

nd.

Ayuntamiento de Madrid







REVUE  
DE  
CHIMIE INDUSTRIELLE

ET

Revue de Physique et de Chimie et de leurs Applications Industrielles

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

*Rédacteur en chef : E. FLEURENT*

TREIZIÈME ANNÉE — 1902

PARIS

LIBRAIRIE BERNARD TIGNOL

PUBLICATIONS DE LA LIBRAIRIE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

53 bis, Quai des Grands-Augustins (VI<sup>e</sup>)

Téléphone 275.00

Ayuntamiento de Madrid







# REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

---

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

---

N° 145

TOME XIII

JANVIER 1902

## A NOS ABONNÉS

---

*Le Comité de Rédaction de la Revue de Physique et de Chimie et de leurs applications industrielles, fondée par mon éminent et regretté maître Paul Schützenberger, et M. Bernard Tignol, éditeur de la Revue de Chimie industrielle, au moment où des arrangements les conduisaient à la fusion de ces deux organes de la presse scientifique et technique, m'ont demandé d'accepter la rédaction en chef de la publication ainsi transformée.*

*Bien que mes occupations professionnelles absorbent un temps qui, par suite, me devient de plus en plus précieux, j'ai pensé que je ne pouvais pas reculer devant la tâche nouvelle qui m'était offerte et je remercie mes camarades de l'ancienne Revue de Physique et de Chimie et M. Bernard Tignol de la confiance qu'ils me témoignent en cette occasion.*

*Les lecteurs de cette Revue peuvent être assurés que je ne négligerai rien pour les satisfaire et que tous mes efforts tendront à donner de plus*

*en plus à cette publication le caractère qu'elle doit revêtir et qui a pour but de les tenir au courant de tous les progrès industriels réalisés aussi bien en France qu'à l'étranger. C'est dans ce but que, dès le prochain numéro, une large place sera faite à l'examen des publications périodiques publiées en toutes langues, que l'étude des brevets sera légèrement modifiée et qu'il sera joint un prix courant des grands produits chimiques. D'autres modifications viendront, en leur temps, compléter l'ensemble du programme que je me propose d'essayer de résoudre, avec l'aide des collaborateurs des deux publications aujourd'hui réunies, avec l'aide des savants et des industriels, qui sont assurés de trouver ici un accueil empressé, et aussi avec le concours de mon collaborateur et ami M. René Mérelle, qui, en acceptant les fonctions de secrétaire de la rédaction m'a donné une nouvelle preuve du dévouement pour lequel je tiens à le remercier ici.*

E. FLEURENT

---



## LE SUINT

### Usages du suint brut et épuré

Pour préciser l'importance économique des sous-produits de l'industrie lainière, nous citerons quelques données statistiques sur la production lainière dans le monde entier pendant l'année 1899 :

La production totale de laine brute a été de 1.038.000 tonnes.

Là-dessus, la France a produit 43.000 tonnes, les autres pays européens 224.000 tonnes, la Turquie, l'Algérie, Tunis, 84.000 tonnes, Colonie du Cap, 3.000 tonnes, La Plata et l'Uruguay, 206.000 tonnes, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, 280.000 tonnes.

La moitié de la production lainière provient de la République Argentine et des colonies anglaises d'Australie.

Dans l'extraction du suint on obtient un résidu de pressage qu'on épuise par des dissolvants pour en extraire les corps gras, dont la teneur s'élève à 35 0/0 environ.

On peut encore l'utiliser pour la fabrication du gaz d'éclairage, le rendement de ce résidu étant celui d'une bonne houille, seulement le procédé n'est pas économique.

Dans l'ancien procédé de Neumann pour le traitement des eaux de lavage de la laine par un lait de chaux et le sulfate de magnésium ou de fer, le précipité passé au filtre-pressé est bouilli avec des lessives alcalines en présence de vapeur surchauffée; il se produit un savon jaune-clair qui peut servir au lavage ou au foulonnage. Les résidus qui résultent sont distillés et les distillats rectifiés fournissent des huiles claires qui peuvent être employées comme lubrifiants et une espèce de cire blanche qui peut servir à la fabrication des bougies.

Lortzing avait proposé d'utiliser le précipité pressé obtenu dans le procédé de Neumann ci-dessus pour la fabrication d'un asphalte artificiel.

Pour cela on devait sécher ce précipité, le pulvériser et y ajouter du suint chauffé à 200°, du goudron épaissi ou du bitume.

Pour avoir de l'asphalte comprimé, la poudre obtenue ci-dessus est mélangée intimement de carbonate de chaux pulvérisé, puis on chauffe à la

vapeur pour coulage sur lieu et aplatit s'il y a lieu. Le procédé paraît un peu coûteux.

Violette, Buisiné et Vinchou, ont proposé d'extraire du suint des produits blancs, solides, applicables à la fabrication des bougies de stéarine et des huiles convenant à la fabrication des savons.

Ce procédé repose sur chauffage à 250° ou 300° de suint sec et d'alcalis secs en dehors du contact avec l'air, en faisant passer un courant de vapeur surchauffée ou de gaz inerte.

Les alcalis se combinent d'abord aux acides gras libres, ensuite à température suffisamment élevée les éthers neutres sont saponifiés avec formation de savons et mise en liberté des alcools (cholestérine, isocholestérine, alcool cerylque, etc.).

En prolongeant l'action des alcalis ou en chauffant jusqu'à 300°, il y a oxydation des alcools avec formation d'acide, ainsi l'alcool cerylque se transforme en acide cérotique.

Les savons sont séparés par traitement à l'eau chaude, d'où ils se déposent par refroidissement. Ces savons traités par les acides sont tels que, après transformation préalable en savons calcaires, ils fournissent un mélange d'acide oléique et d'acides gras solides, qu'on sépare par fractionnement et pressage.

Gowalowski a élaboré un procédé de préparation d'oléine avec le suint dans un autoclave spécial. Cette oléine convient particulièrement à l'ensimage, tandis que les produits solides accessoires peuvent servir à la fabrication des bougies.

Les acides du suint contiennent de 50 à 55 0/0 d'acides gras (calculés en acide oléique) pouvant servir soit à la fabrication des savons, soit à la fabrication de succédanés de l'oléine, dont les débouchés, ces derniers temps, se sont notablement accrus.

Un brevet de la Norddeutsche Wolkaemmerei und Kammgarnspinnerei ayant pour but la fabrication de gommes ou de racines extractives comporte le traitement de la partie huileuse séparée des eaux de desuintage par l'action de l'acide sulfurique. Cette couche huileuse séparée est saponifiée, puis traitée par 3 à 5 parties de benzine à chaud. On ajoute ensuite de l'alcool à 95° (1/10 de la benzine employée). Par repos il se forme deux couches, l'une (la supérieure) contenant la solution de suint, l'autre les diverses substances extractives et gommeuses. Après décantation de la cou-



che supérieure, la couche inférieure est soumise au traitement ci-dessus jusqu'à séparation totale du suint,

La solution obtenue est distillée pour séparer les éléments volatils, ensuite au moyen d'alcool absolu on sépare les savons et le résidu est épuisé par l'eau ou l'alcool étendu pour en retirer les résines extractives.

Ces dernières sont de couleur foncée, insolubles dans la benzine, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'acétone et l'alcool absolu; par contre solubles dans l'eau, l'alcool étendu et le suint. — A l'état sec et pulvérisées elles peuvent servir à la fabrication du cirage. Les acides gras supérieurs et la cire de cholestérine peuvent être obtenus par saponification du suint avec des alcalis alcooliques, on dissout les savons obtenus dans l'alcool chaud et agite la solution avec 6 à 8 parties de benzine, de sulfure de carbone, d'acétone de benzol ou de chloroforme et laisse l'émulsion formée se séparer. — La couche alcoolique inférieure contient les savons des acides gras inférieurs et la couche benzinique supérieure les savons des acides gras supérieurs et la cire de cholestérine.

Par refroidissement de la couche benzinique décantée, les savons se déposent en partie. Le reste est distillé, le résidu repris par l'alcool à chaud, ce dernier par refroidissement abandonne les savons, tandis que la cire de cholestérine reste en solution. On l'extrait par distillation de la solution. Les acides gras séparés des savons par l'action des acides minéraux fondent vers 75°-79° et sont cassants.

La cire de cholestérine se compose d'un mélange de cholestérine, d'isocholestérine et d'alcools gras supérieurs.

Les acides gras ci-dessus, aussi bien que la cire peuvent servir à la fabrication des bougies soit tels que, soit mélangés à du suif, de la paraffine, du blanc de baleine ou de la cire.

M. Roos amène le suint à l'état d'émulsion à l'aide d'eau chaude et d'une lessive de soude, produisant une saponification incomplète. Il étend de beaucoup d'eau cette émulsion et après repos sépare la couche supérieure contenant la non saponifiable cholestérine et additionne la couche supérieure consistant en une émulsion savonneuse d'acide étendu. — Les produits gras qui se séparent peuvent servir soit tels que, soit mélangés avec d'autres corps gras à la fabrication de savons clairs. Les cholestérines servent à la fabrication

de succédanés de la cire. Krause précipite une émulsion de suint et de lessive de potasse ou de soude par une solution d'alun et obtient le lanolate d'aluminium, qui séparé, lavé, séché, sert à épaissir les huiles minérales; ce qui s'obtient par dissolution à chaud du produit dans ces dernières.

Il ajoute ce produit appelé « lanichol » soit directement au caoutchouc ou au gutta ou bien il chauffe ces derniers avec le suint et traite le mélange avec des alcalis; cette dernière opération élimine les acides à l'état de savons, tandis que la cholestérine cireuse reste combinée au gutta ou au caoutchouc.

Si on chauffe le suint, puis l'abandonne à un refroidissement très lent, on observe une séparation en partie solide et en partie liquide.

L'élément liquide est une huile saponifiable, fusible à 45° et soluble dans l'alcool et l'élément solide insaponifiable, fusible à 60° et insoluble dans l'alcool, séparés ils paraissent avoir des applications plus importantes que mélangées.

La teneur en huile est de 14 à 16 0/0; sa solubilité dans l'alcool n'est toutefois pas assez grande, pour rendre l'extraction par ce moyen avantageuse.

Le sulfure de carbone et l'éther sont également de bons dissolvants pour la partie solide, fusible à 60°.

Le meilleur des dissolvants pour séparer la partie liquide de la partie solide est le naphte, dont on ajoute au suint fondu de 10 à 20 0/0. On mélange bien et laisse refroidir jusqu'à la température ambiante. On constate le dépôt floconneux du corps gras, on filtre, presse doucement, et après distillation du naphte du gâteau pressé et de la solution on obtient séparément l'élément solide excellent dégras et l'élément liquide, très convenable pour l'ensimage des laines. Cette huile ne pouvant être employée seule comme lubrifiant, peut par contre suivant Borchers, donner de bons résultats par coupage avec des huiles minérales. C. Schmidt a breveté un procédé pour le traitement du suint en acides gras et savons d'une part et alcools gras, soit « lanoglycérine », d'autre part ce procédé est basé sur les propriétés suivantes des produits de dédoublement :

Le suint lubrifierait bien, mais à cause de sa consistance et de son adhérence il ne peut être employé. L'emploi du suint distillé comme lubrifiant ne convient pas du tout à cause de la forte teneur en acide. Par contre comme graisse à cylindres, le



suint est employé concurremment avec d'autres déchets de graisses et d'huiles.

Une semblable graisse est obtenue par saponification partielle du suint avec de la chaux ou de la soude et ajoutant de la résine ou de l'huile de résine. La consistance et le degré sont d'autant plus élevés qu'il y a plus de savon de formé.

Le suint en mélange avec de la résine, du suif, de la cire, et de l'huile de ricin forme des graisses à courroies.

Meyer utilise le suint pour fabriquer à froid des huiles et graisses consistantes ou demi-consistantes, par mélange des huiles minérales avec le suint et ajoutant une solution de sel et de la lessive.

Le tout se prend immédiatement en une masse qui convient au graissage des machines et des cuirs.

Biedermann utilise également le suint pour faire des graisses et huiles consistantes en mélangeant de l'huile avec une quantité de suint fondu et une petite quantité de potasse ou de soude et chauffant le tout jusqu'à saponification.

Par suite de la propriété des graisses neutres N. W. K. F. de se combiner à d'autres huiles et graisses par simple fusion, on peut les utiliser à fabriquer des graisses à cuir, des vernis à cuir, des onguents à sabots, des anti-rouille; d'autre part pour enrichir des huiles « maigres ou peu riches en graisse, » comme succédané du suif, ainsi que pour remplacer la graine de palme et le colza dans l'industrie sucrière. On s'en sert pour fabriquer d'excellentes graisses pour courroies. En outre telles que ou mélangées de suif, graphite, elles peuvent servir de graisse à locomotives, machines, etc.

Hutchison utilise la cholestérine du suint pour l'incorporer au caoutchouc et au gutta dans certaines applications, comme isolants par exemple.

1) Une partie des acides gras est soluble dans l'ammoniaque alcoolique à froid, tandis que les autres acides gras et la « lanoglycérine » sont difficilement solubles.

2) Une partie des acides gras libres difficilement solubles obtenus ci-dessus, une autre partie à l'état de savons soumis mélangés à de la « lanoglycérine » à l'action de l'acétone, cette dernière ne dissout que la lanoglycérine et peu ou point les acides et les savons.

On peut se servir dans ce procédé soit de suint brut, soit de suint saponifié. Le suint brut est saponifié par de l'ammoniaque alcoolique par chauffage sous pression et par cristallisation des solutions alcooliques dédoublé en deux parties : d'une part la solution retenant les acides gras presque à l'état de pureté, d'autre part la partie solide composée d'un mélange d'acides gras et d'alcools gras (Lanoglycérines). Ce dernier mélange soumis à une cristallisation dans l'acétone ou autres dissolvants permet de séparer une partie des acides gras qui se déposent. La solution est enfin traitée par des lessives alcalines qui en séparent complètement les dernières traces des acides.

La « lanoglycérine » brute ainsi obtenues et lavée avec des alcalis alcooliques, et après séparation de l'alcool, dissoute dans l'éther, la benzine ou autre dissolvant similaire. Il y a un léger dépôt de savon, qu'on filtre, sépare les dernières traces de savons qui auraient pu être entraînées par le dissolvant par traitement avec une lessive de soude du chlorure de calcium et de l'eau.

Par distillation du dissolvant on obtient alors la « lanoglycérine » pure, sous forme d'une masse cireuse jaune. Ce produit peut par émulsion et pétrissage absorber de fortes proportions d'eau, donnant des produits de consistance onctueuse susceptibles d'applications industrielles.

Si en vue de cette fabrication on traite du suint déjà saponifié on le soumet également à l'action de l'ammoniaque alcoolique en vue du dédoublement du produit en une partie composée d'acides gras et de « lanoglycérine » difficilement solubles qui cristallisent et en une partie soluble composée d'acides gras. La suite du traitement est semblable à celui décrit plus haut pour le suint brut. Si on opère sur du suint distillé, il est recommandé d'opérer déjà une séparation partielle des produits de dédoublement en une partie huileuse et une partie solide. Cette dernière traitée par de l'acétone, abandonne par cristallisation comme plus haut des acides gras et de la « lanoglycérine » tandis que les autres acides gras restent en solution. La suite du traitement est semblable à celui décrit ci-dessus pour le suint brut.

Schmidt modifia son procédé pour éviter l'emploi coûteux de l'acétone. Il retire la majorité des acides par traitement direct avec des alcalis alcooliques étendus ou de l'ammoniaque alcoolique, le produit bouilli avec des alcalis alcooliques concentrés, dissous dans l'éther (ou autres dissolvants), lavé pour séparer les savons présents



puis décoloré au noir animal. On obtient ainsi la lanoglycérine sous forme d'une huile concrète, présentant l'aspect d'un onguent.

Eckenberg et Montén ont réussi à séparer les constituants solides du suint possédant des points de fusion différents.

Pour cela on refroidit le suint fondu jusqu'à 35° ; la couche solide, fort mince recueillie, est pressée et turbinée vers 30°-35° pour en séparer les parties liquides.

En recommençant l'opération à 40°-45 on obtient d'autres constituants du suint.

Eckenberg et Montén ont nommé les corps ainsi isolés :

Cholaïne infusible à 25°-29°

Cholepalmine « à 37°-38°

Cholecerine « à 49°-55°

Le premier est recommandé comme une bonne graisse consistante pour machines ; le deuxième pour la fabrication des bougies, le troisième qui retient la majeure partie de la cholestérine comme succédané de la cire.

Jaffe et Darmstaedter ont breveté un procédé basé sur le traitement du suint par les fuseloels ; cette solution refroidie à quelques degrés au-dessous du point de fusion du suint dépose « la cire de la laine », partie la plus dure ; quant à la solution après séparation des fuseloels elle sert à la fabrication de la lanoline.

Le suint a, paraît-il, trouvé des applications dans la tannerie.

Comme graisse à cuirs Paessler préconise les « graisses de suint neutres » de la Norddeutsche Wall Kaemmerei u. Kammgarnspinnerei Delmenhorst, qui sont inaltérables et qui malaxées avec de l'eau absorbent cette dernière en grande quantité.

Pour les cuirs supérieurs on se sert de mélanges de ce corps avec du suif de bœuf sous le nom de Coriolan ou avec de la graisse de bœuf et de la paraffine sous celui de « Frenulane ».

Vesely recommande pour le graissage des cuirs chromés des mélanges de suint neutre et de suif.

Enfin Krause et Meyer ont proposé de soumettre le suint à une distillation fractionnée ; pour cela il faut d'abord deshydrater par chauffage à l'air libre puis distiller, il passe d'abord une huile jaune claire qui est composée en majeure partie d'acides gras libres et qui se solidifie par refroidissement.

Dès que la couleur du distillat devient brun foncé on change de récipient et le produit qui distille ensuite est surtout composé de cholestérine.

Ce procédé a pour but la séparation des acides gras de la cholestérine insaponifiable.

Les premiers distillats de couleur jaune clair et de bas point de fusion composés d'acides gras libres, saponifiables déjà à froid, nommés par les auteurs du procédé « Lanoléine » peuvent servir à la fabrication des savons.

Les distillats noirs bruns, possédant un haut point de fusion et nommés : « Cholestérine brute » peuvent servir comme succédanés de la ciresine dans la préparation des graisses pour cuirs.

Pour éviter dans la distillation sèche la décomposition du suint, on ajoute à ce dernier selon Mayer, des huiles minérales bouillant de 300° à 400°.

Les produits de la fin peuvent servir en partie comme huile à broches, en partie comme lubrifiants plus consistants.

Dans la distillation sèche, il n'y a pas à proprement parler simple dédoublement en acides gras libres et alcools libres, mais il se produit une décomposition partielle engendrant des hydrocarbures.

Sahlfeld propose également la distillation pour obtenir des acides gras inodores avec le suint et pour activer la distillation et faciliter leur épuration, il injecte dans le col de la cornue de la vapeur surchauffée à 300°, ce qui produisant une action aspirante détermine le passage des vapeurs accumulées dans le dôme.

Selon Deite le suint distillé sert souvent à frauder le suif.

Selon Holde la poix obtenue dans la distillation du suint sert à la fabrication de graisse à cylindres et d'isolants pour câbles.

Eckenberg, Montén et Ludecke se servent de suint distillé pour épaissir et solidifier les huiles minérales, procédé présentant l'avantage sur les méthodes ordinairement employées et consistant dans la saponification d'acides gras dissous dans l'huile, parce que le produit sous l'influence d'une élévation de température ne donne pas lieu à une séparation de savon. Dans les procédés jusque-là employés on n'obtenait pas selon M. Donath des dissolutions de savons dans l'huile, mais des mélanges purement mécaniques. — Le procédé de MM. Eckenberg, Montén et Ludecke consiste à dissoudre les acides gras du suint dans les huiles minérales et à échauffer la solution jusqu'à 120° à 200°, puis ajoute de l'alcali ou d'un hydrate alcalino-terreux, en veillant à ce que la température ne des-



cede pas au-dessous de 120°, afin d'obtenir un produit exempt d'eau.

Les acides du suint doivent être exempts de glycérides, sans quoi la consistance du produit pourrait être modifiée.

Employer de 1 à 150/0 d'acides (ou plus) suivant la consistance à obtenir et assez d'alcali pour qu'au moins la moitié de ces derniers soit saturé.

On peut aussi opérer différemment avec ces acides gras : former des savons qu'on dissout à l'état anhydre dans les distillats.

Les produits ainsi obtenus peuvent servir comme graisses pour machines, comme anti-rouille, etc., etc.

M. le professeur Donath a constaté que les produits solidifiés ainsi obtenus sont de véritables solutions, car chauffées entre 130°-140° elles restent homogènes et translucides.

M. Eckenberg fait observer que ce procédé permet de modifier en l'augmentant la viscosité d'un lubrifiant et cela aussi bien à température ordinaire qu'à température plus élevée.

Suivant M. le professeur Donath, la fraction du suint qui contient les acides gras, contient également une quantité notable d'alcools supérieurs insaponifiable (la réaction de la cholestérine est absolument nette). — Or ces alcools étant solubles dans les huiles minérales et constituant par eux-mêmes d'excellents dissolvants pour les savons ; c'est grâce à leur présence que les savons peuvent entrer en dissolution dans les huiles minérales. Bien entendu l'auteur ne considère cette explication que comme une hypothèse et non comme l'interprétation du phénomène dans le sens absolu. Selon Rosengrén, l'emploi de ces produits a permis d'augmenter la valeur du mazout comme lubrifiant pour wagons, et il est possible par ce procédé de donner aux huiles toute consistance depuis l'état sirupeux jusqu'à celle des briquettes, dont le point de fusion peut être élevé jusqu'à 152°. Ces produits de solidification peuvent également servir à la fabrication des huiles à cylindres. — On a cru longtemps que les graisses consistantes devaient contenir de l'eau ; ces produits prouvent le contraire en faisant voir que par suite de l'absence d'eau, les huiles épaissies sont homogènes et conservent cette homogénéité malgré les variations de température. — Essayés à la machine Bailey à Londres, les produits solidifiés par ce procédé ont, toutes choses égales d'ailleurs, comporté 7000 tours, tandis que la graisse consistante

de la Great Western Railway n'a produit que 1500 tours.

Comparées aux graisses consistantes contenant de l'eau, ces huiles solidifiées et dépourvues d'eau ont un coefficient d'adhérence 5 à 8 fois plus grand, et selon Rosengrén constituent des lubrifiants de tout premier ordre.

En ce qui concerne la lanoline, Liebreich qui l'a préparée le premier, l'a préconisée comme produit dermatologique en médecine, inaltérable à l'air, servant d'excellent excipient pour les pommades et les onguents (entre autres l'onguent mercuriel). En parfumerie la lanoline sert à la préparation de cosmétiques crèmes, cold-cream, fards, savons fins, etc.

Seibel chauffe la lanoline avec 20 0/0 de soufre à 120° ; qui en grande majorité est dissous. — On décante l'excès du soufre à l'état liquide, puis on chauffe à 230° ; il se produit de la Thilanine ou lanoline brune soufrée avec développement d'hydrogène sulfuré.

Comme la lanoline, la thilanine peut se combinant avec de l'eau par malaxage produire une masse consistante. On peut l'additionner aux savons ou s'en servir comme glu pour chenilles.

Tel est l'aperçu d'ensemble de l'état actuel de l'industrie de cet intéressant sous-produit de l'industrie lainière qui est le suint et qui est certainement appelée dans un prochain avenir à prendre encore un essor plus grand.

N. CHERCHEFFSKY,  
Ingénieur chimiste.

## APPLICATIONS INDUSTRIELLE DES DIASTASES

par LUCIEN DUPONT (suite)

### Diastases, Enzymes, ou Ferments solubles (1)

La chimie biologique vient de faire un grand pas depuis que l'on s'est avisé que la généralité des actions biologiques (animales et végétales) n'étaient que des phénomènes diastasiques. Nombreuses sont aujourd'hui les preuves qui confirment cette hypothèse.

Cette question, aujourd'hui capitale pour les sciences biologiques, est déjà du plus haut intérêt

(1) C'est à M. Duclaux, que la science est redevable des connaissances générales sur les diastases. C'est dans ses savants ouvrages que nous avons puisé la majeure partie de cette étude.



pour certaines industries (brasserie, laiterie, tannerie, matières colorantes naturelles).

Une diastase est un produit d'élaboration d'une cellule vivante. Et c'est à l'aide des diastases qu'elle produit, qu'une cellule, effectue les diverses opérations chimiques nécessaires à son entretien.

Les diastases peuvent diffuser en dehors de la cellule qui leur a donné naissance, ou au contraire y rester confinées.

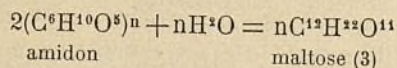
Si par un moyen quelconque on arrive à extraire une diastase, à séparer de la cellule qui lui a donné naissance, on peut reproduire, *in vitro*, tous les phénomènes qu'elle accomplit dans l'organisme d'où on l'a extraite.

Nous allons maintenant donner quelques-unes des propriétés générales des diastases : Les diastases sont toutes solubles dans l'eau ; l'alcool les réprécipite de leur solution aqueuse. Une quantité très petite de diastase est capable de transformer une quantité considérable du corps sur lequel elle agit. La diastase ne se détruit pas par l'action.

A chaque diastase correspond une température dite optima, à laquelle elle agit avec une vitesse maximum. En général les diastases n'agissent pas à une température inférieure à 0°, et une température très variable suivant les diastases, mais toujours inférieure à 100°, suffit pour leur faire perdre à jamais toutes leurs propriétés.

Nous, nous étendrons à la fin de cet article sur la nature des diastases et sur leur mode d'action. Nous dirons simplement ici que l'idée généralement admise est que ce sont des composés albuminoïdes

Payen et Persoz, découvrirent en 1832, le premier ferment soluble et le nommèrent *diastase* (1). C'est le ferment soluble du malt ou orge germé : On le nomme maintenant *amylase* (2). L'amylase transforme l'amidon en maltose par simple hydratation.



Cette découverte ne devait devenir réellement féconde que ces dernières années.

### Différentes classes de Diastases.

On peut classer les diastases suivant leur mode d'action en :

- (1) D'où le nom générique pour toute cette classe de corps.
- (2) On obtient le nom d'une diastase, en terminant par la désinence *ase* le nom du corps qu'elle transforme.
- (3) Le maltose est un sucre qui se dédouble après hydratation en 2 molécules de glucose.

- I. Diastases hydratantes et déshydratantes.
- II. Diastases de décomposition et de synthèse.
- III. Diastases oxydantes et réductrices.

*Diastases Hydratantes et déshydratantes.*

Cette série de diastases agit sur les composés les plus divers.

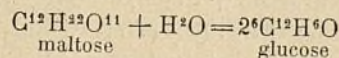
*Cytase* (1) : Cette diastase a été trouvée, dans certaines plantes en état de germination. On l'a isolée par les moyens ordinaires et l'on s'est aperçu que ses solutions avaient le pouvoir de solubiliser la cellulose. Les microorganismes se nourrissant de cellulose secrètent tous une cytase. (2)

*Pectase.* Cette diastase relativement bien connue refait passer à l'état de gelée à trame cellulosique, le suc de certains fruits. Ce serait donc une diastase déshydratante, agissant sur une espèce de cellulose hydratée soluble (pectine), pour l'insolubiliser.

La migration de l'amidon dans les plantes en germination s'accomplit par le fait de deux diastases : L'une solubilisant l'amidon, (l'hydratant). L'autre reprenant l'amidon soluble et l'insolubilisant. Le concours de ces deux diastases est nécessaire pour la migration de la matière amylacée de la périphérie du grain à la gemmule qui l'utilise.

*Amylase.* La diastase de Payen et Persoz a été dédoublée par M. Duclaux en deux diastases, l'une l'amylase proprement dite solubilisant l'amidon, et le faisant passer à l'état d'amidon soluble, l'autre la *dextrinase*, transformant l'amidon soluble en maltose. La dextrinase agit en milieu faiblement acide, elle résiste à 80° tandis que l'amylase est tuée à cette température. La température optimale est 60°-65. pour le mélange des deux diastases

**Maltase.** Le maltose est dédoublé lui-même par un ferment spécial la maltase en 2 molécules de glucose



La maltose agit le mieux à 40°, en liqueur neutres ou faiblement acide.

La maltose offre le curieux phénomène d'être réversible (3). Lorsque le glucose et le maltose sont arrivés à être dans un certain rapport le phénomène s'arrête. Si on met en présence de la

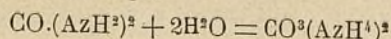
- (1) Brown et Héron.  
(2) Certains auteurs n'ont voulu voir dans la solubilisation et l'insolubilisation de la cellulose que des actions physiques. Ils ont appelé ces diastases : diastases coagulantes. Mais il nous semble d'après les derniers travaux sur la cellulose que la cellulose soluble est hydratée relativement à la cellulose primitive insoluble.  
(3) Hill.







Elle provoque la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque.



L'alcalinité de la liqueur augmentant par suite de la formation du carbonate d'ammoniaque, l'uréase qui est très sensible à toutes les variations de milieu cesse, bientôt son action.

L'uréase est produite par tous les organismes dégradant les matières azotées jusqu'à dégagement de  $\text{AzH}^3$ .

**Pepsin** ou suc gastrique. Elle porte son action sur les matières albuminoïdes en solution acide ( $\text{HCl}$ ). Son maximum d'action a lieu vers  $50^\circ$ . Les matières albuminoïdes sont hydratées et transformées en *Peptones*. Les peptones sont des composés solubles et ont des molécules relativement simples comparées aux albuminoïdes. Il existe certaines pepsines végétales.

**Trypsine**. La trypsine est un des 3 ferments (1) du suc pancréatique où on la trouve associée à la lipase et à l'invertine (amylase). La trypsine agit en solution alcaline ( $\text{CO}^2\text{Na}^2$ ) et porte son action sur les albumines et les peptones elle les hydrate, les dégrade, jusqu'au terme acide amidé (Leucine, tyrosine, etc.)

La température optima est  $40^\circ$ .

La Papaine (Wurtz) est une trypsine (2) végétale. On la trouve dans le suc digestif de certains végétaux insectivores, et dans les latex gommeux de certains arbres (expériences inédites).

Les matières albuminoïdes de l'organisme doivent provenir de la condensation des peptones (Bunge).

Il existerait donc une diastase inverse de la pepsine.

Nous allons citer maintenant quelques diastases qui pour les uns sont de simples diastases coagulantes et pour les autres des diastases déshydratantes.

**Présure** ou lab ferment. On la rencontre dans l'estomac de tous les mammifères en lactation, et on la retire habituellement, de la caillotte des veaux.

Quand on ajoute de la présure au lait, la caséine du lait coagule et donne le caillot insoluble, qui sert à la fabrication des fromages. Température optima  $40^\circ$ , en milieu neutre.

(1) La séparation de 3 ferments du pancréas a été effectuée.

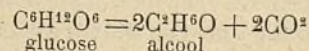
(2) Trypsine car on a trouvé de la tyrosine dans les produits de la réaction.

**Plasmase**. Le phénomène de la coagulation du sang est encore très embrouillé.

La plasmase est une diastase sécrétée normalement par les globules blancs, et ne se répand dans le sang après la mort de ceux-ci (l'extravasation du sang, qu'amène rapidement leur mort). La plasmase mise en liberté, coagule la fibrine qui serait en liberté dans le sang (Duclaux) ou bien dédoublerait un albuminoïde (le fibrinogène) en fibrine qui coagule et en globuline qui reste en solution. Les diastases dites de coagulation (pectase, présure, plasmase ou fibrin-ferment), sont considérablement accélérées par la présence de sels de chaux. Certains auteurs ont même entrepris des expériences tendant à prouver que l'absence de chaux empêche la coagulation.

## II. Diastases de décomposition et de recombinaison.

La découverte de la *zymase* par Büchner est certainement un des faits scientifiques les plus importants de ces dernières années. Jusqu'à cette date on croyait l'alcool élaboré directement par la levure de bière. Il n'en est rien, Büchner en broyant les cellules de levure de façon à en déchirer l'enveloppe et en les faisant macérer dans l'eau, filtrant le liquide à la bougie Chamberland afin de le débarrasser de *tout organisme vivant* a obtenu une liqueur capable de dédoubler une solution de glucose en alcool et acide carbonique.



Si jusqu'à ce jour cette diastase n'avait pas été découverte c'est que l'enveloppe des cellules de levure, ne la laisse pas extravaser. Il a fallu, la laccération des cellules pour la faire entrer en solution dans le liquide ambiant. Cette découverte a fait substituer la théorie de l'action diastasique à celle de l'action vitale.

L'action zymotique est une action générale; beaucoup de cellules vivantes possèdent la propriété d'élaborer, comme la cellule de la levure, une zymase dédoublant le sucre en  $\text{CO}^2$  et alcool.

Nous savons aujourd'hui que c'est dans les muscles que se passe le phénomène principal de combustion dans notre organisme.

Ce phénomène est, semble-t-il, un phénomène zymotique. Les cellules musculaires dédoublent le sucre que leur apporte le sang en alcool et acide carbonique.

L'alcool subit instantanément l'action d'une dias-

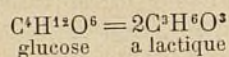


tase oxydante et finalement est éliminé à l'état de  $\text{CO}^2$  et  $\text{H}^2\text{O}$ .

Ainsi le diabète sucré ne serait dû qu'à un manque de production de zymase par les cellules musculaires ; le sucre non dédoublé n'ayant plus que la voie urinaire pour s'éliminer.

La zymase agit en milieu neutre ou très légèrement alcalin ( $\text{CO}^2\text{Na}^2$ ).

La fermentation lactique,



est évidemment produite par l'action d'une diastase de décomposition, (un poids exclusivement faible de microbe transforme intégralement (95 0/0 de rendement) le glucose en acide lactique). Mais les cellules du microbe lactique (*bacillus acidilactici*) sont si petites que jusqu'ici on n'est pas encore arrivé à les broyer.

La fermentation butyrique doit également se rattacher à cette classe.

Les diastases synthétiques, inverses des zymases n'ont pas encore été isolées. Cependant on a de bonnes raisons pour croire qu'elles existent d'après l'étude de certaines fermentations (fermentations succiniques).

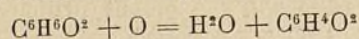
### III. Diastases oxydantes et réductrices.

Les diastases oxydantes sont de véritables diastases respiratoires. On pourrait les comparer aux diastases digestives (pepsine, trypsine).

C'est à Jaquet que l'on doit d'avoir le premier montré que l'oxygène de l'air se fixait à l'aide d'une diastase, sur les liquides de l'organisme, mais il n'isola pas la diastase des organes (pour mons) sur lesquels il expérimentait.

*Laccase.* (Bertrand). C'est la première oxydase isolée. Elle se trouve dans le latex de l'arbre à laque (*Rhus Succedanea*) associée à des matières gommeuses et à un corps de constitution phénolique : le laccol. Le latex entier, exposé à l'air humide, noircit rapidement en absorbant l'oxygène et donne la laque.

Bertrand a essayé le pouvoir oxydant de la laccase isolée. Elle transforme l'hydroquinone en quinone-



le pyrogallol en purpurogalline, et ici il se dégage de l'acide carbonique. Le groupement benzénique si stable est totalement oxydé ( $\text{CO}^2$ ). On se trouve donc devant un phénomène de respiration inorganique.

Les oxydases du genre laccase sont extrêmement répandues dans le règne végétal. On possède pour les déceler un réactif très sensible : la teinture de gaïac.

Cette teinture mise en présence d'une oxydase bleuit immédiatement d'une façon intense.

*Tyrosinase* (Bertrand, Bourquelot). — C'est une diastase oxydante mais distincte de la laccase. Elle peut se rencontrer d'ailleurs associée à celle-ci. Elle agit sur la tyrosine, l'oxyde pour donner des composés colorés en noir. (La laccase n'agit pas sur la tyrosine.)

On la rencontre associée à la tyrosine chez certains végétaux, leur présence simultanée se reconnaît au noircissement rapide de ces végétaux au contact de l'air (Champignons du genre *Russule* par exemple).

Les globules blancs du sang humain produisent également des oxydases (Portier). La fermentation acétique doit procéder d'une oxydase non isolée.

Les ferments réducteurs sont encore très peu connus. On ne connaît guère parmi eux que le Philothion (Rey-Pailhade) isolé de la levure de bière. [Dégage  $\text{H}^2\text{S}$  pendant la fermentation alcoolique].

### Propriétés et modes d'action des Diastases

Nous allons revenir maintenant que nous connaissons les principales diastases sur leurs propriétés générales.

Les diastases sont solubles dans l'eau. Elles le sont aussi dans la glycérine, c'est même là un moyen commode d'extraction. On met les organes (animaux ou végétaux) en digestion dans la glycérine par un phénomène d'osmose, les cellules exsudent leur diastase qui entre en solution dans la glycérine. Les extraits glycélinés se conservent assez bien.

L'alcool précipite les diastases de leur extrait aqueux.

Ce précipité contient surtout les natures insolubles dans l'alcool. (Dextrine, gommes, albuminoïdes). Il semble plus que les diastases se fixent sur ces corps précipités à la façon des colorants sur les étoffes, qu'elles ne soient elles-mêmes insolubles dans l'alcool.

D'ailleurs la provocation d'un précipité quelconque dans le sein d'une liqueur diastasique, entraîne la diastase avec le précipité. C'est ainsi qu'on a extrait la pepsine en précipitant dans les liqueurs du phosphate de chaux, ou même en jetant dans



ces liqueurs une solution de collodion (précipitée de nitrocellulose).

La redissolution de ces précipités suivie d'une nouvelle précipitation donne lieu à un produit plus actif. Mais on doit s'arrêter là car deux et trois précipitations conduisent souvent à la perte presque totale du pouvoir diastasique.

Il est des plus regrettables qu'on ne parvienne à isoler à l'état de pureté une diastase, afin de la soumettre à une analyse rigoureuse. Quelques-uns ont même écrit le mot *synthèse*.

Les diastases se conservent bien mieux à l'état sec qu'en solution.

C'est ainsi qu'on a pu chauffer au-dessus de 100° certaines diastases pour lesquelles une température de 700 en solution est déjà mortelle.

La lumière exerce une action destructive sur les diastases (Duclaux).

Elles sont toutes excessivement sensibles à l'oxygène qui les détruit rapidement (en particulier l'urease et la présure).

Nous avons vu certaines diastases agir en solution acide (pepsine) d'autres en solution alcaline (lipase) une diastase préférant les acides, n'agira pas ou n'agira que très faiblement en solution alcaline et inversement.

D'ailleurs l'acidité ou l'alcalinité sont toujours excessivement faibles. C'est ainsi que la pepsine qui est la diastase qui supporte le mieux les acides agit le mieux en solution chlorhydrique de 1 à 2 gr. par litre.

L'amylase est tirée par 0 gr. 100 d'acide sulfurique par litre, tandis que 0 gr. 020 la favorise exceptionnellement.

La lipase se comporte le mieux en présence de 2 gr. par litre de  $\text{Co}^{+2}$   $\text{No}^{+2}$  une dose plus forte diminuerait son pouvoir saponifiant. Les sels agissent de même soient comme excitants soient comme retardataires. Des doses excessivement faibles suffisent à favoriser et à retarder la vitesse de l'action. Un même sel se comportera comme favorisant pour certaine diastase et retardataire pour d'autres. L'amylase ne peut souffrir les sels de chaux qui sont absolument nécessaires à la pectase et à la présure.

Les antiseptiques agissent comme les autres sels sur les diastases pour quelques-uns d'entre eux l'action est peut-être un peu plus marquée, mais certains autres, tels que les arsenites, sont plutôt des favorisants.

En somme on peut conclure que toutes les dias-

tases sont très sensibles à toutes les modifications de leur milieu ambiant.

Nous avons dit qu'un des caractères distinctifs des diastases était la disproportion entre le poids des matériaux transformés et celui de la diastase, nous allons citer quelques chiffres.

Ainsi d'après Payen et Perteux leur diastase cependant bien impure était capable de liquéfier et saccharifier 2000 fois son poids de fécule. En prenant 1000 fois le poids la saccharification est terminée en 10 minutes.

Petit a trouvé une pepsine qui en présence de 4 millièmes de HCl peptonisait 19.200 fois son poids de fibrine en 2 heures.

Nous verrons dans les quelques lignes que nous consacrerons aux toxines, que ces nombres considérables si l'on songe que les diastases isolées jusqu'ici tiennent 10 0/0 de leur poids de diastase pures sont encore dépassés par la puissance des toxines.

Nous allons aborder maintenant le sujet du mode d'action des diastases.

On a pensé que les diastases agissaient à la façon des corps navettes, fixant l'eau, l'oxygène, et les reportant sur les corps qu'elles hydratent ou oxydent.

Mais cette théorie cesse d'être soutenable pour la zymase qu'on ne voit pas se démolir et se reconstituer.

M. Bertrand a montré que sa laccase contenait beaucoup de manganèse. Que les sels de manganèse étaient des favorisants exceptionnels de cette laccase.

La faculté oxydase serait donc liée à la présence du manganèse (1).

Nous rappellerons encore le rôle que certains auteurs font jouer à la chaux dans la coagulation du lait, du sang, et des matières pectiques.

Une autre théorie vient de recevoir un sérieux appui voici quelques semaines. C'est celle du mouvement vibratoire. On a pensé que les diastases étaient douées de certains mouvements moléculaires, et que c'est par la transmission de ces mouvements qui s'accompliraient les phénomènes d'hydratation, d'oxydation, de dédoublement moléculaire.

M. Bredig, en faisant éclater sous l'eau un arc

(1) M. Hanriot vient de publier une note, dans laquelle il avance que les propriétés saponifiantes de la lipase ne pourraient être dues qu'à l'oxyde ferrique qu'elle renferme toujours.



électrique entre deux bornes de platine, a obtenu une solution colloïdale de ce métal jouissant de la plupart des propriétés des diastases.

Ainsi une solution colloïdale de platine à 0 g. 80 par litre est capable d'hydrolyser le sucre de canne tout comme une solution de sucrase. Cette même solution de platine bleuit le gaiac (oxydase), et oxyde le pyrogallol. Elle décompose l'eau oxygénée comme les globules sanguins.

L'addition d'alcool précipite le platine. Une température de 50° suffit à lui faire perdre à jamais ses propriétés.

Cette solution est également influencée par les paralysants généraux des diastases  $Ca_2H$ ,  $HgH^2$  etc. (1).

Avant de terminer nous dirons un mot des toxines.

Les microbes pathogènes agissent sur notre organisme par les virus ou toxines qu'ils sécrètent. La plus grande analogie existent entre ces poisons microbiens et diastases (Roux et Yersin). La lumière, la chaleur, l'oxygène les affectent de même. Les toxines sont le plus souvent sécrétées dans notre organisme, même par les microbes parasites. Mais certains microbes ne poussant pas chez nous n'en sont pas moins nocifs; car ils poussent dans d'autres milieux telles que les conserves alimentaires, poissons avariés, charcuterie, où ils élaborent leur toxines, l'ingestion de ces matières amène l'ingestion des toxines et donne lieu à de nombreux cas d'empoisonnements.

Les toxines se différencient des diastases en ceci: c'est que ces dernières agissent sur des matières inertes (amidon, sucre, albuminoïde etc.), tandis que les toxines agissent sur la matière vivante.

Nous avons vu que les diastases se fixaient sur certains corps à la façon des colorants sur la fibre. Et bien les toxines agissent de même dans l'organisme où elles se fixent spécialement sur les centres nerveux. Les accidents mortels sont donc dus à la désagrégation d'un certain nombre de cellules nerveuses.

A côté des toxines on doit placer les venins de certains animaux (serpents, vipères, scorpions,

(1) Il est à remarquer que si le platine jouit de la propriété dite catalytique de faire combiner certains corps tels que  $H^2O$ ,  $SO^2+O$  etc. Ce n'est pas parce qu'il est capable de condenser ces gaz dans ses pores, car un mélange d' $H$  et d' $O$  doucement comprimé, jusqu'à occuper le volume qu'il occuperait dans la mousse de platine, ne se combine pas. L'action vibratoire est encore ici une des rares explications possibles.

abeilles) et de certains végétaux (abrine, robine, ricine) qui se conduisent de même.

*Lysines ou alexines.* — Les globules blancs jouent dans notre organisme un rôle essentiel. Lorsqu'ils sont en présence de microbes peut toxiques, ils englobent le microbe, le fixe, le détruisent à l'aide de sécrétions bactéricides spéciales et ensuite le dissolvent à l'aide d'autres diastases (1).

Les sécrétions bactéricides sont communément appelées lysines ou alexines. Ces lysines ne diffusent jamais en dehors du globule blanc tant que celui-ci est vivant: c'est-à-dire tant que le sang est en circulation.

Les globules blancs d'un animal sont non seulement capables de dissoudre des microbes, mais ils fixent et dissolvent les globules rouges du sang d'autres animaux. (Le sérum de poule dissout par exemple les globules rouges du sang de lapin).

De plus ils ont la curieuse propriété de sécréter des diastases spéciales, les *agglutinines*, capables de réunir en seul amas tous les microbes épars dans une culture ou aussi tous les globules rouges d'un même sang.

Les agglutinines et les lysines sont des diastases éminemment spécifiques.

C'est-à-dire que telle lysine capable de dissoudre tel microbe n'en dissoudra pas un autre, et telle agglutinine agglomérera toujours le même microbe.

Ces diastases sont mêmes capables dans des cultures doubles de détruire ou d'agglutiner tel élément et de laisser l'autre.

La vaccination contre un microbe consiste à rendre le sérum de l'animal bactéricide pour ce microbe et pour lui seul. On provoque donc chez le globule blanc ou on l'exalte s'il avait déjà la lysine spécifique.

Très souvent la vaccination amène la formation d'agglutinine spécifique. C'est ainsi que le sérum de typhique agglutine les cultures du bacille typhi.

Les antitoxines sont des composés solubles, se rapprochant des diastases et capables de communiquer aux globules blancs des propriétés anti-diasatiques (pour les toxines ou diastases sécrétées par les microbes).

LUCIEN DUPONT.

(1) Metchnikoff. — Si le microbe était très toxique, c'est lui qui à l'aide de ses toxines tuerait le globule blanc sur lequel il est fixé.



## CONGRÈS DU PÉTROLE

Rapports scientifiques présentés au 1<sup>er</sup> Congrès International

## La chimie de la formation du pétrole

par M le professeur C. ENGLER.

Au point de vue purement chimique, il n'y a en réalité que deux théories en présence sur l'origine du pétrole.

Suivant l'une basée sur les recherches de Mendelejeff et sur les travaux de Moissan le pétrole serait formé par l'action de l'eau sur les carbures métalliques à l'intérieur de la terre ; suivant l'autre, étudiée et développée au point de vue chimique par l'auteur, le pétrole dériverait de corps gras, résidus de la vie organique, surtout de la faune marine et en partie de végétations, subissant une transformation ultime en pétrole.

En tant que phénomène purement chimique l'interprétation des deux théories peut être faite d'une manière plausible, la génération d'hydrocarbures analogues à ceux du pétrole étant possible aussi bien par l'action de l'eau sur les carbures métalliques que par la décomposition des corps gras, lesquels hydrocarbures formés dans les conditions naturelles les plus variées produisent le composé complexe qu'est le pétrole.

Les objections soulevées contre la théorie inorganique, celle qui est fondée sur la décomposition des carbures métalliques, sont moins du domaine chimique que de celui de la géologie.

Une série de faits géologiques ont été signalés récemment avec succès par M. Hoefler en faveur de l'hypothèse de l'origine animale du pétrole, aussi c'est cette théorie qui sera plus particulièrement développée dans le présent mémoire.

Les raisons qui ont milité en faveur de cette hypothèse qui considère les résidus gras de la vie organique comme matière première de la formation du pétrole seront développées ci-dessous.

## Transformation des corps gras en pétrole

La possibilité de convertir un corps gras en pétrole fut démontrée la première fois par l'auteur, par de nombreuses recherches effectuées en 1888, et ceci en prenant comme point de départ non seulement des corps gras naturels, tels que l'huile de poisson, etc., mais aussi des substances grasses artificielles préparées suivant le procédé de Berthelot, c'est-à-dire les glycérides des acides stéariques et oléiques et même les acides gras eux-mêmes, et en les soumettant à la distillation sous forte pression.

Ayant ainsi prouvé d'une façon générale la transformation possible d'un corps gras en pétrole, le fait que de ci ou de là un corps gras a pu par distillation sous pression être transformé en pétrole ne présentait plus aucun caractère de nouveauté ; la réaction généralisée découlant des expériences antérieures de Warren et Storer sur la production d'hydrocarbures dans la distillation sèche des sels d'acides gras (Savons).

Entre temps un certain nombre de corps gras animaux et végétaux ont été soumis à la distillation sous pression à titre d'exercice dans ce laboratoire, expériences publiées ailleurs.

D'autre part de récentes expériences effectuées sur l'huile de colza, sur l'huile d'olive et le beurre donnèrent naissance à un mélange fluorescent d'hydrocarbures analogues à ceux du pétrole.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans la table suivante :

		Pétrole provenant de :					
		Huile de colza		Huile d'olive		Beurre	
Distillat brut, (contenant des acides gras non décomposés)	poids spécifique..	0.8472		0.8341		0.8287	
	point d'ébullition.	47°C.		47°C.		50°C.	
Fraction des huiles lampantes (fraction 130°-300°, raffinée à l'acide sulfurique et à la soude).		poids spécifique..		0.8098		0.8095	
Distillat brut provenant de :		au-dessous de.....		100°C.	100°-150°.	150°-200°.	200°-250°.
Huile d'olive (volume 0/0).....	6,2	14,3	15,2	26,5	36,5		
Beurre .....	10,4	16,7	23,7	32,2	11,8		



transformation, tandis que pour les premiers 4 à 6 successivement répétées suffisent.

La question de savoir s'il y a des corps gras végétaux facilement transformables en hydrocarbures par rapport aux corps gras animaux doit être laissée de côté pour l'instant ; bien que mon observation antérieure (1) concernant la facilité plus grande de l'acide oléique ou des glycérides de l'acide oléique (ainsi que l'huile de poisson) de se transformer en hydrocarbures, que l'acide stéarique et les glycérides de cet acide coïncide avec cette manière de voir.

La facilité des corps gras de se transformer en hydrocarbures dépend de leur composition, quant à la composition des produits obtenus elle varie moins suivant la nature des corps gras, que suivant les conditions dans lesquelles la distillation sous pression a été effectuée.

Plus la température de distillation est élevée et plus les distillations répétées sont nombreuses, plus grande est la teneur en hydrocarbures légers produits par n'importe quel corps gras ; dans ces conditions la production de carbures plus lourds ou plus légers est susceptible dans une certaine limite de contrôle.

Il est évident que nous sommes ici en présence de phénomènes de dissociation, analogues à ceux observés il y a longtemps par Thorpe et Young (2) et ceux du procédé « Cracking » et plus spécialement étudiés par l'auteur (3). Une certaine importance est accordée à ces observations en tant qu'elles font voir qu'il n'est pas possible vu la variété des circonstances naturelles en jeu de tirer des conclusions quant à la nature des organismes vivants d'où provient la matière grasse, en se basant sur la composition des pétroles qui est présumé en dériver.

Dans les conditions expérimentales adoptées par l'auteur, les principaux composés fournis par la distillation sous pression de l'huile de poisson, sont :

1) *Hydrocarbures saturés*, constituant environ les 2/3 du produit total, parmi lesquels en dehors du méthane dans les corps gazeux ont été caractérisés : le pentane, l'hexane normal et secondaire, l'heptane, l'octane, le nonane normal et la paraffine solide ;

2) *Oléfines*, constituant environ 1/3 du produit total. En dehors de l'éthylène, parmi les composés gazeux, ont été isolés : les membres suivants de la série : amylène, hexylène, heptylène, octylène et le nonylène ;

(1) *Ber. Chem. Ges.*, vol. 31, p. 1820.

(2) *Ber. des Deut. Gesell.*, vol. 8, p. 1465.

(3) *Ibid.*, vol. 50, p. 2908.

3) *Naphtènes*. — Contenus en très petite proportion ; probablement représentés par l'exanaphtène, l'hepta, octo, nona et decanaphtène ;

4) *Hydrocarbures aromatiques*. — Egalement en très petite proportion, contenant le benzol, le toluol, metaxylol et probablement aussi le pseudocumol et le mésitylène ;

5) *Gaz*. — Environ 1 0/0 du produit total, comprenant le méthane, les oléfines, l'oxyde de carbone et l'acide carbonique ;

6) *Eau*. — Environ 1 à 2 0/0.

#### *Formation des huiles lubrifiantes et des naphtènes*

a) *Huiles lubrifiantes*. — Les recherches effectuées par l'auteur en collaboration avec Jezioranski (1) ont prouvé que les huiles lubrifiantes consistent surtout en hydrocarbures non saturés, non seulement de la série des oléfines, mais aussi de séries plus pauvres en hydrogène.

D'autre part, la teneur des produits de distillation sous pression en huiles lubrifiantes était si minime, que des actions secondaires paraissent évidentes.

Nos recherches (2) montrèrent comme un fait d'expérience que le pétrole artificiel, obtenu par la transformation directe des corps gras et appelé par l'auteur « protopétrole » augmentait de densité par l'effet d'une autopolymérisation. Le même phénomène a été observé pour du goudron de gaz récemment obtenu et pour les huiles légères provenant du cracking des huiles lourdes minérales.

La seule application plausible est la polymérisation spontanée avec le temps des hydrocarbures non saturés qui abondent dans le produit original.

Les hydrocarbures de cette nature, comme le styrol, etc., sont connus depuis longtemps et des faits particulièrement intéressants ont été signalés par G. Kraemer à propos du diméthyl, dicumylméthane, des cyclopentanes, etc.

L'explication la plus rationnelle de la teneur variable du pétrole naturel en huiles lubrifiantes est que les conditions de température et de pression pendant la transformation des résidus gras ne sont ni constantes, ni les mêmes, ce qui détermine la production d'une proportion différente de carbures non saturés et par suite par l'effet du temps la formation d'une quantité variable d'huiles lubrifiantes.

b) *Naphtènes*. — Ces carbures manquent rarement dans les pétroles naturels et peuvent également être caractérisés dans les produits de distillation sous pression ; néanmoins certaines explications sont

(1) *Ber. Deutsch. Ges.*, vol. 28, p. 2501.

(2) *Ibid.*, vol. 30, p. 2358.



nécessaires du fait remarquable de la teneur très forte de divers pétroles de Bakou en naphthènes. Cette variabilité est attribuable non à la nature différente des matières premières, mais à la différence des conditions pendant la transformation.

Il est probable que la formation des naphthènes a eu lieu sous haute pression et à température élevée, tandis que les pétroles riches en carbures saturés ont été engendrés à basse température et basse pression (1).

Il est également possible que les oléfines primitivement produites sont converties en naphthènes sous l'influence de la chaleur et de la pression. — Des expériences dans cette voie ont été entreprises et l'auteur espère pouvoir avant peu faire une communication à ce sujet.

*Nature présumée des matières premières ayant servi à la formation du pétrole*

Des hypothèses ci-dessus développées aucune conclusion ne peut être livrée quant à la nature des organismes vivants originaires d'un des résidus gras ayant engendré le pétrole, si on n'envisage que la composition du mélange des hydrocarbures qui le constituent.

Tout d'abord, pour des considérations chimiques et géologiques, il est improbable que des animaux ou végétaux disparus aient produit directement la matière première du pétrole.

La transformation intégrale des végétaux, inclusivement la cellulose, etc., sous l'effet de la chaleur et de la pression ou de l'un de ces facteurs, sans élimination de notables quantités de carbone, paraît improbable.

Mais les gisements pétrolifères ne coïncidant jamais avec des gisements de charbon, il faut conclure que le processus de sa formation est d'un caractère plus complexe.

De plus le pétrole n'a pu être formé directement de cadavres d'animaux, parce que ces animaux produisent un produit riche en pyridine, picoline et autres bases azotées. De même la distillation des coquillages et poissons a fourni à l'auteur des huiles, si riches en azote, qu'aucune analogie avec le pétrole ne peut être admise.

Il y a lieu de mentionner ici une autre circonstance tendant à élucider la question.

Si nous adoptons l'hypothèse que le pétrole pro-

vient de résidus animaux, il est évident que la décomposition des substances organiques variées qui en dérivent, a dû avoir lieu de manière différente, les matières azotées disparaissant les premières par la putréfaction, les substances grasses leur subsistent.

Gregory et Wetherill ont réussi à isoler une substance grasse des ossements fossiles du Bison Americanus; suivant le dernier auteur le corps gras isolé contenait 86,3 0/0 d'acides gras.

Cet auteur a également déterminé une teneur de 97 à 98 0/0 d'acides gras dans l'adipocire des restes humains des cimetières et il a démontré ainsi que dans les corps d'animaux enterrés le système musculaire se décompose rapidement, tandis que de notables portions de corps gras subsistent.

De plus l'exploration allemande dans les profondeurs des mers a prouvé la présence de substances grasses dans les sédiments de « Monas », amenés par la « gazelle », ce qui confirme la grande durabilité des corps gras.

Le même phénomène se produit avec la faune morte, les matières azotées disparaissant rapidement par l'effet de la putréfaction et la déliquescence (action des bactéries), laissant subsister les matières grasses : et lorsque ces dernières mêlées de sable et soumises à l'état de dépôts sédimentaires à l'action combiné de la chaleur et de la pression ou de la chaleur seule, leur transformation s'opère plus ou moins rapidement suivant les conditions extérieures qui prédominent.

Il est également probable, qu'une dissociation se produit tout d'abord en acides gras et glycérine, depuis qu'il a été prouvé que l'adipocire et la graisse des ossements fossiles consiste surtout en acides gras; Jünnemann a fait voir que du suif finement divisé est décomposé en glycérine et acides gras par traitement à l'eau froide au bout de quelques mois.

Quant à affirmer que le pétrole dérive d'une transformation directe de ces acides gras ou que ces derniers ainsi que le supposent Zaloziecki, Berlinerblau, Kraemer et Spilker subissent une modification intermédiaire en une espèce d'ozokérite, cela n'est pas possible dans l'état actuel de nos connaissances.

Il est possible que suivant les conditions ambiantes la transformation ait eu lieu suivant l'une ou l'autre hypothèse.

Vu la longue période d'années qu'on envisage ici, une transformation différée peut fort bien être admise; quant à l'ozokérite de Galicie, l'auteur

(1) Engler, *Ber. Chem. ges.*, vol. 30, p. 2368; *Chem. Ind.* 1893, p. 343; Kraemer et Spilker, *Ber. Chem. ges.*, vol. 32, p. 2940.



l'envisage plutôt comme un résidu du pétrole que comme un produit intermédiaire ; toutefois il est fort possible que certains bitumes fournissent des produits intermédiaires semblables.

Des recherches récentes effectuées dans le laboratoire de l'auteur sur des bitumes provenant de schistes Posidonomiens (Lias e) extraits de Boll-Reutlingen à Wurtemberg, ont fourni des résultats non dépourvus d'intérêt pour l'élucidation de la question que nous examinons.

L'origine de ces bitumes formés d'animaux marins disséminés en masses dans le schiste paraît indubitable. Par simple distillation il y a formation de 10 0/0 d'un produit huileux avec une perte de 2,5 0/0 par gazéification.

Une analyse antérieure de Fittig indique 10,9 0/0 de bitume, et ce schiste a pendant des années servi par distillation sèche à produire de l'huile minérale.

Le bitume susceptible d'être extrait au moyen de benzol est brun foncé, semi-consistant et présente une composition élémentaire :

$$C = 80,46 \text{ 0/0}$$

$$H = 11,15 \text{ 0/0}$$

$$Az = 1,55 \text{ 0/0}$$

Le reste est constitué par de l'oxygène avec de petites quantités de soufre et de cendre.

Distillé sous pression dans un tube de verre, par une simple distillation à environ 350° C, on a obtenu une huile fluide, qui a été soumise à une triple redistillation pour en assurer la complète transformation. Les produits obtenus comprenaient :

Un gaz combustible (principalement méthane), environ 2 à 3 0/0 d'eau, plus de 80 0/0 d'huile et un très léger résidu :

Commence à bouillir	jusqu'à 110°	100°-150°	150°-200°	200°-250°	250°-300°
28° C	13,2 0/0	8,0	8,0	18,4	29,0 vol. 0/0

Cette huile brute a un poids spécifique de 0,8633 (celui de l'huile de Bakou variant de 0,850 à 0,880). Il est d'un intérêt particulier de signaler la forte teneur de ce bitume en azote et la facilité remarquable avec laquelle il se convertit par la distillation sous pression en une huile visiblement différente du pétrole brut.

Un pareil bitume exposé à une forte pression (telle qu'elle a dû exister pendant la constitution des stratifications rocheuses) au contact des matériaux poreux tels que le grès, le sable, etc., ne leur fournit-il pas du pétrole tôt ou tard (suivant les conditions qui prédominent) ? Suivant l'opinion de l'au-

teur c'est fort probable. D'autre part l'augmentation ou la diminution périodique de la pression accompagnée de variations de la température contribuent certainement à cette transformation. Des gisements importants de bitume, de même ou de similaire nature sont toutefois rencontrés dans la croûte terrestre.

Une évolution de résidus d'origine végétale en pétrole a dû se produire d'une manière similaire à la transformation des espèces animales. L'hypothèse que le pétrole a pu se produire par une distillation sèche des espèces végétales n'est pas admissible, que ces dernières aient été soit d'une organisation plus ou moins complexe, soit qu'elles fussent de la nature des diatomées.

Les hydrates de carbone ont dû d'abord avoir été détruits soit par la putréfaction ou la décomposition, et bien que ceux-ci soumis à la distillation sèche aient pu fournir un mélange d'hydrocarbures de la composition du pétrole, semblable transformation ou la composition chimique de la cellulose, de l'amidon, etc., est impossible sans élimination de notables quantités de carbone. Cependant on n'a pu constater aucune relation entre les dépôts de charbon et les gisements de pétrole. De plus dans la théorie végétale de la formation du pétrole, l'huile peut seulement avoir été formée aux dépens des corps gras, de la cire, de la résine, etc., de ces végétaux, ce qui laisse entière la théorie de l'auteur sur la formation du pétrole, ce dernier ne dérivant pas de la plante intégrale, mais uniquement des corps gras, cire, etc., subsistant après la décomposition par putréfaction des autres parties.

#### Considérations géologico-chimiques

Bien que le caractère général des pétroles naturels, secondé par certains phénomènes de nature chimique permette de tirer quelques conclusions au point de vue de l'origine végétale ou animale du pétrole, néanmoins la solution du problème doit être cherchée dans le domaine de la géologie, que le chimiste ne doit pas perdre de vue, une connexité étroite existant entre la chimie et la géologie dans la formation du pétrole. Tout d'abord il y a lieu de s'assurer si les conditions géologiques de la croûte terrestre, correspondent à celles déduites du fait même de la formation du pétrole et de quelle manière ces circonstances extérieures ont pu agir sur les substances présumées de voir subir la transformation en pétrole.

Une des principales difficultés pour justifier l'ori-



gine animale du pétrole réside dans l'explication de la possibilité d'une accumulation aussi énorme de résidus animaux, comme celle nécessaire à la formation des quantités aussi considérables de pétrole, qu'on rencontre dans les gisements.

Cette difficulté peut être, dans une certaine limite, aplanie, en remarquant que certains phénomènes naturels que nous ne pouvons observer actuellement que sur une petite échelle, ont pu dans les époques reculées (et possibles dans un avenir éloigné) avoir eu lieu sur une grande échelle; ne pouvant donc observer qu'en petit ces processus gigantesques, nous ne pouvons nous faire une conception précise de leur ensemble.

Il a déjà été démontré à mainte reprise que l'isolement des baies des mers adjacentes, par le mouvement de la ligne des côtes, exerçait une influence sur la faune spécifique (au point de vue de la variation des constituants salins de l'eau), détruite par l'irruption subite de l'eau de la mer. Ochsenius attribue l'inondation des baies et lacs à des solutions de matières salines.

Egalement un développement intensif de la vie animale, en l'absence de mangeurs de charognes, et l'afflux de l'eau de la mer ont pu déterminer dans les mers intérieures et les baies (1) l'accumulation considérable de restes animaux (Johnes), ou bien encore d'intenses épidémies, des tremblements du sol sous-marins ou des volcans sous-marins. Toutefois une des conséquences de l'imparfaite connaissance des courants de l'Océan a pu être principalement l'accumulation en certains points du fond de la mer des débris d'animaux marins; dans ces conditions la microfaune infestant l'horizon géologique a dû jouer un rôle plus important que la macrofaune.

Ainsi le sédiment « globigérine » qu'on rencontre presque dans tout l'Océan Atlantique et les mers adjacentes contient en moyenne 55 0/0 de foraminifères calcaires; ensemble avec des résidus d'autres petits organismes, et le sédiment radiolaire contient 55,4 0/0 de résidus d'organismes siliceux, principalement des coquilles de radiolaires et 3 0/0 de foraminifères.

Même la glaise rouge de l'Océan indien et des parties les plus profondes des autres mers, souvent de nuance bleuâtre par suite de la forte teneur en matière organique, bien que d'autre part fort pauvre en résidus d'organismes contient plus de 5 0/0 de rési-

lus faro-minifères et environ 2 1/2 0/0 d'organismes siliceux.

La terre diatomée constituant le fond de la mer polaire du Sud et une portion de l'Océan Nord contient 20 0/0 de foraminifères et 41 0/0 de résidus siliceux.

De plus il y a lieu d'accorder peut-être une grande importance au point de vue de la formation du pétrole aux organismes vivants de Plankton flottant sur l'Océan et constitués en partie d'organismes visibles à l'œil nu, ensemble avec des microorganismes — espèces les plus primitives de la vie animale ainsi que diatomées — qui infestent l'Océan en innombrables hordes.

Ces organismes dispersés par vents et marées et plus particulièrement par les courants de l'Océan, lorsqu'ils se déposent enfin dans un endroit favorable, constituent une excellente matière première pour la formation du bitume.

Constitués surtout par des mollusques, des crustacés dépourvus de chaux et de silice, et des larves, ils ne laissent subsister par décomposition que des corps gras.

Il faut ajouter que les explorations sous-marines ont amené la découverte de carcasses accumulées de la macrofaune marine, tels que requins et baleines.

Des données intéressantes pour la solution du problème en discussion sont fournies par les recherches d'Andrussow au fond des mers Noire et Caspienne.

Le golfe d'Arshidarja qui occupe une superficie de 15.000 kilomètres carrés environ est réuni à la mer Caspienne par un canal, le détroit de Karabugas, de 100 à 150 mètres de largeur et de 5 kilomètres de longueur environ.

Par suite de la rapide évaporation et de la différence des niveaux, un courant rapide amène continuellement l'eau de la mer dans le golfe, où cette dernière par évaporation se concentre en matières salines, jusqu'à peser 17° Beaumé, l'eau de la mer Caspienne ne pesant guère plus de 1/2° à 1° Bé.

Les organismes vivants entraînés en masse par l'eau plus légère de la mer Caspienne dans le golfe sont détruits et précipités au fond. En outre un grand nombre de poissons entrent à l'époque du frai dans le golfe et sont détruits par ses eaux excessivement salines; si à cela on ajoute que d'immenses quantités de sable et de poussière sont amenés dans le golfe des déserts environnants par les vents puissants des steppes, la formation des stratifications bitumineuses devient facilement explicable.

Andrussow a également attiré l'attention sur le fait

(1) Pareil phénomène doit actuellement se produire dans la mer Rouge, dans la fermentation des dépôts où Radziewski a trouvé des particules de composés gras.



que les parties les plus profondes des eaux dans la mer Noire, non troublées par les courants, sont tellement imprégnées d'hydrogène sulfuré, que tout être vivant qui pénètre dans ces régions est certainement tué.

Dans de telles conditions, dites « azoïques », les mangeurs de charognes sont effectivement absents ; de telle manière les carcasses animales s'accumulent avec d'autres sédiments au fond de la mer.

En ce qui concerne la mer Noire et la Méditerranée, Andrussow présume un état de choses analogue à celui qu'il a admis pour le golfe Ashidaria et la mer Caspienne, c'est-à-dire un mouvement ininterrompu de la faune vivante des eaux plus salées de la Méditerranée vers l'eau plus fraîche de la mer Noire.

Des différences semblables au point de vue de la concentration pouvant exister entre diverses mers et leurs golfes, ceci pourrait expliquer l'accumulation de faune marine et la formation du bitume.

Enfin il y a lieu de mentionner les recherches faites par Szajnocha sur la formation de la région oléifère de Galicie.

Il fait remarquer les très grandes quantités de résidus de poissons (principalement des clupéides) trouvés dans les schistes ménilitiques qui accompagnent toujours le pétrole et il calcule que si le dépôt de ces clupéides (harengs) se formait dans la proportion de la pêche annuelle de ces poissons sur les côtes Nord, et que la graisse de ces poissons ne fournissant par transformation que 50 0/0 de pétrole, une période de 2.500 ans aurait été suffisante à la production de toute l'huile des gisements des Carpathes.

Szajnocha a également évalué que si la teneur à l'origine des schistes ménilitiques de Galicie en bitume était de 10 0/0 et le rendement en pétrole de 10 0/0, ils auraient produit 1.200 millions de metercentners (120.000.000 tonnes) d'huile brute ou 600.000 tonnes en admettant un rendement de 50 0/0.

Si les bitumes des schistes posidonomiens de Reutlingen fournissent 80 0/0 de pétrole, les schistes posidonomiens de Galicie fourniraient au même taux 1.000.000.000 de tonnes d'huile brute.

Si on admet le chiffre de Zuber, soit 65.000.000 tonnes comme le total de l'huile des gisements de Galicie, ce chiffre ne représente que le 1/15<sup>e</sup> de la quantité que les schistes ménilitiques auraient été capables de produire.

Janurilowich a récemment déterminé par distilla-

tion sèche dans le laboratoire de l'auteur, la teneur en bitume dans un certain nombre de schistes ménilitiques, obligeamment procurés par M. le professeur Szajnocha de Zeskay.

La teneur trouvée en bitume pour cent, a été :

Krosienko b. Krosno	Stzyki Dniasha	Skoposo Sanfluss	Delatyn Grut	Tartorow (Schiste bitumineux englobé de grès)
2 0/0	8 0/0	8 0/0	9 0/0	»

Les autres schistes ménilitiques ne contiennent que des traces de bitume.

Il se forme toujours un peu d'eau de réaction alcaline, excepté celle provenant des schistes de Skopow, qui est acide.

Les données numériques ci-dessus, qui sont évidemment un peu au-dessous de la réalité, prouvent l'existence de ménilites capables de fournir beaucoup plus de bitume.

Gumbel a trouvé une teneur de 28 à 30 0/0 de substance bitumineuse dans les schistes de Scefeld, qui contient de nombreux fragments de résidus fossiles de poissons.

On a déjà mentionné la forte teneur (10 0/0) de bitume des schistes posidonomiens de Wurtemberg.

Un petit gisement des mêmes schistes autrefois distillés en vue d'extraire l'huile minérale (dont on obtenait 5 à 7 0/0) et connus pour leur richesse en faune marine, pointe à Langenbrücken, à la droite de la voie ferrée de Karlsruhe-Heidelberg.

Par eux-mêmes, ces schistes posidonomiens, seraient capables de fournir des centaines ou des milliers de metercentners de pétrole.

L'auteur attire encore l'attention sur le fait que dans les lias et dans les terrains de même nature jurassiques on rencontre de nombreux ammonites fossiles et des coquillages dont les cavités sont en partie remplies de pétrole de couleur variant du jaune-pâle au brun.

Il a aussi rencontré récemment du pétrole dans les coquillages des lias rapprochés, près de Badeweiler (Baden).

A plusieurs reprises l'auteur a également admis la possibilité de l'origine végétale du pétrole ; toutefois, il a été exposé plus haut, que dans cette hypothèse la matière première a dû être exclusivement constituée par les résidus gras (huiles, cires et résines), et non la totalité du végétal.

Sous ce rapport il y a lieu de signaler les diatomacées, considérées par Stahl, Kraemer et Spilker comme la réelle matière première du pétrole ; le



premier de ces auteurs l'explique par le développement de cette végétation et la formation du bitume dans les golfes occasionnellement isolés de la mer ; les autres auteurs par l'accumulation de ces espèces dans les lacs intérieurs inondés de temps à autre par les eaux des montagnes.

Une substance analogue à l'ozokérite servant de lit à une espèce de tourbe des marais dans le Uckermark, accompagnée de résidus importants de plantations de diatomées (boue des lacs) a servi de point de départ à ces derniers savants pour l'élaboration de leur hypothèse.

La possibilité de la formation du pétrole avec les diatomées doit être admise, bien que dans certains cas le processus déjà décrit doit avoir eu lieu, soit une distinction préalable des hydrates de carbone, ne laissant subsister que la matière grasse comme matière première de la formation du pétrole ; en résumé, d'accord avec l'hypothèse avancée et soutenue par l'auteur, les résidus gras d'origine organique ont dû constituer la matière première d'où dérive le pétrole.

Quant à savoir si la matière cireuse de la tourbe de Uckermark étudiée par Kraemer et Spilker est réellement un résidu gras de l'huile des diatomées, la question quant à présent n'est pas résolue.

On sait depuis longtemps que diverses espèces de tourbe contiennent de la cire, dont la teneur atteint 20 0/0. Durin a établi l'identité de la cire de la tourbe de Bretagne avec celles des plantes vivantes ; et Wollny un des auteurs les plus experts en ce qui concerne la tourbe, considère comme probable que la cire de la tourbe dérive des plantes ayant constitué cette dernière.

Bien que la cire de tourbe puisse être convertie en pétrole, ce qui est certain, il n'est guère probable que le pétrole naturel ait été formé par une semblable transformation, surtout depuis que Hoefer a établi qu'aucune corrélation n'existait entre les gisements de pétrole et ceux de tourbe, lignite, etc.

La chimie de l'origine du pétrole, par les résidus de la vie organique, peut par conséquent être considérée, au moins en ses grandes lignes comme fixée.

Le pétrole doit probablement dériver des résidus gras d'origine animale et végétale.

Des arguments de valeur au point de vue chimique semblent devoir faire prévaloir l'origine animale du pétrole dans ses principaux gisements ; mais c'est à la géologie de résoudre définitivement la question.

## L'INDUSTRIE DES VERNIS A L'ALCOOL

(Suite)

### Généralités

Cette classe de vernis occupe dans l'industrie une place importante en raison du nombre considérable des industries qui utilisent les vernis à l'alcool.

L'alcool éthylique constitue le principal des dissolvants ; mais, à côté de lui, se placent toute une série de dissolvants : alcool amylique, éther sulfurique, acétone, acétate d'amyle, chloroforme, benzine, alcool méthylique, que l'on emploie seuls ou en mélange avec l'alcool éthylique.

Les vernis à l'alcool sont donc de simples dissolutions de résines dans un dissolvant volatil ; et, ce qui caractérise nettement cette classe de vernis, c'est que, contrairement aux vernis des deux classes que nous avons déjà étudiées, le dissolvant disparaît *complètement* pendant l'évaporation. La couche brillante est donc uniquement constituée par un dépôt de résine. On comprend de suite le peu de solidité et le peu de souplesse qui résultent de ce fait. En revanche, les vernis à l'alcool sont de beaucoup les plus siccatifs et la couche qu'ils donnent est extrêmement brillante puisqu'elle est uniquement constituée par de la résine.

Beaucoup de résines, notamment celles que nous avons étudiées en parlant des vernis à l'essence, sont, soit entièrement solubles, soit solubles en grande partie dans l'alcool éthylique ou dans les dissolvants que nous venons de citer. Comme, de plus, la dissolution peut presque toujours être obtenue à froid il s'en suit que l'on fabrique aisément des vernis incolores ou à peine colorés.

Toutes les industries qui utilisent le bois, le cuir, le papier, en particulier l'ébénisterie et la reliure, consomment beaucoup de vernis à l'alcool.

### MATIÈRES PREMIÈRES

Les gommés, les colorants et les dissolvants constituent les matières premières des vernis à l'alcool.

#### Gommés

Si l'on trouve dans quelques formules du succin et des variétés de copals, on rencontre plus fréquemment encore la sandaraque et le mastic dont nous avons eu occasion de parler à propos des vernis à l'essence. A côté de toutes ces gommés le fabricant de vernis à l'alcool emploie quelques produits spéciaux que nous n'avons pas encore décrits.



**Accroïdes.** — Les gommés accroïdes servent à préparer des vernis qui ne sont pas livrés au commerce mais qui entrent dans la composition de beaucoup de vernis courants.

Les accroïdes sont des gommés qui nous viennent d'Australie, on en connaît deux variétés :

1° L'accroïde jaune ;

2° „ rouge.

L'accroïde jaune se présente sous l'aspect de morceaux plus ou moins volumineux, avec nombre de cavernes ; leur couleur est d'un jaune foncé sale. La solution dans l'alcool paraît incomplète en raison de la grande quantité d'impuretés.

L'accroïde rouge est livrée en petits morceaux ou en poussière. Elle est d'un rouge brun foncé. Comme l'accroïde jaune elle est accompagnée de beaucoup d'impuretés.

Les accroïdes constituent des matières premières à très bas prix.

**Benjoin.** — C'est un baume produit par un arbre que l'on rencontre surtout dans le royaume de Siam. Il fond au-dessous de 100° et sa densité est comprise entre 1.063 et 1.092.

Entièrement soluble dans l'alcool il lui communique un parfum agréable : c'est pour cette raison que l'on trouve du benjoin dans certaines formules de vernis à l'alcool.

On connaît deux sortes commerciales : le *benjoin de Siam* et le *benjoin de Sumatra*.

**Liquidambar.** — Baume liquide d'un arbre du Mexique et de la Louisiane, laissant déposer un produit mou et blanc, parfumé et soluble dans l'alcool, appelé *liquidambar mou* ou *blanc*.

**Gomme laque.** — La gomme laquée, nom impropre puisque c'est une véritable résine, se trouve sur plusieurs arbres des Indes orientales. Elle est produite par la femelle d'un insecte (*coccus lacca*) ; ces insectes se réunissent en quantité sur les branches des arbres et finissent par se souder entre eux à l'aide de la résine qu'ils produisent. Les principales variétés commerciales sont les suivantes :

1° *La laque en bâtons* ou *sticklack*, produit brut, tel qu'on le détache des rameaux ; on y trouve du bois et des débris végétaux. Elle est rougeâtre, à cassure brillante.

2° *La laque en grains*, dite encore *laque en sorte* ; ce sont les fragments qui se sont détachés de l'arbre et que l'on a recueillis sur le sol.

3° *La laque en écailles*, obtenue par traitement des deux variétés précédentes. Le traitement comporte d'abord une fusion pour séparer la cire, puis une

ébullition à l'eau alcaline suivie d'une filtration sur un linge. On recueille sur des pierres plates. En insistant plus ou moins sur le traitement alcalin on fait disparaître une plus ou moins grande quantité de matière colorante, d'où la production de laque *brune*, *rouge* ou *blonde*.

Hatchett a donné la composition des trois variétés de gomme laque citées plus haut :

	Sticklack	Laque en sorte	Laque en écailles
Résines . . . .	68	88.5	90.9
Matière colorante.	10	2.5	0.5
Cire . . . . .	6	4.5	4
Gluten . . . . .	5.5	2	2.8
Corps étrangers .	6.5	0	0
Pertes . . . . .	4	2.5	1.8
	100	100	100

Quand on veut de la gomme-laque absolument exempte de cire, ce qui est parfois indispensable, on la traite par une solution à 2,5 pour 100 de carbonate de soude. Il faut chauffer 10 kgs de gomme laque avec 100 litres de cette solution. La gomme laque se dissout très facilement, la cire surnage et on la recueille aisément après refroidissement.

On précipite la résine de sa solution par saturation à l'aide d'un acide étendu.

Pour obtenir de la gomme laque blanche on a indiqué plusieurs procédés basés sur l'emploi du chlore ou du chlorure de chaux. Ainsi, ayant la solution alcaline débarrassée de cire on peut y précipiter la résine soit par le chlore, soit par l'acide sulfureux et obtenir à la fois précipitation et décoloration.

Tous ces procédés altèrent plus ou moins la résine et Elsner, qui a prétendu que la gomme laque blanchie par ces procédés donnait des vernis attaquant les métaux, a proposé de blanchir la gomme laque à l'aide du noir animal, en opérant à la lumière sur la solution alcoolique de gomme-laque. En filtrant, puis évaporant l'alcool, on obtient un produit remarquablement blanc mais d'un prix de revient trop élevé.

### Les colorants

Les vernis à l'alcool se prêtent merveilleusement à la fabrication des vernis colorés, en raison de la solubilité dans l'alcool d'un très grand nombre de matières colorantes artificielles ou naturelles. Les premières permettent d'obtenir la gamme de toutes les nuances. Voici la liste des matières colorantes naturelles les plus employées :



Sang dragon,  
Gomme gutte,  
Laque en grains,  
produits dont nous avons déjà parlé,  
Bois de santal,  
Curcuma,  
Rocou,  
Safran,  
Indigo,

**Bois de santal.** — Le bois de santal est un bois rouge, dur, livré en copeaux ou en poudre. La matière colorante, appelée santaline, est soluble dans l'alcool et l'éther. Le bois de santal contient environ 17 pour 100 de santaline. La solution alcoolique est d'un rouge très foncé.

**Curcuma.** — On l'appelle encore *safran des Indes*. C'est la racine de plantes de l'Inde orientale. La matière colorante jaune que contient cette racine est nommée *curcumine*  $C^{20}H^{18}O^6$ ; prismes fondant à  $175^{\circ}$ , solubles dans l'alcool et l'éther, peu solubles dans la benzine.

La dissolution alcanine est brune (papier de curcuma).

**Rocou.** — Le rocou, qui se vend sous forme de pâte rouge, provient de la pulpe entourant les fruits du rocouyer (*Bixa orellana*). Les fruits sont broyées à maturité; on tamise et filtre.

La matière colorante est la *bixine*  $C^{28}H^{34}O^5$ , feuillets fondant à  $175^{\circ}$ , insolubles dans l'eau, peu solubles à froid dans l'alcool et dans l'éther.

**Safran.** — On l'extrait de la fleur d'une plante orientale (*Crocus sativus*). Cette plante est également cultivée en Europe. La matière colorante jaune, la *saframine*, est soluble dans l'eau bouillante et dans l'alcool.

Le safran qui a été traité par l'alcool avant d'être mis en vente a une surface terne au lieu d'avoir une surface grasse.

**Indigo.** — Matière colorante bleue obtenue par fermentation des feuilles de l'indigotier. Pains irréguliers d'un bleu plus ou moins foncé. La matière colorante est l'*indigotine*.  $C^{16}H^{10}Az^2O^2$ , à peu près insoluble dans l'eau et les alcools.

A chaud, le chloroforme en dissout une assez notable quantité. Cette indication est utile à connaître pour obtenir une bonne coloration à l'indigo dans le cas qui nous occupe.

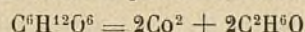
**Couleurs d'aniline.** — On peut employer pour les vernis à l'alcool toutes les matières colorantes artificielles soluble dans ce véhicule. On sait qu'il y en a un grand nombre. Citons entre autres : l'éo-

sine, la fuchsine, la chrysoïdine, l'orangé II, le vert malachite, le bleu de Lyon, le bleu de métylène, le violet de Paris.

### Les dissolvants

Nous savons qu'ils sont nombreux; nous ne donnons sur chacun d'eux, produits parfaitement définis de la chimie organique, que quelques renseignements généraux et pratiques.

**Alcool éthylique.** — Tout l'alcool consommé par le commerce est fabriqué par transformation des sucres, en s'adressant toujours à la fermentation alcoolique. La réaction générale est la suivante :



car le plus grand nombre des sucres sont classés dans la famille des glucoses.

L'alcool éthylique est un alcool primaire  $C^2H^6O = CH^3 - CH^2OH$ . Liquide mobile et incolore à odeur forte et à saveur brûlante. Les caractéristiques physiques sont les suivantes :

$$D_{15} = 0.7936 \text{ à } 0.7947$$

Point d'ébullition.  $78^{\circ} 3$  sous une pression de 760 mm. Voici les densités de quelques mélanges d'eau et d'alcool, pour des mélanges contenant moins 50 0/0 d'alcool :

Alcool 0/0 en volume	Densités à 15°
50	0.9348
60	0.9141
70	0.8907
80	0.8645
90	0.8346
100	0.7947

Quand on opère la distillation d'un mélange contenant de l'eau et de l'alcool, dans le but de récupérer celui-ci, la lecture du thermomètre placé dans le courant des vapeurs à condenser indique la quantité d'alcool que contient le mélange gazeux :

Températures lues au thermomètre	Alcool 0/0 en volume dans le liquide condensé	Températures lues au thermomètre	Alcool 0/0 en volume dans le liquide condensé
98,7	13	83,7	80
97,5	28	82,5	82
96,2	36	81,2	85
95,0	42	80,0	87
93,7	50	79,4	89
92,5	55	78,7	90
91,2	61	78,2	90,5
90,0	66	77,8	91,5
88,7	68	77,5	92
87,5	71	72,2	93
86,2	76		
85,0	78		



Le fabricant de vernis à l'alcool emploie un alcool marquant de 95 à 96° B. ; pour bénéficier d'un droit de dégrèvement il n'emploie que de l'alcool dénaturé. La dénaturation a pour but d'éviter la fraude en rendant impossible la vente à la consommation. Elle doit être opérée selon les indications de la circulaire du 25 juin 1893 qui prescrit comme produit devant servir à la dénaturation, l'esprit de bois marquant au moins 90° alcoométriques et renfermant 65 0/0 d'alcool méthylique, 25 0/0 d'acétone, 10 0/0 de produits divers (phénol, méthylamine, acétate de méthyle, etc.).

Voici comment sera composé un alcool dénaturé :

Alcool éthylique à 95° .....	100 litres
Méthylène (esprit de bois) .....	15 litres
Benzine lourde (bouillant de 150 à 200°) .....	0 litre 500
Vert malachite .....	1 gramme

Dans les fabriques de vernis on n'exige pas la dissolution de vert malachite et l'on peut remplacer la benzine lourde par 2 kgs de résine ou de gomme résine dont le fabricant détermine la nature.

Toutes ces opérations de dénaturation doivent être faites devant les agents des contributions indirectes.

M. Cari-Mantrand a critiqué ce mode de dénaturation (1), déclarant que par l'action d'un chlorure alcalin et du chlorure de carbone on pouvait obtenir un alcool livrable à la consommation.

**Alcool méthylique.** — Il occupe une place à part dans la classe des alcools : c'est le *carbinol*  $\text{CH}_3\text{OH}$ , constituant la plus grande partie du *méthylène* ou *esprit de bois*. Liquide mobile et incolore, à saveur brûlante et à odeur alcoolique et empyreumatique.

$$D_{15} = 0.7984$$

Point d'ébullition : 65°,6 à 66°,2 à la pression de 764 mm. 8. Il se mêle en toute proportions à l'alcool éthylique, à l'eau et à l'éther.

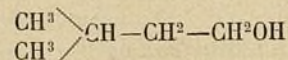
La décomposition pyrogénée des bois est le procédé industriel d'obtention de cet alcool.

Il peut remplacer l'alcool éthylique dans la fabrication des vernis. Dans ce cas il n'est guère employé que pour les vernis communs. Il donne des vernis plus volatils que ceux fabriqués avec l'alcool éthylique.

**Alcool amylique.** — Il existe plusieurs alcools amyliques de formule  $\text{C}^n\text{H}^{2n+1}\text{OH}$ ; la théorie indique qu'il peut en exister huit. En pratique, on en con-

nait sept : 3 alcools primaires, 3 alcools secondaires et un alcool tertiaire.

Celui qui forme la plus grande partie de l'alcool amylique de fermentation est l'alcool isoamylique primaire



il bout à 131°,6, sa densité à 0 = 0.8248 ; odeur forte et caractéristique.

Nous avons eu occasion de voir que son action dissolvante sur certains copals était très marquée. Comme il bout à une température relativement élevée il permet d'obtenir des vernis à l'alcool ne séchant pas très vite.

**Acétate d'amyle.** — L'acétate d'amyle a une odeur très agréable (bonbons anglais) ; liquide limpide et incolore de densité variant selon les auteurs de 0.8762 à 0.8837 (nous avons trouvé sur un produit commercial  $D_{14} = 0.871$ ). Bout entre 125° (Cahours) et 138°5 (Hopp). Il a une action dissolvante marquée. Il sert aussi à parfumer certains vernis. On peut se procurer de grandes quantités d'acétate d'amyle à des prix relativement bas.

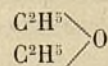
**Acétone ordinaire.** — Produit de la distillation sèche du bois. De formule  $\text{CH}_3\text{CO}\text{CH}_3$ , c'est l'isomère de l'aldéhyde propionique. Liquide incolore, très fluide et très volatil. Odeur particulière, peu agréable.

Densité à 0 = 0.814 à 18° = 0.792.

Point d'ébullition = 56°,5.

Il se dissout en toutes proportions dans l'eau, l'éther et l'alcool.

**Ether sulfurique.** — L'éther sulfurique ou éther ordinaire est au point de vue chimique de l'oxyde d'éthyle.



On l'obtient par ébullition d'un mélange d'alcool et d'acide sulfurique, (5 parties d'alcool à 90° et 9 parties d'acide sulfurique concentré).

Liquide incolore, mobile, très volatil. Odeur caractéristique, plutôt agréable.

Densité à 0 = 0.736 à 12°,5 = 0.723.

Point d'ébullition 34°,9.

On peut le mélanger en toutes proportions à l'alcool éthylique et à l'alcool amylique.

**Chloroforme.** — C'est le dérivé trichloré du formène :  $\text{CHCl}_3$ . On le prépare industriellement par l'action du chlorure de chaux sur l'alcool éthylique.

(1) Comptes rendus à l'Académie, année 1895.



Liquide incolore, à odeur pénétrante. se solidifiant à 70°.

Densité à 0 = 1.5263.

Point d'ébullition = 61°2.

Il se mélange à l'alcool et à l'éther mais n'est pas miscible à l'eau.

**Benzine.** — La benzine, ou benzol,  $C_6H_6$ , est le premier carbure de la série aromatique. On l'extrait des goudrons de houille. Liquide mobile, incolore, très réfringent, facilement solidifiable.

Densité à 0 = 0.899

Point d'ébullition 80°5

Elle est presque insoluble dans l'eau, mais assez soluble dans l'éther, l'alcool, le chloroforme, l'acétone, etc.

(A suivre).

CH. COFFIGNIER.

## BREVETS D'INVENTION

ANALYSE ET SOMMAIRES DES BREVETS D'INVENTION  
LES PLUS RÉCEMMENT DÉLIVRÉS.

344 438. — 3 juin 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — **Production d'un colorant noir pour coton.**

Lorsqu'on soumet l'acide oxydinitrodiphénylamine-sulfonique, en présence de sels de cuivre ou de cuivre métallique, à l'action combinée de soufre et d'alcalis caustiques ou de sulfures alcalins, on obtient des colorants, qui teignent directement le coton en nuances noires plus ou moins foncées, qui résistent parfaitement au lavage. On peut passer la fibre en chromates, en sels de cuivre ou autres, ce qui, en général, renforce quelque peu la nuance.

**Exemple I.** — Dissoudre : 76 parties de soude caustique et 70 parties de soufre dans 68 parties d'eau.

Y introduire petit petit et en agitant, à 100° environ, 50 parties d'ortho-oxy-orthoparadinitrodiphénylamine-méta-sulfonate de sodium et 18 parties de sulfate de cuivre dissous dans 120 parties d'eau.

Pendant la réaction, accompagnée d'une légère effervescence, on maintient la température à 130-140° environ ; puis on la fait graduellement monter à 200-220°, jusqu'à siccité de la masse.

La fonte se dissout dans l'eau en vert bleu et peut servir directement en teinture.

**Exemple II.** — Dans une marmite, munie d'un réfrigérant à reflux, maintenir en ébullition, pendant près de 3 heures, un mélange de 40 parties d'ortho-oxy-paradinitrodiphénylamine-sulfonate de sodium avec 40 parties de soufre, 150 parties de sulfure de sodium cristallisé et 14 parties de sulfate de cuivre dissous dans 100 parties d'eau.

Evaporer l'eau en agitant, puis dessécher complètement le produit de la cuite à 180-200° environ.

**Exemple III.** — Dissoudre, en chauffant dans une marmite munie d'un réfrigérant à reflux, 40 parties d'ortho-oxy-ortho-paradinitrodiphénylamine-méta-sulfonate de sodium au moyen de 40 parties de soufre, 150 parties de sulfure de sodium cristallisé et 100 parties d'eau avec addition de 3,5 parties de cuivre métallique (bronze de cuivre) et maintenir à l'ébullition pendant 3 heures environ.

Evaporer l'eau, puis chauffer à siccité vers 180-200°.

Le colorant, obtenu de l'une ou de l'autre manière, est précipité de sa solution en flocons verts par le sel marin, le chlorure d'ammonium ou les acides dilués. Les alcalis caustiques dissolvent ce précipité en vert bleu, l'acide sulfurique concentré en vert olive.

344 463. — 4 juin 1901. — William Kent. — **Poudre sans fumée.**

En substance, cette poudre consiste en 50 parties de pierate d'ammoniaque, 50 parties de nitrate de baryum finement broyées et intimement mélangées ensemble dans un moulin, avec une petite quantité d'eau.

Il en résulte une masse pâteuse, homogène, que l'on granule ensuite en réduisant la pression des meules et on sépare les grains en les faisant passer au travers d'un crible ; après quoi, on les fait sécher.

Pour l'empêcher de se décomposer ou de s'altérer, on y ajoute 14 parties d'acide pierique. On fait ajouter cet acide avant de procéder à la granulation, ou bien le faire fondre et le mélanger intimement avec la poudre déjà granulée.

344 521. — 5 juin 1901. — Adolf Gentzsch. — **Procédé de fabrication d'un produit remplaçant la gutta-percha.**

Dans des récipients appropriés, on fait chauffer, directement ou indirectement, à une température de 100 à 200°, des résines, de l'asphalte, des goudrons ou des brais, soit seuls, soit mélangés entre eux ; à cette température, les matières deviennent liquides. On fait arriver ensuite, dans la masse chauffée, de l'eau seule ou additionnée d'une ou de plusieurs des substances mentionnées en ayant soin de ne pas faire tomber la température au-dessous de 100°.

La masse devient alors visqueuse ; lorsqu'elle a atteint le degré voulu de viscosité, on mélange les résines ou l'asphalte, ou les goudrons, ou les brais ainsi traités, soit seuls soit mélangés entre eux, ou encore avec des cires qui ont été traitées de la même façon, avec du caoutchouc et, s'il y a lieu, avec des huiles, et cela à une température d'abord modérée que l'on élève ensuite lentement ; en même temps, on malaxe la masse d'une manière intime, de préférence dans des malaxeurs capables d'être chauffés.

On peut mélanger les substances indiquées, soit en mélange entre elles, soit avec le caoutchouc, dans le rapport 50 : 50 ou encore 40 : 60. L'addition de caoutchouc, peut varier aussi de 10 à 80 0/0 suivant les qualités que l'on désire donner au produit final.



311 595. — 20 avril 1901. — Edmond Brochon. — **Extraction industrielle et application, à la préparation de produits concentrés ou d'administration facile, du principe existant et actif de l'avoine.**

L'avoine est traitée par des dissolvants, l'alcool par exemple, dans des appareils appropriés. On peut se servir d'un appareil à épuisement méthodique, composé d'une série de récipients (cinq par exemple) remplis d'avoine, dans lesquels on fait passer l'alcool. L'alcool est introduit par le bas du récipient n° 1, en sort par le haut, rentre par le bas du récipient n° 2 et, ainsi de suite.

L'avoine retirée des récipients, après épuisement, est encore imbibée d'alcool; on l'en extrait, soit par distillation, soit par diffusion ou par tout autre système, pour servir à nouveau.

Les solutions obtenues sont ensuite traitées pour l'extraction du principe actif et excitant, pur ou impur. Cette extraction peut être faite par évaporation du ou des dissolvants employés soit par précipitation ou par osmose.

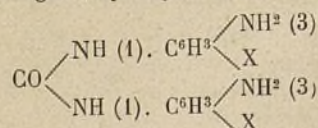
On peut filtrer la solution alcoolique, puis la concentrer par un des procédés connus (sous une pression normale diminuée, ou dans le vide par exemple), naturellement en recueillant l'alcool pour s'en servir en vue de nouvelles opérations.

Cette régénération des dissolvants est d'autant plus utile que ceux-ci ont une valeur.

Le magnum obtenu, qu'il soit encore ou non uni à une partie du dissolvant, ou même à la totalité de celui-ci; qu'il ait été obtenu par distillation, par précipitation ou autrement, sous quelque forme qu'il se présente et à quel qu'état de pureté ou d'impureté qu'il se trouve, sera appliqué à la préparation des produits que comportent les spécialités, notamment du pharmacien, du liquoriste ou du confiseur et qui peuvent répondre le mieux à tous les besoins et à toutes les circonstances physiologiques et de fait. Il sera employé, soit seul et en nature, soit mélangé à des corps actifs eux-mêmes pour former l'élément unique, la base ou l'un des éléments de topiques, de boissons, d'élixirs, de liqueurs, de pastilles, de produits concentrés, de bonbons ou de toutes autres préparations quelconques susceptibles d'être consommées par l'homme ou par les animaux et présentant, suivant les cas, une facilité pratique d'administration, de consommation, de conservation ou de transport.

311 542. — 6 juin 1901. — Société anonyme des produits Fred-Bayer et Co. — **Procédé pour la production de nouvelles matières colorantes azoïques.**

Ce procédé consiste à diazoter la métadiamidodiphénylurée et ses homologues, ayant pour formule générale :

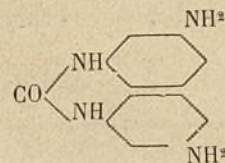


(X désignant un atome d'hydrogène, qui peut être rem-

placé par un radical d'alcool comme par exemple le méthyl, l'éthyl, etc.) et à copuler le dérivé tétrazoïque résultant avec deux molécules de l'acide  $\beta_1$ -amido- $\alpha_3$ -naphthol- $\beta_4$ -sulfonique, ou avec une molécule de cet acide et avec un autre composant approprié comme par exemple un acide sulfonique ou carbonyle tel que l'acide salicylique, l'acide  $\beta_1$ -naphthol- $\alpha_4$ -sulfonique, etc.

Ces nouveaux colorants diazoïques teignent le coton non mordancé en nuances variant de l'orange au rouge-jaunâtre; en rediazotant ces colorants sur la fibre et en les copulant avec le  $\beta$ -naphthol, on obtient des nuances rouge-Bordeaux qui sont remarquables par leur grande solidité au lavage.

*Exemple I* — De la manière connue, on diazote 24,2 kg. de la métadiamidodiphénylurée ayant pour formule :



à l'acide, de 42 kg. d'acide chlorhydrique (à 36,5 0/0) et de 14 kg. de nitrite de soude.

On ajoute la solution tétrazoïque résultante à une solution de 50 kg. de l'acide  $\beta_1$ -amido- $\alpha_3$ -naphthol- $\beta_4$ -sulfonique et de 40 kg. de carbonate de soude calciné. La réaction terminée, on précipite le colorant par addition de sel marin; on filtre et on fait sécher. La matière colorante, ainsi produite, est facilement soluble dans de l'eau et de l'ammoniaque avec une couleur rouge-jaunâtre. Elle teint le coton non mordancé en nuances orangées.

*Exemple II.* — On ajoute une solution tétrazoïque, préparée à l'aide de 24,2 kg. de la métadiamidodiphénylurée à une solution de 25 kg. de l'acide  $\beta_1$ -naphthol- $\alpha_4$ -sulfonique et de 40 kg. de carbonate de soude calciné. Après une heure environ, la formation du produit intermédiaire est terminée. Ensuite, on ajoute à la liqueur une solution de 25 kg. de l'acide  $\beta_1$ -amido- $\alpha_3$ -naphthol- $\beta_4$ -sulfonique et de 40 kg. de carbonate de soude calciné. La réaction terminée, on précipite le colorant diazoïque résultant par addition de sel marin; on filtre et on fait sécher. Il teint le coton non mordancé en nuances orangées.

*Exemple III.* — On ajoute une solution tétrazoïque dérivant de 24,2 kg. de la métadiamidodiphénylurée à une solution de 48 kg. d'acide salicylique et de 90 kg. de carbonate de soude calciné. Après avoir agité 3 heures, on ajoute à la liqueur une solution de 25 kg. de l'acide  $\beta_1$ -amido- $\alpha_3$ -naphthol- $\beta_4$ -sulfonique et de 40 kg. de carbonate de soude calciné en ayant soin d'agiter constamment.

La réaction terminée, on précipite le nouveau colorant par addition de sel marin; on filtre et on fait sécher. Il teint le coton non mordancé en nuances orangées.

311 562. — 7 juin 1901. — Société Badische Anilin and Soda Fabrik. — **Production de dérivés monoacidylés de l'acide indoxylrique et de l'indoxyle.**

Par l'action modérée d'anhydride acétique de chlorure,



acétique et benzoïque ou de dérivés semblables sur l'indoxyle, l'acide indoxylrique ou leurs sels, on obtient des composés monoacylés très précieux de l'acide indoxylrique et de l'indoxyle.

Comme on le sait, l'acide indoxylrique se transforme facilement en indoxyle. Son acylation produit en général un mélange de dérivés acylés de l'acide indoxylrique et de l'indoxyle. Ces derniers sels se forment en quantités variables, suivant la composition des matières premières et le mode d'opérer. La composition du produit final dépend essentiellement de la nature de l'indoxyle que l'on emploie ; ainsi, l'action d'agents acylants sur l'indoxyle libre produit les indoxyles monoacides solubles dans les alcalis ; au contraire, en attaquant les sels d'indoxyle par les mêmes agents, on obtient des composés isomères peu solubles dans les lessives alcalines.

En outre, les monoacylindoxyles s'obtiennent directement à l'état pur, lorsqu'on part de l'indoxyle même ou de ses sels.

On peut opérer, entre autres, en faisant bouillir, avec une lessive d'alcali caustique, un mélange d'acide indoxylrique et d'indoxyle tel qu'on peut l'obtenir en suivant les indications contenues dans le certificat d'addition, du 12 novembre 1894, au brevet principal n° 206982.

Chauffé avec de l'alcali, l'acide indoxylrique perd son acide carbonique et la solution ne contient plus que de l'indoxyle que l'on soumet à l'acylation.

Comme matières premières, on peut se servir des substances suivantes :

Sels de l'acide indoxylrique obtenus en saponifiant, par des alcalis caustiques, les éthers de l'acide indoxylrique, ou bien, en chauffant l'acide phénylglycine carbonylé, ainsi que ses dérivés, avec des alcalis caustiques ou des bases alcalino-terreuses ; mélanges d'indoxylates et sels d'indoxyle.

Par suite de leur stabilité à l'air et à la lumière, ainsi que de la solubilité de leurs sels alcalins, les dérivés monoacylés de l'acide indoxylrique se prêtent admirablement à la production d'indigo sur la fibre, par impression ou par teinture.

311 561. — 7 juin 1901. — Guissani. — **Nouveau procédé pour la conservation du bois par absorption à l'aide du vide.**

Si, dans un récipient quelconque ouvert, on chauffe un liquide qui ait un point d'ébullition supérieur à 100° (par exemple de l'huile de goudron, de l'huile de lin, une solution de sels métalliques etc...) et qu'on le maintienne à une température moyenne entre ledit point et 100°, il ne présente aucun mouvement d'ébullition ; mais, si on y plonge un morceau de bois, on voit aussitôt se produire, à sa surface, un mouvement pareil à celui de l'ébullition et qui n'est que l'effet produit par la vapeur qui se dégage de l'eau contenue dans le bois et qui s'échappe à travers le liquide qui l'entoure.

Si la température est toujours maintenue au-dessus de

100° jusqu'à cessation de tout mouvement, on aura expulsé du bois toute l'eau qu'il contenait, à l'exception d'une moindre quantité qui restera sous forme de vapeur, dans les pores du bois, en les occupant complètement, après avoir entièrement expulsé l'air y contenu.

Si on fait ensuite baisser la température du liquide jusqu'à refroidissement, cette petite quantité de vapeur, en se condensant, formera un vide qui devra forcément être rempli par le liquide sous l'action de la pression atmosphérique extérieure. Le bois restera, par conséquent, complètement injecté, quels que soient sa forme ou ses dimensions et le resserrement de ses fibres.

Un pareil phénomène se présente même dans le cas où le bois n'est pas laissé dans le même liquide pour y atteindre le refroidissement. Il peut être enlevé rapidement et plongé dans un autre liquide froid de même ou de nature différente. Cet avantage est d'autant plus important, si l'on veut considérer qu'il permet d'obtenir l'absorption dans le bois d'un liquide de poids et de densité quelconques, même possédant un point d'ébullition inférieure à 100°.

Le transport du bois, d'un récipient à l'autre, peut s'effectuer avec une certaine commodité parce qu'il a été constaté que le délai de temps peut varier, sans préjudice de l'absorption, de 10 à 20 minutes, pour de grosses pièces telles que traverses de chemins de fer, poteaux télégraphiques, etc.

La quantité de liquide absorbée par le bois est variable à volonté parce qu'elle peut être, par ce procédé, parfaitement réglée en arrêtant la durée du bain froid au moment où le niveau du liquide est baissé jusqu'à la limite déterminée.

Par la durée du bain chaud, selon la nature du bois, on peut avoir une évaporation suffisante.

On voit que ce procédé est susceptible de plusieurs variantes ; la pratique apprendra quel est le meilleur mode d'opérer pour chaque essence de bois.

311 700. — 12 juin 1901. — Société Actien Gesellschaft für Anilin Fabrikation. — **Procédé de production de l'acide p-chloro-o-amidosulfonique.**

On chauffe, dans un vase muni d'un réfrigérant à reflux, 25 kg. de p-chloro-o-nitrophénol avec une solution de 100 kg. d'eau, et l'on maintient le mélange en ébullition jusqu'à ce que le p-chloro-o-nitrophénol ait disparu et qu'une solution claire se soit formée. On ajoute alors 100 kg. d'acide chlorhydrique (densité 12°B.) et l'on continue le chauffage afin de chasser l'excès d'acide sulfureux. Après réfrigération, l'acide p-chloro-o-amidophénolsulfonique se sépare sous la forme d'une masse cristalline. On filtre, on passe et on sèche. Le nouvel acide est aisément soluble dans l'eau bouillante, peu soluble dans l'eau froide ou dans l'alcool. Son sel de soude cristallise dans l'eau chaude sous forme de paillettes blanches.

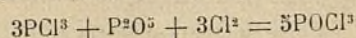
311 718. — 13 juin 1901. — Société Actien Gesellschaft für Anilin Fabrikation. — **Procédé de production de l'oxychlorure de phosphore.**

On peut obtenir l'oxychlorure de phosphore, en rende-



ment presque quantitatif, en introduisant du chlore dans un mélange de trichlorure de phosphore et de protoxyde de phosphore.

La réaction s'effectue suivant l'équation :



La mise en pratique de cette réaction n'offre aucune difficulté.

Lorsque le pentachlorure de phosphore se forme sous l'action oxydante de l'air, la nouvelle méthode permet de renoncer à l'introduction spéciale d'un agent oxydant quelconque, ce qui réalise une économie considérable.

On mélange 100 parties de trichlorure de phosphore et 34,5 parties de protoxyde de phosphore ; on chauffe le mélange à 60° dans un vase revêtu de plomb et muni d'un agitateur et d'un réfrigérant à reflux et on y introduit un vil courant de chlore. Comme la température s'élève aussitôt, il faut avoir soin de refroidir.

La réaction est terminée dès que la masse n'absorbe plus de chlore. On expulse l'excès de chlore dissous dans le produit de la réaction et on isole l'oxychlorure de phosphore par la distillation.

Au lieu de partir du trichlorure de phosphore épuré, on peut se servir du produit technique contenant soit du phosphore, soit du pentachlorure de phosphore, en ayant soin d'introduire, dans la réaction, soit un excès de chlore, soit un excès de pentoxyde de phosphore.

**344 742. — 18 juin 1901. — Hyvert. — Procédé pour la fabrication de couleurs minérales atoxiques.**

Ce procédé consiste à enrober les couleurs malsaines, réduites en poudre impalpable, dans une incrustation ou dépôt chimique d'acide silicique déshydraté à une température inférieure à son point de fusion, c'est-à-dire par l'action combinée de la chaleur et de la pression, les limites extrêmes de ces dernières étant fournies par les degrés de tension et de température de dissociation du corps traité.

**1<sup>re</sup> Opération.** — Au moment de son concassage, la couleur doit être traitée par une dissolution siliceuse faible et, à la rigueur, par de l'eau. Cette première imbibition et la suivante devront avoir lieu, autant que possible, sous une pression négative se rapprochant du vide vers la fin.

Le mélange de la bouillie de couleur hydratée avec le silicate très étendu devra avoir lieu par malaxage instantané de parties égales de liquide et de bouillie. Cette précaution assure l'uniformité de la silicatisation et permet, avec une opération bien conduite, d'obtenir une couleur très pauvre en silice.

**2<sup>e</sup> Opération.** — Pendant tout le temps que durera l'opération, la matière devra être constamment agitée, non seulement par l'action des malaxeurs, mais encore par rotation autour d'un axe horizontal fixé dans les autoclaves.

**3<sup>e</sup> Opération.** — Pour les sels de plomb, l'eau chargée d'acide carbonique peut constituer un excellent dissolvant. Mais, il présente l'inconvénient de faire pénétrer par endosmose une certaine quantité de gaz à travers l'enveloppe

isolante. Sous l'effet de la pression, ce gaz suracidifie les sels de plomb et, lorsque le mélange est ramené à la pression atmosphérique, les sels suracidifiés se dissocient, brisent les enveloppes isolantes et donnent un produit imparfait.

Aussi, il est préférable de se servir d'acide acétique.

**4<sup>e</sup> Opération.** — Les couleurs soumises à l'étuvage sous pression ne devront être ramenées à la pression atmosphérique qu'après complet refroidissement.

Les vapeurs seront entraînées par un courant d'anhydride carbonique sous pression. L'eau gazeuse, qui en résultera, pourra être utilisée au cours de la deuxième opération.

**344 815. — 15 juin 1901. — Cie Parisienne de couleurs d'aniline. — Procédé de fabrication de dérivés de la rhodamine.**

Les dialcoylrhodamines asymétriques ont déjà été obtenues, mais le produit acquis n'était pas uniforme. Le présent procédé a pour but de les obtenir pures, par voie indirecte ; il consiste à condenser les dérivés acides du métamidophénol, comme l'acétyl-métamidophénol (métoxyacétanilide) ou le benzoyl-métamidophénol (métoxybenzanilide) avec l'acide dialcoylamidoxybenzoylbenzoïque ; il en résulte des dialcoylrhodamines asymétriques aidylées.

Il est préférable d'employer comme agent condensateur l'acide sulfurique concentré. La rhodamine elle-même est facilement obtenue par élimination du radical acide des nouveaux procédés.

**Exemple.** — Cinq parties d'acide diméthylamidoxybenzoylbenzoïque sont dissoutes dans 40 parties d'acide sulfurique concentré (à 66°B.) et on ajoute, à 20-30° centigrades, au mélange, en remuant, 2,7 parties de métoxyacétanilide. Quand tout est dissous, on laisse reposer 4 à 5 heures ; le mélange de condensation, d'abord jaune, devient bientôt foncé et ensuite rouge-brun avec une fluorescence prononcée. On verse ensuite, sur de la glace, en remuant : le produit de condensation se sépare alors sous forme d'une masse cristalline, qui est filtrée au vide, lavée à l'eau et pressée. Le produit ainsi obtenu représente une substance cristalline d'un lustre métallique, fort peu soluble dans l'eau et dans les acides minéraux froids dilués, insoluble dans l'éther ou le benzène, mais assez facilement soluble dans l'alcool chaud d'où elle cristallise par refroidissement. La solution alcoolique diluée est d'une couleur rouge-éosine avec une vive fluorescence jaune-vert.

**344 836. — 17 juin 1901. — Raison sociale : Chemische Fabrik Griesheim Elektron. — Procédé de préparation de certains composés de chrome et d'alcalis.**

Ce procédé est basé sur le principe suivant : on soumet à l'électrolyse la solution de quelque sel alcalin, ou d'un mélange de plusieurs sels alcalins, en utilisant un diaphragme, ou autre moyen convenable, empêchant le mélange des liqueurs respectives des anodes et des cathodes. On emploie, par exemple, le plomb, le chrome ou ses alliages comme anode, ou les sels de chrome avec une anode insoluble ; en même temps, on ajoute à l'électrolyte

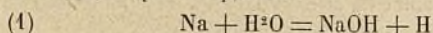


des hydroxydes ou carbonates, cette addition étant destinée aussi bien à précipiter le métal formant l'alliage de chrome qu'à neutraliser l'acide libre qui se forme à côté de l'acide chromique.

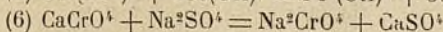
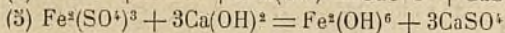
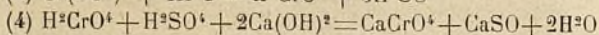
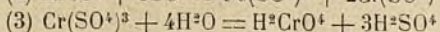
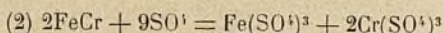
Pour mettre le procédé à exécution, il est avantageux d'opérer comme suit : l'électrolyte se compose, par exemple, d'une solution de sulfate de sodium et l'anode de ferrochrome, tel qu'on l'obtient dans la réduction du sidérochrome par le charbon ; l'anode et la cathode sont séparées par un diaphragme.

A la solution de l'anode on ajoute, par exemple, du carbonate de calcium ou de la chaux caustique. Si on fait alors passer un courant dans l'électrolyte, les réactions suivantes se produisent :

1° Dans la chambre de la cathode, on obtient une lessive de soude, d'après l'équation :



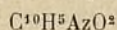
2° Dans la chambre de l'anode, il se forme de l'acide chromique libre, de l'acide sulfurique libre et du ferrisulfate ; ces corps donnent lieu, dans l'électrolyte, aux réactions suivantes :



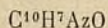
Les impuretés passent dans le précipité et sont enlevées par filtration, tandis que le chromate alcalin de sodium reste dissous ; il est évaporé ou transformé par l'acide sulfurique en bichromate de sodium.

311 837. — 17 juin 1901. — Raison commerciale : C. F. Bœhringer et Söhne. — **Procédé de préparation du camphidon et de la camphidine.**

En réduisant par voie électrolytique la camphorimide :



on obtient un corps plus riche en hydrogène et appauvri en oxygène présentant la composition :



et que nous désignons sous le nom de *camphidon*.

La réaction se poursuit comme dans la formation du pyrrolidon au moyen de la succinimide, d'une manière tout à fait analogue ; de même que dans cette dernière préparation, il se produit une petite quantité de pyrrolidine. Quand on prolonge la réaction, on obtient, à côté du camphidon, avec la camphorimide, un corps encore plus riche en hydrogène, la *camphidine*.

Pour la préparation de ces produits, on procède ainsi qu'il suit :

Avec 1 kg. de camphorimide et avec de l'acide sulfurique à 65 0/0, on établit une solution de 10 litres qu'on verse dans la chambre à cathode d'une cuve électrolytique. La chambre à anode est garnie d'acide sulfurique dilué (à 20 0/0 environ).

Pendant environ 3 heures et demie, on fait agir un courant de concentration de 120 ampères par litre et de 40 dm<sup>2</sup> de surface de cathode par litre, en employant une cathode de plomb.

Lorsque la réduction est terminée, on enlève la majeure partie de l'acide sulfurique par du carbonate de calcium et, du produit acide filtré, on retire le camphidon en le traitant à différentes reprises par le chloroforme ; après évaporation de ce dernier, il reste du camphidon sous forme d'une masse cristalline molle présentant une faible odeur de camphre.

Ce corps fond à 220° ; il se sublime à une température élevée et bout à environ 303°.

La saveur de cette substance est rafraîchissante et fortement amère ; elle est très facilement soluble dans tous les dissolvants ordinaires, hormis l'eau froide. Chauffée avec un peu d'eau, cette substance fond, s'y dissout en grande quantité et se recristallise par refroidissement.

Le picrate est très caractéristique ; on l'obtient sous forme d'aiguilles jaunes en ajoutant une solution d'acide picrique à la solution aqueuse froide de camphidon.

De la solution sulfatée, débarrassée de camphidon, puis sursaturée d'alcali, on obtient par traitement à la vapeur d'eau, la camphidine, masse cristalline molle, d'une odeur de camphre intense. Sa composition répond à la formule :  $\text{C}^{10}\text{H}^{13}\text{Az}$ .

Elle fond à 188° en un liquide incolore et distille à 209° sans se décomposer. Ce corps se dissout très difficilement dans l'eau chaude ou froide. Il se distingue du camphidon par une grande basicité et sa grande volatilisation au moyen de vapeur d'eau.

311 847. — juin 1901. — **Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production de chlorure de sulfuryla.**

La réaction se produit très rapidement et presque quantitativement lorsqu'on fait réagir dans l'acide acétique cristallisable le chlore et l'acide sulfureux gazeux, à l'état liquide, en présence de substances qui déterminent la combinaison du chlore et de l'acide sulfureux gazeux. Ces substances sont, entre autres, le camphre, l'acide acétique glacial, l'acide formique, etc.

A cet effet, on dissout, en vase clos, un peu de camphre dans de l'acide sulfureux liquéfié, puis on introduit la quantité théorique de chlore liquide, en un jet puissant. Il est bon de travailler à froid.

Le chlorure de sulfuryle se forme presque instantanément, ce qu'indique la diminution de pression.

On isole et l'on purifie ensuite le produit d'après les méthodes connues.

314 938. — 19 juin 1901. — **Compagnie Parisienne de couleurs d'aniline. — Procédé pour la production et la fabrication d'hydrosulfite de zinc.**

Ce procédé a pour objet un nouveau sel inconnu jusqu'alors.



Il se distingue par sa stabilité et son insolubilité dans l'eau.

Voici comment on l'obtient :

On remue soigneusement 45 kg. de poudre de zinc avec 385 kg. d'une solution de bisulfite à 40° Bé ; on introduit ensuite, au fond du vase, 257 kg. d'acide sulfurique dilué, de 12°4 Bé, ou 262 kg. d'acide chlorhydrique (10 0/0). Il faut régler la température, ainsi que l'introduction de l'acide, de sorte qu'aucune odeur de  $\text{SO}_2$  ne puisse se faire sentir. Après l'introduction de l'acide, on continue à remuer encore peu de temps et on filtre ensuite.

L'hydrosulfite de zinc gris-clair peut être séparé par lavage de la poudre de zinc, non changée, qui s'y trouve éventuellement.

Si l'on opère avec précaution, le sulfite de zinc est entièrement transformé en hydrosulfite. Il est bon de laver l'hydrosulfite de zinc filtré et humide avec de l'alcool, de l'acétone, etc., et de le sécher ensuite dans le vide en chauffant légèrement.

Le procédé est le même par l'emploi de l'acide chlorhydrique, au lieu d'acide sulfurique. Le choix des acides dépend du sulfite correspondant employé ; si, par exemple, on se sert de sulfite de calcium, il ne faut pas employer l'acide sulfurique, mais bien l'acide chlorhydrique, pour éviter un mélange de sulfate de calcium avec l'hydrosulfite de zinc.

- 229 683. — 10 avril 1901. — Société de Laire et Cie. — Certificat d'addition au brevet pris, le 27 avril 1893, par M. Tieman et dont ladite Société est cessionnaire, pour un nouveau corps dénommé *Pseudoionone* et ses diverses transformations avec leurs applications, notamment en parfumerie.
- 303 529. — 12 avril 1901. — Hommerin. — Certificat d'addition au brevet pris, le 6 septembre 1900, pour récupérateur perfectionné de matières chargeant les vapeurs de liquides en concentration.
- 309 908. — 13 avril 1901. — Madame Ferson. — Produit alimentaire condensé et son mode de préparation.
- 310 005. — 16 avril 1901. — Labranche. — Perfectionnements au procédé et aux appareils pour la conservation des liquides.
- 310 163. — 22 avril 1901. — De Haen. — Procédé pour la fabrication d'anhydride sulfurique en utilisant des combinaisons vanadiques comme substance de contact.
- 310 231. — 24 avril 1901. — Douillet. — Nouveau procédé d'épuration des huiles.
- 310 460. — 22 avril 1901. — Gougault. — Procédé nouveau d'épuration et d'amélioration des guttas-perchas par l'enlèvement total ou partiel des résines qu'elles peuvent contenir.
- 310 235. — 24 avril 1901. — Société Joshua Brothers Proprietary limited. — Méthode perfectionnée pour accélérer le vieillissement des eaux-de-vie et autres liqueurs alcooliques.
- 308 774. — 16 avril 1901. — Tellier. — Certificat d'addi-

tion au brevet pris, le 7 mars 1901, pour déshydratation des vins et autres liquides alcooliques.

- 297 951. — 16 avril 1901. — Lebioda. — Certificat d'addition au brevet pris, le 7 mars 1900, pour système d'appareil perfectionné pour l'injection, à haute pression, en courant continu, des bois.
- 310 349. — 27 avril 1901. — Le Pharmaceutisches Institut Ludwig Wilhelm Gans. — Procédé d'extraction du contenu des cellules de la levure par l'action des liquides organiques sur la levure humide.
- 310 330. — 29 avril 1901. — Société Kölner Russ-Fabriken Aktien Gesellschaft. — Procédé et four pour transformer le goudron en noir de fumée.
- 310 468. — 2 mai 1901. — Société Kölner Russ-Fabriken Aktien-Gesellschaft. — Four cylindrique tournant pour calciner et distiller de la molybdénite, de la molybdite ou de l'acide molybdique, de l'antimoine, etc.
- 310 329. — 27 avril 1901. — Société anonyme des produits Fred. Bayer. — Procédé pour la production de dérivés de la série anthracénique.
- 310 410. — 30 avril 1901. — Société Aktien-Gesellschaft für Anilin Fabrikation. — Procédé de production de colorants monoazoïques teignant la laine, par addition de sels de cuivre, en nuances bleues.
- 310 368. — 29 avril 1901. — Robin-Langlois. — Procédé de raffinage rapide appliqué à des sucres blancs.
- 310 442. — 1<sup>er</sup> mai 1901. — Société française de constructions mécaniques (anciens établissements Cail). — Dispositif pour l'épuisement des bagasses, cossettes, etc.
- 310 358. — 29 avril 1901. — Société The Narseal Unhairing Company. — Machine perfectionnée pour épiler les fourrures.
- 310 495. — 4 mai 1901. — Frenzt. — Procédé d'obtention de gaz à l'eau, riche en hydrogène avec sous-produits alcalins.
- 310 502. — 3 mai 1901. — Boyer. — Enrichissement de minerais calcaires, dolomies et tous autres produits minéralisés.
- 310 514. — 3 mai 1901. — Société atmosphérique products Co. — Procédé pour produire par l'électricité des composés nitrogènes.
- 310 530. — 4 mai 1901. — Spence, Hood et Craig. — Perfectionnements dans la fabrication du bicarbonate et du bichromate de sodium.
- 318 530. — 4 mai 1901. — Urbain. — Procédé de préparation du chlorure de soufre au moyen des gaz pauvres en chlore, tels que ceux des appareils Deacon, Weldon et autres.
- 310 585. — 6 mai 1901. — Société anonyme des produits Fred. Bayer. — Procédé pour la production de dérivés de la série anthracénique.
- 280 512. — 30 avril 1901. — Société : la Métallurgie nouvelle. — Certificat d'addition au brevet pris, le 11 août 1898, par M. Sébillot et dont ladite Société est cessionnaire, pour système de fabrication de l'acide sulfurique par le grillage à l'air des minerais et l'action seule de l'air.



- 307 359. — 2 mai 1901. — Faucheux. — Certificat d'addition au brevet pris, le 23 janvier 1901, pour fabrication de l'acide chlorhydrique, de sulfates quelconques et de divers produits chimiques comme sous-produits.
- 310 508. — 3 mai 1901. — Société Aktien-Gesellschaft für Anilin Fabrikation. — Procédé de production de nuances rouges sur la laine.
- 310 597. — 6 mai 1901. — Compagnie parisienne de couleurs d'aniline. — Procédé pour la fabrication de matières colorantes disazoïques en partant de l'acide orthodiamidophénolparasulfonique.
- 310 529. — 4 mai 1901. — Volpert. — Perfectionnements apportés à la fabrication d'explosifs à base d'ammoniaque.
- 310 513. — 3 mai 1901. — Daeschner. — Procédé de séparation, à l'état non décomposé, des parties résineuses contenues dans les huiles minérales et autres, avec obtention d'huiles stables à la benzine.
- 310 483. — 29 avril 1901. — Voisin. — Appareil destiné à la concentration des moûts, dénommé *vinicondensateur*.
- 310 489. — 3 mai 1901. — Société Adolphe de Tassigny et Henri Muno. — Nouveau travail des vins mousseux de Champagne et autres lieux et de filtrage des autres liquides.
- 310 492. — 1<sup>er</sup> mai 1901. — Crépelle-Fontaine. — Appareil pour la production directe de l'alcool rectifié.
- 310 618. — 7 mai 1901. — Société Louis Klein et S. Kraemer. — Procédé pour donner du brillant aux grains de café torréfiés.
- 310 543. — 4 mai 1901. — Société Condensed Egg Syndicate limited. — Perfectionnements dans le traitement des œufs.
- 310 644. — 8 mai 1901. — Hoffmann. — Produit alimentaire nouveau, contenant du brome, et procédé pour l'obtenir.
- 310 673. — 9 mai 1901. — Reny et Heinrigs. — Procédé d'extinction de chaux vive.
- 310 699. — 10 mai 1901. — Dussaix. — Appareil de désinfection dit : « *Formolateur* ».
- 310 714. — 10 mai 1901. — Otto. — Perfectionnements dans la construction des alambics.
- 296 955. — 9 mai 1901. — Ludre et Thierry. — Certificat d'addition au brevet pris, le 7 février 1900, pour procédé de traitement des résidus de distilleries.
- 308 916. — 4 mai 1901. — Urbain. — Certificat au brevet pris, le 12 mars 1901, pour procédé et appareils pour la fabrication du tétrachlorure de carbone.
- 310 713. — 10 mai 1901. — Société. Chemische Fabriken vorm. Weiler-ter-Meer. — Procédé pour la fabrication des colorants pour coton.
- 310 809. — 13 mai 1901. — Fabriques de couleurs d'aniline et d'extraits, ci devant Jean Rod Geigy. — Procédé pour la production d'acides sulfoconjugués des dérivés alcoylés des p-amido-p-oxydiphénylaminés et de matières colorantes bleues contenant du soufre.
- 310 724. — 11 mai 1901. — Oesterhel. — Procédé pour la fabrication de feuilles ou d'autres objets en fibres minérales, végétales ou animales et en matières agglutinantes.
- 310 649. — 8 mai 1901. — Kaczorowski. — Procédé et appareil pour le clairçage des pains de sucre par essorage.
- 310 694. — 9 mai 1901. — Gouthière et Jumin. — Procédé d'épuration des jus sucrés bruts.
- 310 727. — 11 mai 1901. — Séhrottky. — Procédé de malage du riz.
- 307 950. — 6 mai 1901. — Jacquemin. — Certificat d'addition au brevet pris, le 7 février 1901, pour procédé de préparation et mode d'emploi d'une acidité en alcoolité.
- 310 712. — 10 mai 1901. — San Martin, Soldam et Traut. — Nouveau système de tannage.
- 310 726. — 11 mai 1901. — Gautier. — Ensemble de moyens et de procédés permettant l'obtention d'un nouveau cuir artificiel.
- 310 830. — 14 mai 1901. — Katz. — Machine à refondre les bords des verres.
- 310 920. — 18 mai 1901. — Good. — Appareil à comprimer le verre.
- 310 949. — 22 avril 1901. — Berticat. — Machine à polir les biseaux des glaces, dite « *Va-et-vient* », à travail continu.
- 310 866. — 15 mai 1901. — Société dite : Zellstoff Fabrik Duren Hermann Maria Schœller et Cie. — Appareil d'évaporation dans le vide, avec dispositif de circulation pour le traitement des substances poisseuses.
- 310 942. — 18 mai 1901. — Zuhl. — Procédé pour la préparation d'une composition similaire au celluloid.
- 310 926. — 18 mai 1901. — Rahtjen. — Procédé de préparation d'indigo monobromé, dibromé et d'indigo mono et dichloré.
- 304 981. — 10 mai 1901. — Compagnie parisienne de couleurs d'aniline. — Certificat d'addition au brevet pris, le 3 octobre 1900, pour procédé pour la fabrication des matières colorantes soufrées pour coton et dérivant des djinitronaphtalines 1-8 et 1-5, de la trinitronaphtaline et de leurs dérivés.
- 308 373. — 15 mai 1901. — Baermann. — Certificat d'addition au brevet pris, le 22 février 1901, pour procédé pour l'obtention de jus de sucre très pur concentré et de résidus très nutritifs, peu riches en eau, en traitant les betteraves sans employer d'eau.
- 310 822. — 14 mai 1901. — Riley. — Procédé perfectionné pour faire vieillir les liqueurs.
- 310 861. — 17 mai 1901. — Société anonyme: La Champenoise. — Ensemble d'installation perfectionnée pour la champanisation rapide et rationnelle de tous les vins.
- 310 844. — 14 mai 1901. — Gouella, Ferrao, Castella, Branco, Uzac Ribeiro da Silva Braga et Joyeux. — Procédé de la fabrication de la viande végétalisée en poudre ou comprimée.
- 310 873. — 15 mai 1901. — Société Bernh. Seiffert. — Procédé et outillage pour la conservation de substances alimentaires comestibles et médicinales humides.



- 311 071. — 22 mai 1901. — Fraipont. — Appareil élévateur distributeur de liquides acides et autres.
- 311 103. — 23 mai 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production de principes colorants et de colorants sulfonés au moyen d'oxyméthylantraquinone.
- 300 826. — 6 mai 1901. — Calmette. — Certificat d'addition au brevet pris, le 31 mai 1900, pour nouveau procédé d'extraction de l'indigo des plantes indigofères.
- 310 231. — 23 mai 1901. — Douillet. — Certificat d'addition au brevet pris, le 24 avril 1901, pour nouveau procédé d'épuration des huiles.
- 311 003. — 20 mai 1901. — Nathan et Bolze. — Procédé et appareil servant à mélanger les gaz à un liquide.
- 311 068. — 22 mai 1901. — Garrett. — Procédé perfectionné pour la fabrication des vins mousseux.
- 311 126. — 24 mai 1901. — Szamek. — Procédé de carbonisation des déchets renfermant des substances organiques et des sels inorganiques.
- 282 450. — 24 mai 1901. — Slavicek. — Certificat d'addition au brevet pris, le 26 octobre 1888, pour procédé et appareil à distiller et rectifier les liquides, notamment les alcools.
- 311 066. — 22 mai 1901. — Nathansohn. — Procédé de fabrication de gluten destiné à l'alimentation.
- 311 120. — 23 avril 1901. — Bernstein. — Perfectionnements aux moyens de conservation et de transport du lait et de la crème.
- 311 145. — 24 mai 1901. — Bell. — Perfectionnements dans la fabrication d'aliments au moyen de noix et d'autres produits analogues.
- 311 011. — 21 mai 1901. — Société des constructions mécaniques de Buzet-sur-Tarn. — Perfectionnements aux machines à travailler les cuirs.
- 311 023. — 21 mai 1901. — Société dite : Scott leather machine Compagny. — Appareil perfectionné à traiter les peaux et à les mettre en couleur.
- 311 094. — 23 mai 1901. — Dreher. — Procédé pour la production de couleurs fixes, sur tous genres de cuirs, par l'emploi de sels de titane combinés à des matières tannantes ou à des couleurs mordantes.
- 311 178. — 25 mai 1901. — Weddell. — Perfectionnements dans la fabrication du sel de table.
- 311 337. — 30 mai 1901. — Sartig et Waage. — Procédé pour l'obtention d'acide acétique, d'alcool méthylique, de goudron et de charbon, au moyen de la distillation sèche des déchets des exploitations agricoles.
- 311 338. — 30 mai 1901. — Raison commerciale : Deutsche Continental Gas Gesellschaft. — Préparation du bleu de Prusse en utilisant directement la boue cyanogénée obtenue dans le brevet français n° 277 535.
- 311 252. — 31 mai 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production de masse catalytiques.
- 311 305. — 30 mai 1901. — Société Chemische Fabrik Opladen vorm gebr. Flick, Gesellschaft mit Beschränkter Haftung. — Nouveau procédé de réduction de l'indigo.
- 311 339. — 30 mai 1901. — Société anonyme des produits Fred, Bayer et Cie. — Procédé pour la production de nouvelles matières colorantes et de produits intermédiaires pour la préparation de ces colorants.
- 311 331. — 31 mai 1901. — Société Badische Anilin und Soda Fabrik. — Production de colorants sulfonés de la série de l'antracène et de leurs matières premières.
- 311 330. — 30 mai 1901. — Société The Alcool Syndicate limited. — Nouveau genre d'application de vapeur à basse température pour le traitement des huiles pendant la distillation.
- 311 182. — 25 mai 1901 Baermann. — Procédé pour l'obtention complète du sucre de la boue de saturation et de séparation de la fabrication du sucre.
- 311 160. — 24 mai 1901. — Puvrez. — Nouveau cuiseur perfectionné avec agitateur à hélice pour la liquéfaction sous pression des céréales crues en grains et procédés pour l'utilisation directe du maïs en grains, après la dégermination préalable à la brasserie, ainsi que pour l'utilisation des orges crues après leur épuration, par des trempages successifs.
- 311 227. — 28 mai 1901. — Hicks. — Perfectionnements aux appareils pour distribuer des liquides gazeux.
- 311 201. — 25 mai 1901. — Firminbac. — Nouveau procédé de conservation des légumes, fruits, etc.
- 311 167. — 23 mai 1901. — Besson. — Nouveau gazogène à gaz pauvre.
- 311 407. — 1<sup>er</sup> juin 1901. — Schumann. — Dispositif pour vider les bonbonnes à acide au moyen de l'air comprimé.
- 311 482. — 4 juin 1901. — Compagnie du gaz. — Procédé pour réaliser industriellement la réduction de composés chimiques en employant comme réducteurs simultanés le mélange gazeux produit par la distillation de combustibles crus quelconques et le résidu charbonneux laissé par les combustibles.
- 311 490. — 4 juin 1901. — Compagnie universelle d'acétylène. — Appareil portatif et démontable pour la production d'un gaz par réaction d'un liquide sur un solide.

### AVIS

Ne pouvant insérer, *in extenso*, ni résumer les brevets des industries latérales à la chimie, qui cependant peuvent intéresser nos abonnés et nos lecteurs, nous nous tenons à leur disposition pour leur envoyer, au prix de 5 francs, une copie complète (*sans dessins ni croquis*) de chaque brevet pris à Paris, mentionné dans ce numéro ou dans les numéros antérieurs. Accompagner chaque demande d'un mandat-poste.

Le directeur-gérant : Bernard TIGNOL.

LAVAL. — IMPRIMERIE PARISIENNE, L. BARNÉOUD & C<sup>ie</sup>.



# Offres et Demandes de l'Industrie Chimique

La ligne : 1 fr. — La première insertion est gratuite pour nos abonnés.

## OFFRES ET DEMANDES

**On désire louer local pour laboratoire de chimie :** on achèterait le matériel de laboratoire. — Répondre sous les initiales L. C.

Le nouveau propriétaire d'une **usine hydraulique** de 16 à 20 chevaux, située dans chef-lieu Sud-Ouest, à usage tannerie et vernisserie, installation et outillage mécanique complets, pouvant marcher de suite, ayant eu nombreuse clientèle, louerait ou, au besoin, s'associerait avec industriel de sa partie. — S'adresser Ferdinand JEAN, faubourg Saint-Denis, 17.

**Un négociant, résidant en Extrême-Orient,** désirerait mettre 40 mille francs dans une affaire de fabrication de bière, de société avec un industriel ayant la pratique de cette industrie, et pouvant apporter le complément du capital requis. Débouchés certains, bénéfices assurés. Ecrire au *Bureau du Journal*.

**A vendre** au comptant sans intermédiaire, machine à glace R. Pictet, 15 kil. à l'heure. — Machine achetée en 1900, n'a marché qu'un mois. — Pour la France sera vendue franco Paris. — L. Maisonnier, Wlaskaia Oulitza n°s 71-73. — Boutirky, Moscou, Russie.

**Ingénieur-Chimiste,** depuis 4 ans dans grande industrie relative aux divers matériaux de construction, cherche utilisation de ses connaissances sur installation, fabrication, contrôle, dans industrie similaire. France ou étranger. Ecrire *F. Gay*, 14, rue des Chartreux (Lyon).

**Jeune homme,** ancien élève Ecole industrielle, 19 ans, dispensé service militaire, très bonnes références, apte à se mettre au courant industrie quelconque (connaît dessin et électricité) cherche situation d'avenir. S'adresser à M.-E. *Pozzi-Escot*, chimiste, Malzéville (M.-et-M.).

## PETITE CORRESPONDANCE

*Braillon (Nord)* — Recevrons avec intérêt les renseignements offerts. — Nous avons communiqué directement la bibliographie sur les sujets qui vous intéressent.

*J. Robert (Alpes-Maritimes)*. — Des descriptions de nombreux appareils d'extraction par les dissolvants volatils dans les traités suivants publiés en *langue allemande* :

Schaeffler, Die Technologie Fettin Oele, édité par W. et S. Loewenthal à Berlin, C.

Bornemann, Die Fetten oele des Pflanzen und Tierreiches, édité à Weimar.

Dammer, Handbuch der Chemischen Technologie, 3<sup>e</sup> volume édité par Ferdinand Enke in Stuttgart.

G. Bornemann, Chem. Revue, 1900, page 25, Uebersicht der im Allgemeinen Augewandten Extraktionsverfahren.

En outre à recommander les appareils tout à fait récents de Merz.

*Vicente Pérez (Buenos-Ayres)*. — Des causes multiples peuvent provoquer semblable accident : emploi excès de phosphore ou en quantité insuffisante, humidité de la pâte, impuretés des produits employés etc. Nous nous tenons à votre disposition pour examen précis de la question, analyse des matières premières employées, etc. Le mode d'essai de ces divers produits ne peut être décrit dans le cadre de la petite correspondance et vous trouverez ces méthodes décrites dans tous les traités d'analyse. Toutefois ce contrôle ne peut être utilement effectué que par un chimiste expérimenté.

*Constant Lottier (Yonne)*. — Une rectification est nécessaire.

## BIBLIOGRAPHIE

**L'industrie des Matières colorantes**, par Justin DUPONT, Professeur à l'Institut commercial, chargé des conférences technologiques à l'école physique et de chimie industrielle. Préface par Ch. LAUTH, Directeur de l'Ecole de Physique et de Chimie industrielle de Paris. 1 vol. in-16 de 360 pages, avec 31 figures, cart. : 5 fr.

**Rapport sur les travaux présentés au V<sup>e</sup> Congrès de l'association internationale des Chimistes, des Industries du cuir**, tenu à Liège en août 1901, par M. le Dr ED NIHOUL, Directeur de l'Ecole de Tannerie de Liège.

Ce volume réunit les très intéressants travaux du Congrès, reproduisant *in-extenso* les travaux présentés.

Divers points de cette importante industrie ont été l'objet d'investigations de savants éminents et nous croyons que tous ceux, et ils sont nombreux, qui s'intéressent à cette branche de la technologie liront avec intérêt et profit cet ensemble des travaux les plus récents.

**Le vin**, par ASTRUC (H.), petit in-8 avec 6 figures.

Cet aide-mémoire, au courant des dernières découvertes de la science œnologique, condense en un petit nombre de pages la matière essentielle des gros volumes déjà publiés sur la fabrication du vin. L'auteur s'est efforcé d'y faire marcher de pair la pratique et la théorie, celle-ci éclairant celle-là, et de mettre en lumière les *nouveaux* procédés *industriels* qui permettent d'obtenir un bon vin rouge ou blanc de consommation courante avec la majorité des vendanges.

La première partie, surtout statistique, concerne l'état actuel et l'avenir de l'industrie vinicole, particulièrement en France. L'auteur examine dans des chapitres successifs la composition et les corrections possibles de la matière première, le matériel et les instruments.

M. Astruc expose ensuite la mise en œuvre de cette matière première et de ce matériel, depuis la cueillette jusqu'au décuage du vin fait : il donne en quelques pages les *notions théoriques nouvelles* qui peuvent intéresser la fermentation vinique et contenter la curiosité scientifique du lecteur à son sujet.

La composition, l'examen, les traitements et la conservation du produit, l'étude des maladies des vins, les pratiques spéciales à la vinification en blanc et à l'obtention des vins spéciaux, occupent les derniers chapitres du volume. L'auteur termine en indiquant les différents moyens d'utiliser les sous-produits de la vinification de manière à retirer pratiquement de la viticulture un rendement argent maximum.

Cet aide-mémoire sera certainement consulté avec fruit et à tout instant par ceux qui s'occupent du vin à n'importe quel point de vue, tant producteurs qu'industriels, négociants ou chimistes.

**Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles**, par H. ARMAGNAT, chef du bureau des mesures électriques des ateliers Capentier, 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée, un volume in 8<sup>o</sup> carré de 520 pages avec 230 figures, cartonné à l'anglaise : Prix : 15 fr.

L'électricien qui a, aujourd'hui, à mesurer une grandeur électrique quelconque, n'a que l'embarras du choix parmi les nombreuses méthodes indiquées. Presque toutes ont donné dans les mains de leurs auteurs, des résultats excellents ; elles peuvent en donner d'aussi bons lorsqu'elles sont employées par des expérimentateurs exercés et connaissant bien les instruments dont ils se servent. Or, ce qui manque le plus souvent aux débutants, et malheureusement aussi à ceux qui font couramment des mesures, c'est surtout la connaissance des instruments, de leurs qualités et des limites de leur emploi.

La tendance actuelle, dans l'industrie, est de créer, pour chaque mesure, des appareils complets en remplacement des méthodes classiques qui groupent un certain nombre d'instruments. Avec ces nouveaux appareils la mesure est peut-être plus mécanique qu'autrefois, mais il est encore plus nécessaire de connaître exactement les limites dans lesquelles ils peuvent être employés.

Bien que les nécessités des démonstrations aient conduits l'auteur à décrire avec assez de détails certains instruments, on ne devra pas chercher dans cet ouvrage les modes opératoires relatifs à tous les instruments décrits : c'est là l'affaire des constructeurs. L'auteur dégage, au contraire pour chaque appareil, les principes généraux communs à tous ceux de la même espèce.





Vient de paraître

## TEMPÉRATURE ET ÉNERGIES

Essai sur une équation de dimension de la température, ses conséquences thermiques, ses corrélations avec les autres formes de l'énergie

PAR

P. JUPPONT

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Un volume in-16, 97 pages. —  
Prix : 2 fr. 50.

## ENCYCLOPÉDIE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE

PAR MM. BRUNEL, CHAUX, FORESTIER et REYNER

### TITRES DES VOLUMES

1. Choix du matériel Installation du laboratoire.
2. Le sujet. Mise au point. Temps de pose.
3. Les clichés négatifs.
4. Les épreuves positives.
5. Les Insuccès et la Retouche.
6. La Photographie en plein air.
7. Le Portrait dans les appartements.
8. Les Agrandissements et les Projections.
9. Les Objectifs et la Stéréoscopie.
10. La Photographie en couleurs.

Chaque volume..... 2 fr.

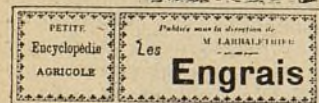
La collection dans un élégant étui..... 20 fr.



## Petite Encyclopédie d'Agriculture

Publiée sous la direction de M. A. LARBALETIER, Professeur à l'École d'agriculture de Grand Jouan.

En 13 volumes illustrés, couverture en couleurs  
TITRES DES VOLUMES



1. Les Engrais ..... 1 50
2. Le Drainage ..... 1 50
3. L'Élevage du Bétail ..... 1 50
4. Le Jardinage. — Légumes et Fleurs ..... 1 50
5. Le Lait, le Beurre et le Fromage ..... 3 »
6. Conservation des aliments, Fruits, Légumes, Viandes ..... » »
7. Les Céréales et Fourrages ..... 1 50
8. Les Arbres Fruitières et la Vigne ..... 3 »
9. Le Cidre et le Poiré ..... 1 50
10. Les Volailles, Lapins et Abeilles ..... 1 50
11. Constructions rurales, Machines agricoles ..... 1 50
12. Distilleries agricoles. Fabrication de l'alcool ..... 3 »
13. Conservation des aliments, fruits, légumes, viandes, etc ..... 3 »

Cette nouvelle Encyclopédie Agricole est publiée sous la direction de M. A. Larbaletrier, le professeur agronome bien connu de nos lecteurs. Selon le sujet dont il traite, chaque volume est mis à la portée de l'agriculteur, du gentleman farmer ou du jardinier, il donne dans un format élégant et commode tous les renseignements dont ils peuvent avoir besoin journalièrement. — Cette collection aura sa place marquée dans la bibliothèque de la Ferme, du Château et de la Maison de campagne.

## DICTIONNAIRE DE

## CHIMIE INDUSTRIELLE

COMPRENANT TOUTES LES APPLICATIONS DE LA CHIMIE à l'Industrie, à la Métallurgie, à l'Agriculture, à la Pharmacie, à la Pyrotechnie et aux Arts et Métiers avec la traduction russe, anglaise, allemande, espagnole et italienne de la plupart des termes techniques

PAR MM.

A. M. VILLON

Ingénieur-Chimiste,  
Professeur de technologie  
chimique.

P. GUICHARD

Membre de la Société chimique  
de Paris, ancien professeur de  
chimie à la Société industrielle  
d'Amiens

AVEC LA COLLABORATION D'UN GROUPE DE CHIMISTES ET D'INGÉNIEURS  
Le Tome Ier (fascicules 1 à 12) se vend séparément 30 francs.  
Le Tome II (fascicules 13 à 22) se vend séparément 25 francs.

Fascicules parus à ce jour

- 1 : Abaca à Acide azotique. — 46 figures. 3 f
- 2 : Acide azotique — Acide phénique. — 62 figures. 3 »
- 3 : Acide phosphoreux — Acide sulfurique. — 75 figures 3 »
- 4 : Acide sulfurique — Air. — 44 figures. 3 »
- 5 : Air — Alliages. — 42 figures. 3 »
- 6 : Alliages — Amphibole. — 54 figures. 3 »
- 7 : Amphigène — Auramine. — 17 figures. 3 »
- 8 : Auramine — Bismuth. — 37 figures. 3 »
- 9 : Bismuth — Brogère. — 27 figures. 3 »
- 10 : Brome — Caoutchouc. — 48 figures. 3 »
- 11 : Caoutchouc — Chlore. — 53 figures. 3 »
- 12 : Chlore — Chromates. — 50 figures. 3 »
- 13 : Chromates — Corps composés. — 26 figures. 3 »
- 14 : Corps composés — Dialyseurs. — 50 figures. 3 »
- 15 : Digestion — Eau. — 66 figures. 3 »
- 16 : Eau — Engrais. — 23 figures. 3 »
- 17 : Éponge — Explosifs. — 36 figures. 3 »
- 18 : Farines — Fer, etc. — 29 figures. 3 »
- 19 : Fermentation — Fromages, etc. — 54 figures. 3 »
- 20 : Gaïac. — Gaz d'éclairage. — 28 figures. 2 »
- 21 : Gaz. — Glucose. — 12 figures. 2 »
- 22 : Glucose. — Gypse. — 13 figures. 2 »
- 23 : Hallosyte. — Hydrotimétrie. — 14 figures. 2 »
- 24 : Hydrotimétrie. — Jaune. — 7 figures. 2 »
- 25 : Jaune. — Lin. — 15 figures. 2 »
- 26 : Linoléum. — Monazite. — 15 figures. 2 »
- 27 : Mordants. — Or. — 25 figures. 2 »
- 28 : Or. — Pain. — 27 figures. 2 »
- 29 : Pain. — Pétrole. — 21 figures. 2 »
- 30 : Pétrole. — Pommade. 2 »
- 31 : Poteries. — Sang. 2 »

### Mode de publication :

L'ouvrage paraîtra en 36 livraisons. formera 3 vol., petit in-4.  
On peut souscrire, dès à présent, à l'ouvrage complet, au prix de 75 fr. payé d'avance.

## VILLE DE PARIS

## Ecole de Physique et de Chimie industrielles

L'Association des Anciens Élèves

offre aux INDUSTRIELS

de les mettre en relation avec des Ingénieurs-Électriciens et  
Chimistes capables de leur rendre service.

S'adresser à M. le Vice-Président, 42, rue Lhomond,  
Paris.