde de soude (voir Jurisch, même ouvrage, page 51, les deux derniers alinéas).

Dans les solutions qui contiennent l'alumine et la soude dans les proportions ci-dessus, pour séparer l'alumine, il suffit de secouer.

L'emploi de solution de soude à 27 0/0 s'impose parce que la solution d'aluminate obtenue après ébullition présente une concentration voisine de la solution de soude à 40 degrés Baumé (27 0/0). On a donc, après deux heures d'ébullition, de la solution exacte pour le travail ultérieur, tandis que par l'emploi de solutions diluées on devrait tout d'abord procéder à une vaporisation pour concentration, ce qui est inutile.

360.336. — Fabrication de l'acide chlorhydrique au moyen du chlorure de magnésium.

Par M. JEAN-JACQUES-THÉOPHILE SCHLOESING.

La présente invention a pour objet la préparation de l'acide chlorhydrique par décomposition du chlorure de magnésium.

C'est chose bien connue que le chlorure de magnésium se décompose nettement en magnésie et acide chlorhydrique sous la double influence de la chaleur et de la vapeur d'eau.

D'après la présente invention, on met en œuvre une solution de chlorure de magnésium parvenue à un degré de concentration déjà avancé à la suite d'une évaporation spontanée analogue à celle qui procure les eaux-mères des marais salants ; cette solution sera, par exemple, celle que l'on obtient en ajoutant à l'eau de mer ou à des eaux-mères de marais salants une quantité de chlorure de calcium équivalente au sulfate de magnésie contenue dans ces eaux, de façon à former, par double échange entre les deux sels, d'une part du chlorure de magnésium, d'autre part du sulfate de chaux qui se dépose soit lentement, à mesure que l'eau de mer étendue sur un marais salant se concentre, soit immédiatement, si l'on a opéré avec de l'eau-mère. Une telle solution, obtenue de la sorte, peut être concentrée par évaporation spontanée au contact de l'air, au delà du degré de concentration habituel des eaux-mères de marais salants, sans être troublée par des formations de sulfates de magnésie, de soude ou de potasse. Quand l'évaporation spontanée s'arrête, la solution contient, selon les climats, pour 100 parties

d'eau, de 25 à 35 parties de chlorure de magnésium, de 7 à 4 parties de chlorure de sodium, de 3, 4 à 4,7 parties de chlorure de potassium.

Le chlorure de potassium contenu dans cette solution doit tout d'abord être éliminé, par exemple par sa transformation en sulfate. En effet, le chlorure de potassium forme avec le chlorure de magnésium un sel double qui résiste à l'action combinée de la chaleur et de la vapeur d'eau : son existence est donc une cause de déficit dans la production de l'acide chlorhydrique ; ce déficit n'a plus lieu quand le chlorure de potassium est converti en sulfate, soit d'avance, soit au moment de la calcination. Cette conversion sera donc surtout utile en vue de la calcination qui décomposera le chlorure de magnésium en magnésie et acide chlorhydrique.

A cet effet, on ajoute à la solution une quantité d'eau-mère normale de marais salant calculée de façon que le sulfate de magnésie contenu dans cette eau soit équivalent à la quantité de chlorure de potassium contenu dans la dissolution, afin que, au cours des opérations ultérieures, ce chlorure de potassium soit transformé en sulfate. On achève la concentration de la solution ainsi modifiée par l'action du feu dans un poêle semblable à ceux en usage dans les salines de l'Est de la France, ou dans toute autre chaudière appropriée. A partir d'une température voisine de 118°, le sel marin commence à se précipiter, bientôt accompagné de sulfate de potasse. On arrête la vaporisation, quand le thermomètre marque 130°. Alors les 9/10 du chlorure de sodium et les 2/3 du sulfate de potasse ont été précipités à l'état de petits cristaux. On fait passer le liquide chaud dans un filtre-pressé ou tout autre appareil filtrant convenable ; les sels retenus par le filtre pourront servir de matière première à l'industrie de l'extraction des sels de potasse du mélange salin fourni par les eaux marines.

Quant à la dissolution filtrée, elle se compose de 36 parties de chlorure de magnésium, 1 de sulfate de soude, 1,7 de sulfate de potasse, 61 d'eau. On continue à la concentrer, jusqu'à la température d'environ 160° ; elle possède alors la constitution du chlorure de magnésium à six molécules d'eau, et par conséquent elle est propre à servir à la préparation de l'oxychlorure de magnésium au moyen d'une simple addition de magnésie, qui est dans le domaine public.

L'avantage de cette transformation du chlorure de magnésium en oxychlorure est que, grâce à elle, le chlorure de magnésium prend tout à coup l'état

solide et même l'état de solide granulé, sans qu'il soit nécessaire de poursuivre une concentration dont les chimistes connaissent bien les difficultés. En cet état, il peut être traversé par un courant de gaz chauds issus d'un foyer, et recevoir ainsi par la chaleur par contact direct avec le fluide qui la recèle, ce qui est le meilleur moyen d'utiliser une source calorifique. De plus, l'oxychlorure constitue un magasin d'eau qui, à l'état de vapeur, suffira à la décomposition intégrale du chlorure de magnésium, si l'on a pris certaines dispositions indiquées plus bas.

Quand on fait passer à travers l'oxychlorure de magnésium un courant de gaz chauds issus d'un foyer, on le prive d'abord d'une certaine quantité d'eau; puis, la température s'élevant, la vapeur d'eau dégagée est mêlée à des quantités croissantes de gaz chlorhydrique. Finalement, quand la température atteint le rouge sombre, la matière est totalement déshydratée; mais le chlorure de magnésium n'est qu'à moitié décomposé, et ce qui en reste résistera à la chaleur, à moins que le courant de gaz chauds ne lui apporte de la vapeur d'eau.

Mais si on expose alors la matière à un courant de gaz chauds et de vapeur d'eau pareil à celui qui sortait de l'oxychlorure pendant sa déshydratation, la décomposition du chlorure continue et peut devenir intégrale.

Lorsqu'on veut décomposer par la chaleur et la vapeur d'eau l'oxychlorure de magnésium, il est encore une condition à laquelle il faut satisfaire.

Comme il est facile de le calculer, la quantité de chaleur consommée par la décomposition de l'oxychlorure de magnésium est d'environ 72 000 calories pour 100 kilogrammes d'oxychlorure. C'est une quantité considérable qu'il ne faudrait pas fournir en une fois en un certain endroit d'un four, sous peine d'atteindre des températures excessives en cet endroit, et de manquer peut-être de chaleur en d'autres endroits. Il convient de partager la chaleur totale nécessaire en plusieurs afflux, en divers points d'un four, de façon à réparer les pertes de chaleur à mesure que l'oxychlorure en consomme. A cet effet, le four employé peut être divisé en plusieurs compartiments successifs, ayant chacun sa charge d'oxychlorure, parcourus par un courant de gaz chauds issus de foyers, et recevant chacun son afflux de chaleur; en sorte que le courant général circulant dans les compartiments soit réchauffé à mesure qu'il perd de la chaleur consommée par l'oxychlorure. De la sorte le four peut être maintenu partout à une

température modérée, mais suffisante pour la décomposition de l'oxychlorure (rouge sombre).

On peut se servir avec avantage, dans ce but, d'un four ayant deux capacités pareilles quadrangulaires, déterminant deux espaces parallépipédiques, limités en bas par des plans, en haut par des voûtes. Ces deux capacités sont juxtaposées de façon à avoir un mur mitoyen. Elles communiquent largement par le bas de ce mur, et sont divisées, chacune, en plusieurs compartiments, trois par exemple, par deux grilles horizontales inattaquables par le gaz chlorhydrique chaud.

On peut juxtaposer un nombre indéfini de ces fours, de façon que toutes les portes des compartiments se trouvent sur une façade unique, pour la commodité du service, et que tous les gaz et vapeurs se rendent finalement dans un même canal général.

Tous les gaz reçus dans ce canal sont conduits par lui dans une ou plusieurs tours construites en matériaux inattaquables par l'acide chaud, et contenant du coke ou toute autre matière en fragments propre à diviser un courant gazeux ascendant et un courant de liquide descendant, qui condense le gaz chlorhydrique. L'usage de ces sortes de fours étant dans le domaine public, il n'y a pas à insister ici sur les conditions de fonctionnement.

Nous brevetons en résumé un procédé de fabrication industrielle de l'acide chlorhydrique au moyen de solutions de chlorure de magnésium telles, par exemple, que de l'eau de mer ou des eaux-mères de marais salants dont le sulfate de magnésie a été transformé en chlorure par l'addition de chlorure de calcium; ledit procédé consistant à concentrer par évaporation spontanée lesdites solutions, puis à les chauffer jusqu'à 130° C. environ après y avoir ajouté, lorsqu'elles contiennent du chlorure de potassium, une quantité suffisante de sulfate de magnésie d'origine quelconque pour le transformer en sulfate de potasse, à séparer par filtration les sels précipités de sodium et de potassium, à chauffer à nouveau la solution filtrée et à la transformer, par addition de magnésie, en oxychlorure de magnésium que l'on décompose par la chaleur dans les fours spéciaux où l'oxychlorure est d'abord déshydraté, puis décomposé en acide chlorhydrique et en magnésie sous l'action de la vapeur provenant de la déshydratation d'une nouvelle charge d'oxychlorure, la chaleur totale nécessaire étant fournie en plusieurs afflux pour éviter les échauffements locaux successifs et maintenir la température au degré voulu partout où il en est besoin.

- 359.075. Genton. — Perfectionnements dans la fabrication des oxydes d'antimoine et autres oxydes métalliques.
- 359.038. Vanino. — Procédé pour la fabrication de matières luisantes d'intensité lumineuse spéciale sous forme de poudre et de pierre.
- 359.061. Martens. — Fabrication de savons antiseptiques.
- 359.073. Collardon. — Procédé de fabrication de masses plastiques en caséine et autres matières analogues.
- 359.214. Anilin. — Procédé de préparation d'acides disulfoniques de la dianisidine et de la diphénétidine.
- 359.183. Lesage. — Fabrication d'une matière élastique et ses diverses applications.
- 359.128. Gobbi. — Appareil de l'épuration de l'eau ou autres liquides.
- 359.236. Jacquemin. — Procédé et appareils pour la production de l'alcool des matières amylacées par saccharification à l'aide de moisissures et fermentation par les levures.
- 359.223. Bourdonnais. — Filtre industriel.
- 359.312. Procédé de purification du mica, par Tiller.
- 359.442. Gaillard. — Procédé de concentration de l'acide sulfurique.
- 359.523. Poulenc. — Perfectionnements à la préparation et à la purification des peroxydes.
- 359.398. Kalle et Cie. — Procédé de préparation de composés organiques sulfurés et d'utilisation de ces composés pour la production d'une matière colorante rouge.
- 359.399. Kalle et Cie. — Procédé de préparation d'une matière colorante sulfurée rouge.
- 359.493. Actien Gesellschaft. — Procédé d'imprégnation du bois.
- 359.547. Chemische Fabrik. — Procédé de préparation et d'oxydation des composés organo-magnésiums.
- 359.637. Meister Lucius. — Procédé de fabrication de matières colorantes bleues par oxydation sur la fibre.
- 359.674. Casella et Co. — Procédé pour la préparation de colorants sulfines noirs.
- 359.562. Thomas. — Perfectionnements aux explosifs chloratés.
- 359.625. Wolfshohl. — Appareil pour l'immersion automatique du coton dans les turbines à nitrer.
- 359.533. Fischer. — Procédé et appareils pour la dissolution continue des liquides.
- 359.820. Meister Lucius. — Procédé de préparation des acides diacylbarbituriques.
- 359.912. Compagnie générale de phonographes. — Procédé de préservation des mélanges de bi-oxyde de sodium, et autres sels destinés à la préparation de l'oxygène, contre l'altération due à l'humidité de l'air.
- 359.858. Fabrique de couleurs d'anilin. — Procédé pour la production des colorants azoïques.
- 359.831. Neumann. — Filtre à colonne de sable à haute pression et à écoulement visible de l'eau de lavage.
- 359.944. De Vallande. — Appareil mobile pour la distillation du bois.
- 360.086. Muth. — Procédé pour extraire l'alumine de la bauxite.
- 360.090. Bretnachez. — Application nouvelle, du caoutchouc factice communément appelé « Linoxyn ».
- 360.091. Wolf. — Procédé de paration d'un amidon dont l'empois en présence de substances à caractère basique est liquéfiable par la chaleur.
- 360.152. Silvestre. — Nouveau cuir artificiel.
- 360.104. Le Cirolcum. — Procédé d'imperméabilisation des récipients ou conduits contenant des gaz ou liquides.
- 360.249. Jonas. — Fabrication de l'acide acétique par l'action des sels mercuriques sur l'acétylène avec oxydation subséquente par voie chimique ou voie catalytique.
- 360.334. Société Farbwerke. — Procédé de fabrication de dialcoylmalonylurés.
- 360.357. Schlvesing. — Fabrication des phosphates bi-basiques au moyen de phosphates naturels.
- 350.373. Feld. — Appareil servant à obtenir une action réciproque entre des gaz ou vapeurs et des liquides.
- 360.215. Lance. — Peinture à base de zinc et son procédé de fabrication.
- 360.292. Société Fabwerke. — Procédé de fabrication d'une matière colorante formant cuve.
- 360.306. Chemische Fabrik. — Préparation des aldéhydes hydrosulfites.
- 360.324. Morisse. — Procédé du traitement des laits ou sucs laticifères de caoutchouc, de gutta-percha, de balata, etc., en vue de permettre leur transport à l'état liquide.

Le directeur gérant : Bernard TIGNOL.

LAVAL. — IMPRIMERIE L. BARNÉOUD ET C^{ie}.