

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900
À PARIS

RAPPORTS
DU JURY INTERNATIONAL

Classe 87. — Arts chimiques et pharmacie

RAPPORT DE M. A. HALLER

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

TOME II



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

M CMII

RAPPORTS DU JURY INTERNATIONAL

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900
À PARIS

RAPPORTS
DU JURY INTERNATIONAL

Classe 87. — Arts chimiques et pharmacie

RAPPORT DE M. A. HALLER

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

TOME II



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

M CMII

ARTS CHIMIQUES ET PHARMACIE.

CHAPITRE III.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES ET MATIÈRES PREMIÈRES SERVANT À LEUR FABRICATION.

EXTRAITS DE BOIS DE TEINTURE.

Comme nous l'avons fait remarquer dans notre précédent rapport, « tenter de faire l'histoire de toutes les matières colorantes, de tous les composés servant à leur fabrication, ce serait vouloir entreprendre l'histoire de la chimie organique elle-même, depuis près d'un demi-siècle ».

A partir de la période de 1856 à 1860, époque à laquelle Perkin d'une part et Renard et Franck d'autre part, fabriquèrent industriellement, les uns la fuchsine et l'autre la mauvéine, le mouvement scientifique est en effet étroitement lié au développement de l'industrie des matières colorantes.

En raison même de l'importance toujours croissante que prend la fabrication de ces matières, le besoin s'est fait sentir, en Allemagne comme en France, de réunir les matériaux épars, de les condenser et d'en tirer une sorte de corps de doctrine qui puisse servir de guide au chercheur, comme à celui qui désire s'initier à cette branche spéciale des colorants organiques.

Dans notre rapport de 1893⁽¹⁾, nous avons donné un aperçu général des théories qui ont cours sur la constitution des matières colorantes et des groupements auxquels on impute une influence sur les propriétés tinctoriales de ces matières. Ces considérations, bien qu'elles n'aient plus ce caractère de généralité qu'elles avaient à l'époque où elles ont été émises, n'en restent pas moins intéressantes et méritent encore d'être connues et étudiées. Aussi renvoyons-nous le lecteur aux traités spéciaux sur la matière; ils y trouveront tout à la fois l'origine, l'histoire et la préparation des principaux colorants organiques employés dans la technique tinctoriale⁽²⁾.

Bien qu'on ait continué, avec ardeur, les recherches dans toutes les directions à la fois, il semble cependant que pendant la dernière période décennale du siècle qui vient de s'écouler, les spécialistes des matières colorantes aient surtout porté leur attention sur

⁽¹⁾ Pages 158 et suivantes.

⁽²⁾ *Les matières colorantes*, de M. L. LEFÈVRE, 2 vol. G. Masson, éditeur, Paris. — *La chimie des matières colorantes*, 1 vol. de MM. SEYEWETZ et SISLEY. G. Masson, éditeur. — *La chimie des matières colorantes*, 1 vol. de M. NIETZKI, traduction de MM. Guyot et Fabre. Carré et Naud, éditeurs, Paris. — *Die Chemie*

des Steinkohlenleekers, du docteur SCHULTZ, 2 vol. — *Tabellarische Uebersicht der organ. Farbstoff*, du docteur SCHULTZ, 1 vol. — *Fortschritte der Theerfarb-fabrikation (Recueil de tous les brevets concernant l'industrie des matières colorantes et les industries connexes)*, par le docteur P. FRIEDLAENDER, t. I à V, 1877-1900.

les trois points suivants : 1° réalisation industrielle d'une ou de plusieurs des synthèses de l'indigo ; 2° enrichissement de la gamme des colorants solides dérivés de l'anthracène ; 3° extension donnée aux recherches concernant l'action des sulfures alcalins sur certaines molécules organiques.

Ainsi qu'on pourra s'en rendre compte au chapitre spécial que nous lui avons consacré, la question de la fabrication industrielle de l'indigo synthétique paraît entièrement résolue, non seulement par un procédé, mais même par plusieurs.

Il ne reste plus maintenant qu'à savoir ce qu'il adviendra de la culture de l'indigo et si, colorant artificiel et colorant naturel ne peuvent pas vivre côte à côte. Il se pourrait même que l'indigo finit par perdre l'importance qu'il avait jusqu'à présent, étant donné le développement que prennent de jour en jour davantage les colorants de l'anthracène.

Les recherches dont cette dernière classe de matières a été l'objet, les résultats auxquels ces travaux ont abouti, ont été suscités par le désir croissant qu'ont manifesté sans cesse les coloristes de posséder des couleurs solides à la lumière et au savon. Or, on sait que c'est précisément ce groupe de matières colorantes dérivées de l'anthracène qui satisfait le mieux à ces desiderata. Enfin, les qualités précieuses que possèdent les noirs de Vidal et de Saint-Denis, la facilité avec laquelle on les prépare et aussi leur bon marché, n'ont pas manqué d'exciter la convoitise des autres fabricants de matières colorantes. On peut, en effet, évaluer au moins à une centaine, le nombre des brevets qui ont été pris pour la préparation de colorants sulfurés, depuis que les premières patentes sur cette classe de matières ont été accordées en 1893 à M. Vidal et à la Société de Saint-Denis.

On estime dans le monde entier, à environ 57, le nombre des grands établissements qui s'occupent de la fabrication des matières colorantes dérivées du goudron de houille. Sur ce nombre, il y en a 14 en Allemagne, 9 en France et 15 en Russie, qui sont la plupart des succursales de maisons allemandes ; puis 7 en Angleterre, 7 en Suisse, 2 en Amérique, 2 en Hollande et 1 en Autriche.

Dans ces chiffres ne sont pas comprises les fabriques d'extraits tannants et tinctoriaux.

FRANCE.

S'il est une industrie, en France, qui, il y a environ quarante ans, s'est présentée sous les plus heureux auspices, grâce à l'esprit pénétrant, à l'initiative intelligente et à l'activité des hommes qui l'ont conçue et dirigée à ses débuts, c'est sans contredit l'industrie des matières colorantes dérivées du goudron de houille. Pendant une période de près de vingt ans, la France tenait la tête de cette industrie et par les découvertes dont ses chimistes la fécondaient et par l'éclat, la puissance tinctoriale, la vivacité et la nouveauté sans cesse renouvelée des produits qui sortaient de ses usines.

Toutes les fois qu'il s'agira de remonter à l'origine de cette branche de notre activité nationale, l'historien impartial ne pourra se dispenser de citer les noms de Verguin, Renard frères et Frank, Poirrier ; Guinon Marnas et Bonnet, Girard et de Laire, Coupier,

Bardy, Baubigny, Persoz, Kopp, Lauth, Roussin, Rosenstiehl, etc., qui, tous ouvriers de la première heure, ont contribué à asseoir sur des bases solides cette fabrication naissante, les uns en la dotant de nouvelles couleurs, et les autres en les propageant et les faisant valoir au point de vue de leurs applications.

Sans doute, déjà quelques années auparavant, des savants étrangers, notamment les Anglais W. Perkin et Williams avaient eu entre les mains la mauvéine et la cyanine, matières colorantes qui avaient une origine analogue, mais ces produits restèrent isolés et ne suscitèrent point dans leur pays d'origine ni l'émulation des savants ni celle des industriels, au même point qu'en France.

Il serait intéressant d'esquisser à grands traits, dans ce rapport, les découvertes qui se sont succédé d'une façon ininterrompue, pendant quelques années, dans ce nouveau domaine de l'industrie, mais cette histoire des matières colorantes a si souvent servi de thème à ceux qui ont fait celle de la chimie aromatique elle-même, dont elle n'est qu'un rameau, brillant il est vrai, que nous croyons devoir renvoyer le lecteur aux traités spéciaux sur la matière, traités qui ne manquent ni en France ni à l'étranger.

Nous trouvons d'ailleurs plus loin, à propos de l'exposition de la *Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis*, une partie importante de cette histoire, le développement des établissements Poirrier et Dalsace étant intimement lié à l'évolution qu'a subie l'industrie des couleurs artificielles au commencement de la seconde moitié du dix-neuvième siècle.

Si cette période de début a été fertile en découvertes de tout genre, et est tout à l'honneur de nos fabricants, il faut avouer qu'il n'en est plus de même aujourd'hui. Notre production nationale, encore honorable, si l'on considère celle de grands pays industriels comme les États-Unis, la Grande-Bretagne, l'Autriche, la Russie, etc., est cependant loin d'atteindre celle de l'Allemagne et même celle de la Suisse⁽¹⁾, pays qui, à l'heure actuelle, ont pour ainsi dire le monopole de la fabrication des matières colorantes artificielles.

Tout le bilan de notre production ne peut même pas nous être imputé, car on sait que sur les neuf usines de couleurs dérivées du goudron de houille, qui sont établies en France, quatre ne sont que des succursales de grandes maisons allemandes, tandis qu'une cinquième dépend d'une société de Bâle, en Suisse.

A quoi tient le ralentissement observé dans la faculté productrice de nos établis-

⁽¹⁾ Suivant M. LUNGE (*Chem. Zeit.*, 1902, p. 550), voici quelle a été la part qui revient à la Suisse dans la production totale des matières colorantes :

	PRODUCTION GÉNÉRALE.	PART CONTRIBUTIVE DE LA SUISSE.
	francs.	francs.
1862.....	12,000,000	»
1875.....	53,000,000	7,000,000
1899.....	150,000,000	18,000,000

En 1899, elle a exporté pour 16,436,951 francs; en 1900, pour 15,342,869 francs et en 1901, pour 14,753,312 francs de matières colorantes.

ments de matières colorantes artificielles? Quelles sont les causes réelles de cette sorte d'engourdissement dont ils sont frappés?

Comme toujours ces causes sont multiples. Nous n'en retiendrons qu'une, la plus importante, celle qui a pesé et pèse encore de tout son poids sur toutes les branches de l'industrie où il importe d'introduire sans cesse des méthodes nouvelles et des produits nouveaux.

A ses débuts, cette industrie reposait dans une certaine mesure sur une seule et unique réaction, celle d'agents oxydants sur des bases dérivées du goudron. A part l'aniline, la nature de ces bases n'était d'ailleurs pas connue d'une façon précise.

Perkin fait agir le bichromate de potasse sur l'aniline et obtient de la mauvéine, tandis que Hoffmann emploie comme oxydant d'abord de l'acide azotique, puis du tétrachlorure de carbone et met au jour une couleur rouge cramoisi qui devint plus tard la fuchsine. On varia ensuite la nature des oxydants, bichlorure d'étain (Verguin), azotate mercurique, acide arsenique (Gerber Keller, Heilmann, Medlock, Nicholson, Girard et de Laire) pour s'arrêter à ce dernier qui donnait les meilleurs rendements en fuchsine.

Cette matière colorante devint dès lors le point de départ de nouveaux colorants. Chauffée avec l'aniline elle donna à Girard et de Laire le violet impérial et le bleu de Lyon. Traitée par des iodures alcooliques elle fournit des couleurs violettes de plus en plus bleues, à mesure que la substitution augmentait (Kopp).

Le succès obtenu avec les agents oxydants suggéra l'idée de les appliquer à une autre base, la diméthylaniline qui venait d'être préparée en grand par Poirrier, Bardy et Chappat, et on prépara ainsi le violet de Paris qui eut tant de succès à l'époque (Lauth).

On épuisa ainsi la réaction oxydante sur toutes les bases aromatiques connues, et quand la série fut terminée, il y eut un arrêt dans la production des nouveautés. On exploita le filon qu'on venait de découvrir, sans s'apercevoir qu'aucune de ces réactions complexes n'avait été éclairée par un travail précis et d'ordre scientifique qui eût permis de pousser plus en avant les recherches, en vue de nouvelles applications.

On était d'ailleurs, en France, dans la période de polémique ardente entre les partisans des idées de l'école de Dumas et ceux qui défendaient les doctrines de Gerhardt et de Kekulé qui seules, à cette époque, étaient susceptibles de servir de guide dans ce dédale de composés nouveaux qui se rattachaient à la série aromatique. Aussi les savants, comme la plupart des chimistes privés, ignoraient ou semblaient ignorer cette production féconde de nos établissements de matières colorantes et laissaient aux étrangers, et en particulier aux Allemands, le soin d'éclairer à la lumière des nouvelles théories, l'ensemble des résultats obtenus dans nos usines.

Les bienfaits de cette recherche systématique des dérivés du goudron de houille ne se firent pas attendre. Les découvertes succédèrent, en effet, aux découvertes, grâce à la persévérance qu'on mit, en Allemagne, à étudier le sujet sur toutes ses faces, à le creuser et à traduire, par des aperçus sans cesse nouveaux, les phénomènes qui se présentaient à l'attention des hommes de science. Tout le personnel enseignant, les savants les plus éminents de l'école de Hoffmann, de Kekulé se spécialisèrent dans la chimie orga-

nique et entraînent, à leur suite, toute la cohorte des élèves et des nombreux disciples qu'ils formèrent. Et quand en 1875, Roussin trouva, en France, en même temps que M. O. Witt en Angleterre, les premiers colorants azoïques d'un effet technique nouveau et bien établi, ce fut encore l'industrie allemande qui tira le plus de profit de l'ingénieuse application du savant français, car elle fut en mesure, grâce à son organisation et à son personnel de chimistes, de multiplier les recherches dans toutes les directions et d'enrichir la série de ces colorants par des espèces nouvelles.

N'en a-t-il pas été de même, à une époque récente, des couleurs au soufre, dont la première entre toutes, le cachou de Laval, puis celles de Vidal et de la Société de Saint-Denis ont encore été découvertes en France? Les modes de préparation des noir et bleu immédiats, de Cassella, du bleu de Katiguène de la Société vormalis Bayer, à Elberfeld, ne procèdent-ils pas de celui des noirs Vidal?

Aussi, malgré l'étroitesse de notre marché, malgré la pénurie des moyens intellectuels dont dispose notre industrie, malgré enfin l'absence, pendant longtemps, d'un enseignement systématique des matières colorantes et de leurs applications, enseignement dont le but eût été d'ouvrir la voie aux jeunes chimistes pour lesquels l'étude des matières colorantes a de l'attrait, malgré toutes ces causes déprimantes, auxquelles il y aurait lieu d'en ajouter d'autres, les quelques recherches faites en France pendant ce dernier quart de siècle n'ont pas été stériles.

Elles montrent, dans tous les cas, qu'il ne saurait être question, comme d'aucuns le prétendent, dans un but que nous ne voulons pas creuser, d'abandonner à l'Allemagne ce champ d'étude si captivant et si fertile encore de la chimie des matières colorantes, et des produits organiques en général, sous prétexte que ses chimistes et ses techniciens ont une trop grande avance sur nous, et de s'efforcer uniquement à orienter nos jeunes générations vers l'étude des composés que nous offre la chimie minérale.

Indépendamment de ce qu'une pareille proposition peut avoir d'étrange en soi, nous ne saurions nous désintéresser d'une branche quelconque de la chimie, car une semblable abdication ne serait ni conforme à nos traditions, ni digne de notre grand corps universitaire dont la mission est d'aborder tous les problèmes, d'envisager la science sous toutes ses faces et de l'enseigner dans l'esprit le plus large et le plus élevé.

Extraits de bois de teinture et de matières tannantes. — Ce serait une erreur de croire que l'extension donnée à la fabrication des colorants artificiels, ait eu pour effet, en France, de faire disparaître, ou seulement d'entraver, le développement de l'industrie des extraits de bois de teinture.

A la suite de la découverte de l'alizarine, elle a, certes, subi une forte atteinte, puisqu'il a fallu, pour ainsi dire, rayer des produits de sa fabrication les extraits de garance, la garancine, et, en général, toutes les préparations qui avaient pour base la racine de garance. On sait que l'introduction de l'alizarine dans nos teinturerie, au lieu et place de cette racine ou des extraits de cette racine, a eu une répercussion douloureuse sur l'agriculture de plusieurs de nos départements du midi de la France, où la culture de la ga-

rance a été favorisée par l'adoption de la couleur rouge pour les pantalons de nos soldats. Comme nous l'avons déjà fait observer, aujourd'hui que cette culture a disparu, nos militaires n'en portent pas moins des pantalons rouges, seulement les draps ne sont plus teints avec la garance française, mais avec l'alizarine allemande⁽¹⁾.

D'après les chiffres de fabrication de nos maisons, qui comptent parmi les plus importantes du genre dans le monde entier, l'industrie des extraits est donc des plus prospères, malgré les efforts continus que fait sa rivale, l'industrie des matières colorantes dérivées du goudron de houille, pour trouver des succédanés aux extraits de bois de teinture. Des perfectionnements introduits dans l'extraction des matières tinctoriales ainsi que dans la manière de les réduire sous un petit volume, perfectionnements qui ont pour effet de fournir des produits à rendement maximum, tout en diminuant le prix de revient, ont fait que jusqu'à présent, cette industrie est sortie victorieuse de la lutte qui s'est engagée.

D'autre part l'utilisation de plus en plus généralisée, à la place des écorces de chêne devenues trop coûteuses, des extraits tannants obtenus non seulement avec des écorces et des bois indigènes, mais encore avec des matériaux exotiques, comme le sumac, le dividivi, et surtout le quebracho, matériaux qu'il a fallu découvrir, soumettre à l'épreuve industrielle et préconiser auprès des tanneurs, a contribué à donner un appoint très sérieux à l'industrie des extraits.

En effet, si l'on considère que par le port du Havre seul, l'importation des bois de teinture s'est élevée, depuis 1861, de 15,000 tonnes à 95,000 tonnes par an, et que le prix de l'extrait de campêche était, à cette époque, de 225 à 250 francs les 100 kilogrammes, alors qu'il vaut actuellement 90 francs, tout en étant de meilleure qualité, on ne peut que féliciter nos fabricants d'extraits pour les efforts qu'ils ont faits depuis quarante ans.

D'ailleurs, les chiffres de nos transactions concernant cette industrie sont des plus éloquents à cet égard. Ils montrent de la façon la plus nette, non seulement que nos exportations sont infiniment supérieures à nos importations, mais qu'elles n'ont fait qu'augmenter depuis trente ans pour arriver à un maximum en 1899, en ce qui

⁽¹⁾ Non contents de leurs succès, certains auteurs allemands les agrémentent de quelques railleries à notre égard. En rendant compte en 1900, de l'exposition des matières colorantes, et en particulier de l'indigo artificiel, M. le Dr Gustave Keppler fait les réflexions suivantes : « En ce qui concerne l'indigo, nous assisterons, dans un avenir prochain, au même spectacle que celui auquel a donné lieu la découverte de l'alizarine, il y a un quart de siècle. Ici, sur le sol de la France, les péripéties de cette lutte nous reviennent tout spécialement à la mémoire.

Afin d'encourager et de soutenir l'industrie de la garance en France, Napoléon adopta le pantalon rouge pour l'infanterie française. La consommation croissante du colorant naturel donna une vigoureuse

impulsion à la culture de la racine de garance dans plusieurs départements du Midi. Puis, sortit des laboratoires de Grœbe et de Liebermann l'alizarine artificielle qui évinça peu à peu le produit naturel.

Aujourd'hui, la culture de la garance a, pour ainsi dire, totalement disparu, et la France ne fabrique point d'alizarine. Ses régiments n'en portent pas moins des pantalons rouges, mais ils sont teints avec la garance allemande. »

Maintenant que le syndicat des fabricants d'alizarine a haussé ses prix, ne serait-il pas opportun pour le Gouvernement français, d'encourager la fabrication de cette matière colorante dans notre pays qui en est un des plus grands consommateurs, comme on peut s'en assurer par nos importations ?

MOYENNE DÉCENNALE DES TRANSACTIONS CONCERNANT LES TEINTURES PRÉPARÉES.

COMMERCE SPÉCIAL.

DÉSIGNATIONS	IMPORTATIONS.			EXPORTATIONS.				
	de	de	de	de	de	de		
	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1896.	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1896.		
Cochenille	kil..	761,879	527,559	322,913	391,913	329,757	238,170	
	fr..	5,150,005	2,786,040	988,237	2,581,128	1,698,340	726,747	
Kermès animal.....	kil..	3,392	5,067	2,097	4,002	3,781	1,473	
	fr..	20,460	18,837	4,588	24,387	12,894	3,268	
Indigo.....	kil..	1,317,493	1,787,360	1,274,466	377,784	369,177	367,838	
	fr..	15,851,631	24,425,571	26,542,488	6,669,444	6,115,779	4,684,991	
Cachou en masse....	kil..	4,402,035	5,230,775	4,779,693	347,990	768,441	370,696	
	fr..	2,875,787	3,315,463	3,118,631	224,755	786,635	252,682	
Orseille humide et sèche (Cudbear).	kil..	"	"	14,122	420,821	643,739	234,827	
	fr..	42,163	36,718	24,202	738,151	718,829	267,150	
Extrait de châtaigner et autres suc tannants ⁽¹⁾	kil..	94,970	216,681	1,043,076	174,541	4,507,797	13,550,155	
	fr..	30,098	66,637	277,383	53,505	1,402,156	3,295,384	
Extraits de bois de teinture et d'autres espèces linctoriales	garancine.	kil..	9,193,283	133,451	24,502	3,032,571	227,132	55,074
		fr..	556,963	178,936	39,898	9,459,062	335,272	90,809
	autres...	kil..	160,785	74,002	13,409	4,859,876	13,026,353	14,655,504
		fr..	17,873	95,643	218,181	6,467,997	17,611,223	19,970,203
Rocou préparé	kil..	669,784	494,479	263,901	450,493	443,927	222,423	
	fr..	1,382,894	1,006,729	322,506	949,303	893,034	239,327	
Teintures dérivées du goudron de houille	acide picrique.	kil..	"	"	16,474		14,160	
		fr..	"	"	61,704		42,227	
	alizarine artificielle.	kil..	"	"	150,069 kilogrammes		40,922	
		fr..	"	5,665,875 francs.	780,115	d'une valeur de 2,548,892 francs.	86,735	
	Autres...	kil..	"	"	644,492		308,989	
		fr..	"	"	4,717,971		1,927,007	

(1) Nous avons introduit les extraits de châtaigner et autres suc tannants bien qu'ils ne figurent pas dans la rubrique : teintures préparées.

IMPORTATIONS DES TEINTURES PRÉPARÉES. — COMMERCE SPÉCIAL.

10

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1900.

DÉSIGNATIONS.	ANNÉES											
	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.		
Cochénille.....	kilogr.	311,242	288,933	303,554	264,649	407,465	323,478	299,754	366,656	317,191	347,900	
	francs.	855,916	837,955	910,662	860,109	1,426,127	1,051,304	899,262	1,026,637	792,978	869,750	
Kermès animal.....	kilogr.	1,741	3,572	1,505	632	1,397	1,300	954	1,023	3,090	600	
	francs.	3,502	7,144	3,010	1,264	2,794	2,600	1,670	1,534	3,863	750	
Indigo.....	kilogr.	948,871	1,233,619	1,128,067	1,047,498	1,295,140	1,591,319	1,085,909	807,686	791,929	827,000	
	francs.	11,386,452	18,504,285	16,921,005	12,569,976	14,246,540	15,913,190	9,773,181	8,076,860	8,711,219	9,097,000	
Cachou en masse.....	kilogr.	3,767,591	5,538,739	3,967,284	4,376,532	5,420,618	5,829,010	2,977,598	5,717,413	5,209,350	5,341,900	
	francs.	2,637,314	4,154,054	2,777,099	2,844,746	2,844,746	2,797,925	1,389,471	2,955,903	2,938,073	2,901,464	
Orseillé humide et sèche (Cudbear).	kilogr.	17,538	12,699	11,180	10,782	10,918	11,796	16,852	16,318	14,720	14,200	
	francs.	41,430	11,215	9,635	8,255	8,695	8,174	8,798	8,386	7,136	8,386	
Extrait de châtaigner et autres sucS tannants.	kilogr.	1,177,587	914,294	969,445	1,268,102	1,952,677	2,100,478	2,476,508	2,196,165	1,663,866	1,735,500	
	francs.	353,276	228,573	213,278	253,620	390,535	420,096	421,006	373,348	282,857	295,035	
Extraits de bois de teinture et d'autres espèces tinctoriales	garancine...	kilogr.	19,189	8,098	8,105	43,172	449	8,512	3,069	465	11,329	600
		francs.	31,662	13,766	13,779	73,392	763	13,619	3,914	534	13,057	690
	autres.....	kilogr.	218,597	245,301	149,818	87,454	97,353	130,906	131,327	123,721	147,586	94,600
		francs.	306,035	318,891	209,745	113,690	126,557	157,097	144,459	123,721	147,586	174,200
Rocou préparé.....	kilogr.	176,272	443,681	288,222	172,133	140,494	195,430	215,440	365,610	244,179	150,500	
	francs.	123,390	274,945	259,400	163,526	112,495	156,344	146,499	248,615	166,042	102,340	
Teintures dérivées du goudron de houille	acide pièrique.	kilogr.	152	3	25	"	6	34	76	3,252	1,859	100
		francs.	494	9	65	"	15	94	209	8,455	4,833	260
	alizarine artificielle.	kilogr.	"	"	145,250	172,385	248,644	249,632	187,712	205,794	354,152	286,900
		francs.	853,561	901,999	508,375	603,347	745,932	748,896	525,594	535,064	920,795	745,940
	autres.....	kilogr.	566,261	667,585	785,827	721,647	889,114	914,688	1,026,952	987,445	817,225	971,000
		francs.	4,105,392	4,818,241	5,501,496	5,051,529	6,223,793	5,716,800	6,161,712	5,184,086	4,004,403	4,757,900

EXPORTATIONS DES TEINTURES PRÉPARÉES. — COMMERCE SPÉCIAL.

DÉSIGNATIONS.	ANNÉES											
	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.		
Cochénille	kilogr.	249,206	244,015	240,107	196,709	271,389	263,832	257,023	267,279	228,369	245,300	
	francs.	685,317	707,644	720,321	639,304	949,862	857,454	771,069	739,981	570,923	613,250	
Kermès animal	kilogr.	1,152	481	475	1,008	2,913	1,233	881	2,119	1,861	1,000	
	francs.	2,304	962	950	2,016	5,826	2,466	1,542	3,179	2,326	1,250	
Indigo	kilogr.	319,671	492,550	500,811	370,648	350,543	279,747	339,134	389,632	327,986	278,500	
	francs.	3,836,052	7,388,250	7,512,165	4,447,776	3,855,973	2,797,470	2,594,376	3,311,870	3,066,668	2,603,975	
Cachou en masse	kilogr.	225,651	287,497	203,978	105,512	472,157	245,687	118,661	237,117	152,780	109,700	
	francs.	157,956	215,623	142,785	68,583	283,294	117,930	55,770	122,590	86,167	61,432	
Orseille humide et sèche (Cudbear).	kilogr.	181,054	156,458	159,436	140,195	109,970	81,877	97,597	92,720	79,309	71,100	
	francs.	198,299	218,750	210,343	212,104	135,952	92,835	74,145	53,056	57,687	80,111	
Extrait de châtaigner et autres sucs tannants.	kilogr.	12,133,922	13,775,937	14,735,028	18,382,381	20,302,675	19,605,153	22,974,271	26,580,356	31,821,792	30,666,100	
	francs.	3,640,177	3,443,987	3,271,706	3,676,476	4,060,535	3,921,031	3,905,626	4,518,660	5,409,705	5,213,237	
Extraits de bois de teinture et d'autres espèces tinctoriales	garancine	kilogr.	13,015	28,616	86,136	88,112	59,707	30,738	35,652	83,754	75,555	86,700
		francs.	21,475	48,647	146,431	149,790	101,502	49,180	45,456	27,258	86,700	99,705
	autres	kilogr.	15,983,833	15,526,337	13,330,673	13,289,392	17,635,933	14,304,393	17,742,100	17,986,547	18,204,130	15,250,200
		francs.	22,377,366	20,184,239	18,662,942	17,276,470	22,926,713	17,165,272	16,588,164	15,288,565	15,473,511	12,962,670
Rocou préparé	kilogr.	158,511	218,721	182,791	173,278	112,137	131,594	156,358	155,361	166,451	146,300	
	francs.	110,958	174,977	164,512	164,614	89,709	105,279	106,323	105,646	113,188	99,484	
Teintures dérivées du goudron de houille	acide picrique.	kilogr.	414	182	7,706	157	10,108	60,166	450	3,722	1,752	2,200
		francs.	1,345	592	23,118	471	25,270	165,457	990	7,743	3,645	4,576
	alizarine artificielle.	kilogr.	102,396	42,826	61,515	64,076	64,738	36,520	9,752	21,120	42,112	1,200
		francs.	220,152	92,076	132,257	137,762	129,476	73,040	14,044	30,413	57,271	1,632
	autres	kilogr.	374,500	293,251	270,389	331,517	321,637	387,571	642,606	608,875	663,997	508,300
		francs.	2,434,250	1,906,132	1,757,528	1,906,217	1,688,594	2,034,747	2,401,741	1,519,817	1,985,341	2,080,074

ARTS CHIMIQUES ET PHARMACIE.

concerne les quantités fournies à l'étranger. Il est vrai que pour les extraits de bois de teinture, si les exportations ont sans cesse augmenté, les prix ont suivi une marche inverse.

Si nous ajoutons à cela que plusieurs de nos maisons les plus importantes se font concurrence à elles-mêmes en fondant des établissements à l'étranger, nous ne pouvons être que satisfaits de la situation de leur industrie.

Quant aux matières colorantes dérivées du goudron de houille, importations et exportations ont graduellement augmenté, les dernières moins que les premières, si l'on considère les quantités en poids, car la valeur globale reste à peu près la même. C'est là une preuve manifeste de la diminution constante que subissent les prix des matières colorantes artificielles. (Voir les tableaux des pages 409, 410 et 411.)

Parmi les maisons françaises qui ont exposé, nous citerons :

MM. COEZ, LANGLOIS ET C^e, rue Dumdoff, 121 à 135, au Havre.

Cette maison, très favorablement connue pour ses divers extraits tinctoriaux, a montré une série d'extraits liquides, mous, secs et en poudre de bois tinctoriaux les plus variés, ainsi que des tannins et des laques. Parmi ses spécialités nous citerons ses noirs directs sur laine seule, sur coton seul et sur tissus laine et coton.

M. DUBOSC (ERNEST), rue Jules-Lecesne, 16, au Havre.

Fondée en 1861, par M. E. Dubosc, cette maison est la plus importante parmi celles qui s'occupent des extraits tinctoriaux, non seulement sur le continent, mais encore dans le monde entier.

A l'époque de la création des usines du Havre, l'Amérique importait l'extrait de campêche, marque Sanford. Actuellement, grâce aux nombreux perfectionnements apportés à l'outillage, M. E. Dubosc est en mesure de lutter avec les producteurs américains et exporte ses extraits aux États-Unis.

Le prix de l'extrait de campêche, de 225 à 250 francs les 100 kilogrammes qu'il était en 1861, n'est plus que de 90 francs les 100 kilogrammes.

Pour la fabrication de ses divers extraits, M. Dubosc emploie, tant au Havre que dans son usine de Mühlgraben-Riga, en Russie, environ 75,000 tonnes de bois tinctoriaux qui, tous, sont importés au Havre. Outre cette extension croissante donnée à la fabrication de ses extraits tinctoriaux, M. E. Dubosc, frappé des difficultés que rencontrait la tannerie française de se procurer du tan ou écorce de chêne pour lutter avec avantage contre la concurrence étrangère, comprit l'importance qu'il y aurait à trouver un nouveau produit assez riche en tannin et d'un prix assez bas pour être employé concurremment avec le tan, sinon pour le remplacer entièrement. Après de nombreuses recherches et divers essais, il découvrit les propriétés remarquables du bois de *Quebracho Colorado*, originaire de la Plata, et, en 1873, il prit un brevet pour l'application nouvelle de ce produit à la teinture et à la tannerie.

Il a donc, le premier, aussi bien en Europe que dans les autres parties du monde, importé ce bois et, pendant plusieurs années, il a lutté avec énergie pour en propager l'emploi.

Le bois de quebracho renferme en moyenne de 18 à 21 p. 100 de tannin pur.

Il a été également reconnu à ce bois des qualités remarquables, comme désincrustant, et nos grandes compagnies de chemins de fer l'emploient couramment.

Ce bois, connu scientifiquement avant 1872, mais n'ayant jamais été employé en Europe, ni même à Buenos-Ayres, est aujourd'hui l'objet d'un trafic très important.

En effet, les importations, qui étaient nulles en 1873, sont maintenant pour le Havre, de 30,000 à 35,000 tonnes par an, dont la majeure partie est traitée par M. Dubosc.

Les importations pour le reste de l'Europe dépassent le chiffre énorme de 190,000 tonnes.

M. E. Dubosc possède deux usines ; la première est située à Graville (Havre), près le canal d'Harfleur et le chemin de fer.

Elle couvre une superficie de 85,000 mètres carrés, triture annuellement 50,000 tonnes de bois, et produit pour environ 8,000,000 de francs d'extraits par an.

Elle possède 14 générateurs tubulaires d'un système spécial, formant une surface de chauffe de 2,300 mètres carrés et une force motrice de 1,500 chevaux, développés par 21 machines à vapeur.

Le personnel se compose de 350 employés et ouvriers.

Il existe une Société de secours mutuels pour la maladie, entre tous les ouvriers, lesquels sont, en plus, couverts contre tous les accidents par une assurance aux frais de M. E. Dubosc.

L'établissement est relié au chemin de fer de l'Ouest par un embranchement.

La seconde usine, fondée en 1884, est située à Mühlgraben-Riga en Russie; et comme elle a été construite longtemps après celle du Havre, on peut la considérer comme l'usine-type du genre, car tous les perfectionnements possibles y ont été apportés.

On y trouve 5 générateurs tubulaires donnant une surface de chauffe de 950 mètres carrés, et une force motrice de 550 chevaux.

Elle peut triturer 85,000 kilogrammes de bois par jour avec un personnel de 150 ouvriers.

De vastes chantiers permettent de constituer un stock de 15,000 à 18,000 tonnes, nécessaire pour passer les longs mois d'hiver pendant lesquels la navigation est interrompue.

Par tout ce qui précède, on voit que la maison E. Dubosc est une maison de tout premier ordre, et par l'initiative qu'elle a prise, et par la ténacité et l'intelligence avec laquelle elle a poursuivi son but, et par le succès qu'elle a remporté. Elle a puissamment contribué au bon renom de l'industrie des extraits et grâce à ses nombreuses importations de bois, elle a ajouté à l'importance qu'a prise le port du Havre.

Les produits qu'elle a exposés sont assez nombreux. Nous ne citerons que les extraits secs et liquides de bois de campêche, bois jaune, bois rouge, quebracho, quercitron, châtaigner, sumac, dividivi, myrobolam, graine de Perse, épine-vinette.

A côté de ces produits nous devons signaler de beaux spécimens de morine, de quercétine, de flavine, brésiline, etc.

Mais notre attention a été tout particulièrement attirée par une nouvelle matière préparée dans les laboratoires et usines de M. Dubosc; nous voulons parler de la *chrysohématine*.

La concurrence que font aux extraits les matières colorantes artificielles, a déterminé M. Dubosc à rechercher s'il ne serait pas possible d'augmenter le pouvoir colorant des extraits de campêche.

Jusqu'à ce jour on ne livrait au commerce qu'un extrait de campêche composé, sans proportions définies, d'hématoxyline et d'hématéine. Or, ces deux produits n'ont pas la même valeur tinctoriale, l'hématoxyline ne donne qu'un colorant faible, et c'est en l'oxydant que l'on obtient l'hématéine qui est le principe colorant même du campêche.

M. E. Dubosc a réussi à transformer toute l'hématoxyline du bois de campêche en hématéine, à l'aide d'une oxydation rationnelle, et a donné à son produit le nom de *chrysohématine*.

Cette matière a un pouvoir colorant de 40 p. 100 supérieur aux meilleurs extraits de campêche connus jusqu'alors, et permet d'obtenir de belles nuances fraîches et brillantes recherchées dans la teinture en noir et en gris de la soie, de la laine, des fourrures et des cuirs.

La maison livre cette chrysohématéine sous forme d'extraits pâteux, d'extraits secs et d'extraits réduits en poudre.

C'est de l'hématéine presque chimiquement pure; un ou deux lavages suffisent pour obtenir de l'hématéine cristallisée, mais sous cette forme, ce produit a l'inconvénient d'être moins soluble.

M. FICHOT-LANDRIN (L.), rue Montorgueil, 15, à Paris.

Fondée en 1850, par M. Breton, cette maison s'occupe surtout des couleurs végétales à l'usage des pâtisseries, des confiseurs, des cuisiniers, glaciers, etc., et des conserves de jus de fruits purs, pour glaces et sirops. Parmi ses couleurs nous citerons les « carmins Breton », du nom du fondateur de la maison, qui sont d'une innocuité parfaite, ainsi qu'en fait foi un rapport officiel du D^r Chevalier, du 10 octobre 1860. Leurs teintes principales sont : le carmin, le jaune, le vert, l'orange, le bleu, le violet, le brun et la couleur café.

M^{me} VEUVE GONDOLO (PAUL), Prairie-au-Duc, à Nantes (Loire-Inférieure).

Importante maison qui s'occupe de fabrication d'extraits de chêne, de châtaigniers et, en général, de tannins servant au tannage des peaux.

Les usines de M^{me} VEUVE PAUL GONDOLO ne traitent journallement pas moins de 350 tonnes d'écorces et de bois, en vue de la fabrication de ces extraits. Les bois de chêne et de châtaigner qui servent à cet effet sont d'origine continentale, tandis que le sumac et le quebracho sont importés d'Amérique.

Pour clarifier ses extraits, la maison Gondolo les soumet à un traitement préalable avant de les évaporer dans le vide. Le procédé qu'elle emploie est protégé par un brevet et consiste à faire bouillir les décoctions de bois avec de l'albumine du sang, qui, en se coagulant, entraîne les impuretés et se précipite.

Quant au ligneux qui reste comme résidu de l'extraction, il est comprimé sous la forme de briquettes, séché et soumis à distillation sèche en vase clos. On obtient aussi de l'alcool méthylique, de l'acide acétique et tous les autres produits qui se forment par calcination du bois.

M. HULLARD (ALPHONSE) ET C^e, rue du Commandant-Rivière, à Suresnes (Seine).

Bien que, pour des raisons commerciales, les trois usines que possède la maison A. HULLARD ET C^e, fonctionnent sous des noms différents, leur direction, tant au point de vue commercial qu'au point de vue industriel, est centralisée à Suresnes.

La première de ces usines, installée à Suresnes, en 1870, par M. P. Gondolo, devient Sordes, Huillard et C^e, en 1881 et A. Huillard, en 1890.

Une autre, établie au Havre en 1872, sous le nom de Sapiétra, existe actuellement sous le nom de Jules Siegfried fils et C^e.

Enfin, la troisième usine a été fondée en 1892, à Saint-Denis-des-Murs (Haute-Vienne), sous le nom de Huillard et C^e.

Les usines de Suresnes et du Havre ont pour objet principal la fabrication des extraits de bois de teinture (campêche, bois jaune, bois rouge, etc.).

L'établissement de Saint-Denis-des-Murs a pour seul objectif de fournir aux industries du cuir les extraits de chêne et de châtaigner. Son emplacement au cœur de la France ne lui permettant pas de traiter d'autres matières tannantes que les bois du pays, c'est au Havre et à Suresnes que sont produits les extraits de tannins exotiques (quebracho, sumac, myrobolam, etc.) qui sont employés soit par les tanneries et mégisseries, soit par les maisons de teinture.

La maison possède un certain nombre de procédés à elle, qui sont protégés par des brevets. Il en est ainsi d'un nouvel appareil à concentrer les liquides (brevet du 22 novembre 1893), d'un nouveau procédé pour la décoloration des extraits tanniques (brevet du 15 décembre 1890), et enfin d'un nouveau dispositif de dessiccation.

Les superficies occupées dans les usines, tant par les bâtiments industriels que par les dépôts de

bois, représentent, au total, 73,000 mètres carrés. Elles traitent, annuellement, près de 50,000 tonnes de bois, travail qui nécessite 2,000 chevaux vapeur.

Les produits fabriqués représentent un poids annuel de 14,500 tonnes, et le chiffre d'affaires total s'élève à 6,000,000 de francs, sur lequel la vente, en France, représente 4,000,000 de francs et la vente à l'étranger 2,000,000 de francs, dont 1,000,000 pour l'Allemagne.

La maison possède une succursale à Leipzig, ayant dans ses attributions la gérance de nombreuses agences, le plus souvent avec dépôts, tant en Allemagne qu'en Autriche et dans les pays du Nord ;

Des agences-dépôts dans les principales villes d'Angleterre, d'Écosse et d'Irlande ;

Un consignataire général pour la Belgique, etc. . . .

L'exposition de la maison Huillard comprenait des échantillons choisis de toute la série d'extraits liquides, secs et pailletés de campêche, de bois rouge, de graine de Perse, de quercitron, de fustet, de sumac, d'épine-vinette, etc. Tous les produits pailletés ont été obtenus par le procédé de dessiccation rationnelle, breveté par la maison.

Outre ces extraits, MM. Huillard et C^{ie} ont montré des noirs pour cuirs, pour coton et pour lithographie, des laques pour papiers peints et pour papiers couchés, ainsi que de très beaux échantillons de morine, d'hématoxyline, de rhamnétine, etc. . . .

M. MARQUET DE VASSELOT (LÉON), rue Vieille-du-Temple, 15, à Paris.

La fabrication de la maison MARQUET DE VASSELOT est très variée, et la belle qualité des produits qu'elle a exposés, permet de lui assigner une place des plus honorables à la fois dans le compartiment des couleurs et laques et dans celui des matières colorantes et extraits tinctoriaux. Les produits qui ont figuré dans sa vitrine peuvent, en effet, être classés en deux groupes : 1° couleurs et extraits divers pour la teinture des étoffes et la coloration des matières alimentaires ; 2° couleurs fines pour la peinture d'art et l'imprimerie, et laques pour papiers peints et papiers de fantaisie.

Parmi les produits qui appartiennent au premier groupe, nous citerons de très beaux spécimens d'extraits d'orseille (violet et rouge), d'orellane en pâte (extrait d'orseille réduit au tiers de son volume par concentration), d'orellane sèche (extrait d'orseille concentrée par précipitation et séché qui constitue la matière première des extraits purs Marquet, solubilisés par un procédé spécial et destinés à la coloration des produits alimentaires), d'extrait d'orseille pur A liquide (destiné à la coloration des sirops, des conserves et des confitures et monopole de la maison Marquet), d'extrait d'orseille B liquide, d'extrait d'orseille B pâte, d'extrait d'orseille B E T, de carmin d'indigo, de cochenille ammoniacale, d'orcine et d'érythrite magnifiquement cristallisés.

Les produits de la seconde catégorie comprennent une très belle collection de bleus, verts, violets et roses de cobalt qui sont principalement employés pour l'impression des billets de la Banque de France et de la plupart des banques d'État.

Pour les bleus, on se sert à cet effet de la marque C L A, tandis que la marque C L F est plus spécialement employée par la peinture d'art.

Les verts de cobalt, qu'il ne faut pas confondre avec les verts dits de Rinmann (zinc et cobalt), sont des chromoaluminates de cobalt de constitution encore inconnue. Certaines banques les emploient pour l'impression de billets spéciaux pour modifier le ton des bleus de cobalt, mais leur intérêt principal consiste dans leur résistance au grand feu de porcelaine. En outre des trois tons de vert exposés, M. Marquet en prépare six autres qui constituent pour le céramiste une gamme de verts dont l'avantage est d'affirmer, après la cuisson, le ton choisi au moment du décor de la pièce.

À côté des couleurs de cobalt figurait toute l'échelle des jaunes de cadmium, qui ne comprennent pas moins de cinquante nuances différentes. Ce sont des sulfures de cadmium purs obtenus par voie humide, et dont les tons sont fonction de l'état moléculaire et de la composition du sulfure.

La série des laques pour papiers peints et papiers de fantaisie n'était pas moins intéressante. A l'encontre de ce que nous avons observé dans beaucoup d'autres expositions et en particulier dans le pavillon des laques allemand, les produits de la maison Marquet sont des laques d'alumine et d'étain ne renfermant pas trace de matières colorantes artificielles qui ne résistent pas à la lumière. Font seules exception dans la série, les laques vertes qui sont constituées par un mélange de colorant jaune dérivé du bois jaune et d'un bleu dérivé du goudron de houille. Il sera facile à M. Marquet d'obtenir aussi des verts solides en substituant au bleu fugace qu'il emploie, un des bleus solides qui appartiennent au groupe de l'anthracène, soit les différentes marques de bleus d'alizarine, soit les bleus d'Indanthrène, etc.

MEISSONNIER (LES HÉRITIERS DE CHARLES), boulevard d'Ornano, 44,
à Saint-Denis (Seine).

Une des plus anciennes maisons qui s'occupe de la fabrication d'extraits et de produits tinctoriaux, puisque sa fondation date de 1829.

Elle était très renommée pour ses extraits de garance et sa garancine, fabrication dont elle avait le monopole pendant de longues années. Les produits qu'elle prépare actuellement ne le cèdent pas en qualité à ceux qu'elle extrayait jadis de la garance, puisque celle-ci est partout remplacée par de l'alizarine artificielle.

Son exposition comprenait des extraits tanniques pour la teinture et la tannerie (sumac, dividivi, mimosa, etc.), des extraits tinctoriaux comme ceux de campêche, de bois jaunes, de bois rouges; des noirs directs à base de campêche, permettant la teinture, en un seul bain, de la laine et des mélanges coton et laine, etc.

Indépendamment de ces produits mal définis, qui ne sont que des mélanges de principes à propriétés tinctoriales et de matières extractives inertes, la maison a eu la coquetterie d'exposer un certain nombre de substances cristallisées, parfaitement définies, retirées des extraits tinctoriaux. Parmi ces substances, nous avons remarqué de très beaux spécimens d'alizarine et de purpurine naturelles, d'hématoxyline, de brésiline, de berbérine avec son chlorhydrate, de quercétine, d'orcine, d'érythrite, d'isodulcité du quercitron, etc.

La maison possède deux usines dont l'une, très vaste, est située sur les bords de la Seine, à Saint-Denis, tandis que l'autre se trouve à Saint-Petersbourg et est connue sous la raison sociale Kuenemann, Baudet et C^e, depuis la mort de M. Ch. Meissonnier.

MM. OESINGER (A.) ET C^e, rue Lamartine, 28, au Havre (Seine-Inférieure).

De toutes les maisons qui s'occupent de la fabrication des extraits de bois de teinture, celle de MM. OESINGER ET C^e est une des plus anciennes. M. François Oesinger, le trisaïeul de son chef actuel, créa en 1732, à Ottratt (Basse-Alsace), des établissements métallurgiques que la Société y exploite encore aujourd'hui. Son petit-fils, M. Charles Oesinger, fonda en 1846, l'usine d'extraits de bois de teinture. Il fut le créateur de cette industrie.

Après les événements de 1870-71, la maison racheta à M. F. Langlois une usine au Havre, où ce dernier avait fondé, en 1867, une industrie similaire et qu'elle exploite depuis parallèlement avec l'usine d'Ottratt.

Les deux usines couvrent une superficie de 2 hectares 1/4.

La production de la vapeur y est effectuée par onze générateurs qui consomment tant en charbon qu'en bois éprouvés, brûlés sur des grilles spéciales, l'équivalent de 7,000 tonnes de houille par an.

Elles disposent de cinq machines, représentant un total de 500 chevaux de force.

L'extraction des bois, préalablement réduits en copeaux au moyen de sept coupeuses, est assurée par cinq batteries de diffuseurs auxquels correspondent cinq batteries d'évaporateurs à cuire sous le vide à double effet en cuivre et en laiton.

Les extraits liquides sont amenés à l'état sec au moyen de sept chaudières à cuire dans le vide, également en cuivre.

Le chiffre d'affaires atteint près de trois millions par an.

La maison Oesinger a été une des premières à monter la fabrication industrielle de l'hématine, où le développement du pouvoir colorant est obtenu tout en évitant la résinification de l'extrait.

L'une des premières également, elle a créé les noirs réduits ou noirs directs pour l'impression des tissus se fixant directement par le vaporisage.

L'extrait de campêche constitue l'article principal de sa fabrication et y entre pour 7/10 environ de la production totale, puis viennent les extraits de cuba, de lima, de sumac, etc.

Le personnel comprend un directeur général, deux directeurs, deux chimistes chefs, quatre contre-maîtres et cent-vingt ouvriers.

Chaque usine a sa caisse des malades et assure les ouvriers contre les accidents, avant la loi actuelle.

MM. PICARD (LUCIEN) ET C^e, à Saint-Fons (Rhône).

Fondée en 1821, par M. A. Peter, cette maison eût successivement pour raison sociale A. Peter et Guinon, puis Guinon jeune et C^e; en 1861, Guinon jeune et Picard; quelques années plus tard, Guinon, Picard et Jay, et enfin, en 1892, LUCIEN PICARD ET C^e.

Au début, la maison s'occupait de la fabrication des dérivés de l'indigo, de l'orseille et de la cochenille.

En 1854, M. Guinon prépara industriellement l'acide picrique par nitration de l'acide phénique retiré des huiles lourdes de goudron. Secondaire au début, cette fabrication acquit, dans la suite, une importance considérable, par suite des applications de l'acide picrique et des picrates à la balistique. Aussi la maison s'attacha à perfectionner sans cesse ses procédés de fabrications, et lorsque l'État, ayant adopté l'emploi de l'acide picrique comme explosif de guerre, demanda à la maison de lui fournir ce produit, celle-ci était à même d'en fabriquer jusqu'à 10,000 kilogrammes par jour. Puis, l'État français s'étant décidé à fabriquer lui-même ce composé, ce fut M. Picard qui fut chargé d'en organiser la fabrication dans les poudreries nationales et les ateliers de Vonges, d'Esquerdes et de Saint-Chamas.

Il y monta également, quelque temps après, la fabrication de la *crésylite* ou *trinitrocrésol*, obtenu par nitration du crésylol, qu'il avait fait adopter par le service de l'artillerie pour suppléer à l'acide phénique qui commençait à faire défaut.

Indépendamment de ces fabrications spéciales, dont il vient d'être question, la maison Lucien Picard et C^e s'est aussi intéressée à toutes les nouveautés et, en particulier, aux matières colorantes. Elle fabrique, en effet, un assez grand nombre de couleurs artificielles dont des échantillons choisis ont figuré dans sa vitrine de l'Exposition.

Nous ne citerons que les principaux :

1° *Dérivés nitrés*. — Acide picrique; acide picramique; jaune naphтолS; trinitronaphtaline.

2° *Dérivés azoïques et azoïques*. — Thiophosphine J R; thiophosphine J; thiophosphine 2 R (produits substantifs pour coton, solides au chlore, à l'air et au lavage, fabriqués depuis 1891); brun bismark; chrysoïdine; bleu Java; jaune solide; citronines R et J; chrysoïne à l'alcool J; chrysoïnes J et R; orange II à l'alcool; oranges I, II, J et IV; jaune métanil; ponceaux J R, 2 R et 4 R; ponceau à l'alcool; ponceau de crocécine 3 R; écarlates de crocécine; rouges solides; ponceau pour soie; brun de résorcine; brun solide; substitut d'orseille; noir au chrome.

Ce dernier noir, dont la découverte par la maison date du 31 décembre 1897, a aussi été breveté, le 20 mai 1898, par la Compagnie parisienne des couleurs d'aniline de Creil (succursale des Farbwerke vormals Meister Lucius et Bruning, à Hoechst). Ce noir, qui n'est autre chose que le produit de la copulation du diazoïque de l'acide picramique avec l'acide amidonaphtol disulfonique A, teint la laine en bain acide additionné de 1 à 1/2 p. 100 de bichromate de potasse en violet noir, qu'un bain subséquent dans le bichromate transforme en noir pur.

Le sel de cuivre de ce produit (bleu céleste, brev. S. G. D. G.) teint directement la laine, sur bain acide, en bleu solide, à l'air et au foulon.

Parmi les colorants azoïques nous citerons encore quelques dérivés tétraazoïques des paradiamines et des toluylène-diamines sulfoniques :

Oranges alcalins J R et 2 R; rouge congo; benzo-purpurine 4 B et 10 B; delta-purpurine 5 B; rouges corinthe R et B; azoviolet; azobléu; benzazurine G; chrysamine; bruns alcalins; gris directs.

La maison fabrique, en outre, des colorants azoïques dérivés de la déhydrothioparatoluidine ou de son sulfoconjugué, comme le jaune T; le jaune direct O; l'azorcéine; le rouge carthame; le brun alcalin R.

3° *Indulines*. — Indulines à l'eau; indulines à l'alcool; nigrosine.

4° *Colorants dérivés du triphénylméthane*. — Coralline jaune; coralline capucine; coralline rouge; vert à l'aldéhyde.

5° *Colorants soufrés*. — 1° de la paratoluidine: primuline et thiophosphine J; — 2° thiocachou J; thiocachou J R; thiocachou N; thiocachou N N; noir thiazol.

6° *Produits extraits des végétaux*. — Dérivés de l'indigo: indigo raffiné; carmin d'indigo; indigotine.

Dérivés de l'orseille: orseille en pâte; eudbeard; extrait d'orseille; oreïne; rouge orseille cristallisé;

Dérivés de la cochenille: carmin de la cochenille; carmin S; cochenille ammoniacale.

Extraits de sumac: extrait de sumac décoloré, employé pour la charge de la soie; extrait de sumac ordinaire pour coton.

Extraits divers: extrait de campêche; hématine; noir réduit pour impressions; extraits de quercitron; extrait d'épine-vinette; extrait de gaudes; extrait de graines de perse.

Le chiffre annuel de la maison Lucien Picard et C^{ie} est de 1,200,000 francs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS,
rue Lafayette, 105, à Paris.

De toutes les maisons françaises qui s'occupent de la fabrication des matières colorantes artificielles, les établissements POIRRIER ET DALSACE sont les plus importants par le rôle d'initiateurs que, dès l'origine de cette fabrication, l'un des chefs a joué dans la production des colorants mêmes, et l'autre dans la fabrication des matières premières.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer dans l'aperçu que nous avons donné du développement de la fabrication des colorants artificiels, les noms de M. Poirrier et de ses collaborateurs scientifiques sont inséparablement liés à l'histoire des couleurs dérivées du goudron de houille car, après la mise au jour industriel de la fuchsine par Renard et Frank, c'est dans les établissements de M. Poirrier qu'ont été faites les découvertes les plus saillantes qui ont marqué l'ère de début de cette industrie. C'est à partir de cette époque, que la fabrication des matières colorantes artificielles devint une industrie autonome et se suffisant à elle-même.

Pour montrer toute la part qui revient à la Société des matières colorantes et produits chimiques

de Saint-Denis dans l'évolution de cette branche de l'industrie chimique, il suffit d'énumérer tous les brevets qui ont été pris par la société depuis l'époque (1860) où M. Poirrier a joint à son extraction des matières colorantes végétales la fabrication des colorants artificiels.

En 1865, brevet Poirrier et Bardy n° 71970 du 16 juin 1866, pour préparation et obtention industrielle de la diméthylaniline.

L'emploi de vases clos pour l'obtention des amines aromatiques tertiaires a été une découverte des plus fructueuses, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue industriel. C'est elle qui a rendu pratique l'exploitation du violet de Paris, découvert par M. Lauth, en 1861, découverte qui jusqu'alors n'avait pas reçu de sanction pratique faute de matière première.

Ce procédé généralisé a permis de préparer la diéthylaniline et un grand nombre d'autres amines substituées, ainsi que les matières colorantes qui en dérivent.

Voici comment M. Berthelot, dans son rapport sur l'industrie chimique et la méthode du vase clos à l'Exposition de 1867, appréciait ce procédé.

«MM. Poirrier et Chappat ont été plus hardis, lorsqu'ils ont appliqués la méthode des vases clos à la préparation de la diméthylaniline par la réaction de l'alcool méthylique sur le chlorhydrate d'aniline. Ces premières tentatives peuvent être regardées comme le prélude des découvertes qui attendent l'industrie chimique dans les voies nouvelles et fécondes.»

Remarquons en passant que les premiers autoclaves, qui ont servi à ces préparations, ont figuré à l'exposition retrospective de la classe de l'industrie chimique.

En 1868, exploitation dans les usines Poirrier de la fuchsine découverte par Verguin et Renard, en 1869, des bleus et des violets de rosaniline phénylée et des verts de rosaniline.

En 1873 (brevet français n° 98915), exploitation du cachou de Laval, prototype des matières colorantes sulfurées, et découvert par MM. Croissant et Bretonnière.

En 1875-1876 (pli cacheté de M. Roussin à l'Académie des sciences), fabrication des premiers représentants de la magnifique série azoïque que venait de découvrir M. Roussin en 1875. Cette série a pris depuis lors un développement considérable et a donné à l'industrie des matières colorantes artificielles un essor rapide et justifié⁽¹⁾.

En 1877-1878, exploitation de l'orangé I; orangé II; orangé III; orangé IV; Rocelline.

En 1883, découverte du jaune C. (jaune métanile bromé) [collaboration Roussin et Rosenstiehl].

En 1883 (brevet n° 157755), découverte des jaunes carboxylés dus à la même collaboration (azoïque dérivée d'acide métamidobenzoïque)

En 1887 (brevet n° 184549), découverte du rouge de Saint-Denis dû à la collaboration Rosenstiehl et Noelting. Le rouge de Saint-Denis est un représentant de la famille des azoïques dérivés d'azoxyamines, colorants qui jouissent, comme ceux de la benzidine, de la propriété de teindre directement le coton.

En 1889 (brevet n° 195605), découverte des nigrisines dans les laboratoires de la Société de Saint-Denis, par son collaborateur M. Ehrmann.

Également cette même année; — (brevet n° 196793), pour préparation de noir phényléne, amidoazoïque complexe (Rosenstiehl).

En 1890 (brevet n° 203527), préparation de matières colorantes bleues solubles de la classe des indulines, invention du D^r Chapuis.

En 1891 (brevet n° 211710) [Société des matières colorantes et D^r Chapuis, directeur des laboratoires de la Société de Saint-Denis] préparation des roses de benzoyle par benzylation des benzidines, tolidines et diazotation ultérieure.

En 1893 (brevet n° 227296), découverte de l'acide anthracène monosulfoné par le directeur des

⁽¹⁾ Voir pour l'histoire des colorants azoïques :
1° le rapport de M. LAUTH sur l'Exposition de 1878;
2° notre rapport sur l'exposition de Chicago en 1893;

3° deux lettres de MM. GRIESS et O. WITT dans *Zeitschrift für Farben und Textiel Industrie*, t. I (1902), p. 7.

laboratoires, M. le D^r Chapuis. Cette découverte, qui n'a pu malheureusement prendre le développement attendu en raison des conditions économiques spéciales et étrangères à la science, réalisait la préparation de β sulfo-anthracène pur et sa transformation en dioxyanthraquinone-alizarine.

En 1894, extension de cette découverte et brevet étranger D. R. P. 73961. Préparation par le même auteur de deux acides anthracène disulfones isomères dont la partie principale était le β disulfo correspondant à l'antrapurpurine.

En 1893, la Société des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis devient acquéreur d'un brevet français n° 231188 (M. Vidal). Préparation de matières colorantes sulfurées dérivées de l'hydroquinone.

En 1894 (brevet français n° 236405, pris au nom de la Société de Saint-Denis et Vidal). Découverte dans les laboratoires de la société de Saint-Denis des procédés industriels et réellement pratiques de préparation de matières colorantes sulfurées pour coton (voir Vidal).

En 1894 (brevet français n° 239714), la Société de Saint-Denis continue la série de ses découvertes dans cette même série et prend des brevets pour la préparation de substances teignant le coton sans mordants en brun, jaune brun et jaune (Thiocatéchine).

En 1895 (brevets n° 236405 et 239714 [brevets additionnels] et brevet n° 244585), découverte dans les laboratoires de Saint-Denis du procédé spécial pour la solubilisation des colorants des brevets n° 236405 et 239714 de 1894.

En 1894 (brevets français n° 239100), fabrication de colorants nitrosés donnant avec les sels métalliques des laques de nuances variées et solides analogues aux laques d'alizarine (Naphline S.).

En 1896 (brevets français n° 258254 et 258288), transformation de colorants nitro-azoïques pour laine non substantifs en colorants substantifs de la série du *rouge de Saint-Denis* (brevet de 1887) par condensation en solution alcaline.

En 1897 (brevet français n° 268172), découverte dans les laboratoires de la Société de Saint-Denis de leuco-bases sulfonées dérivées du triphénylméthane. Cette découverte, faite dans les laboratoires de la société (M. Suais), est une belle application de la sulfonation concomitante d'un noyau aromatique à substitution nitrée au moyen de sulfites et possédant une place libre en para par rapport à son groupe nitro. C'est également dans les laboratoires de la Société de Saint-Denis qu'ont été démontrées, pour la première fois, les relations qui existaient entre la position d'un groupe sulfo en ortho par rapport au carbone central de colorants du triphényl méthane et la résistance aux alcalis de ces colorants (pli cacheté déposé à la société industrielle de Rouen).

En 1897 (brevet français n° 268686), étude des colorants découverts par M. Prudhomme résultant de l'action du bisulfite de soude et de la formaldéhyde sur des colorants basiques ayant un ou plusieurs AzH² libres, et formation de colorants à fonctions acides méthyléniques, sulfoniques, etc.

En 1898 (brevet français n° 277610 [Haller et Guyot]), étude pour réalisation industrielle de composés anthraquinoniques dérivés d'acide benzylbenzöiques amidés substitués.

En 1899 (brevet français n° 292400), étude et découverte par la Société de Saint-Denis de nouvelles matières colorantes sulfurées élargissant le domaine de 1894 par substitution au soufre comme agent de sulfuration, de combinaisons aromatiques sulfurées, dérivant du chlorure de soufre.

Et enfin, en la même année (brevets n° 287518 et 286003), emploi également au lieu et place de substances aromatiques simples à un seul noyau comme générateur de noirs sulfurés, de substances plus complexes à deux noyaux comme indophénol, indamine, etc.

L'exposition de la Société de Saint-Denis comprenait, au point de vue matériel, une vitrine à quatre faces semblables et semblablement aménagées, où le visiteur pouvait suivre, avec les progrès de l'industrie des matières colorantes, les différentes phases de cette industrie.

La première façade possédait à son centre un bloc de houille, substance génératrice par excellence des carbures aromatiques; à droite et à gauche de ce point de départ partaient des guirlandes de coupes renfermant les carbures et les produits de substitution.

Les guirlandes se continuaient par des arbres placés aux extrémités de la façade. Ces arbres étaient à double enroulement, la partie ascendante faisant suite aux guirlandes supportaient des matières premières de plus en plus complexes, à mesure qu'elles s'éloignaient du centre pour se continuer à la partie descendante et passer ainsi aux façades voisines, en donnant naissance aux matières colorantes qui en dérivent.

C'est ainsi que, de la façade I (matières premières), on passe à droite à la face II (colorants azoïques), et à gauche à la face III (colorants du triphénylméthane) et enfin face IV opposée à la face I, où étaient exposés les représentants de l'importante classe des colorants soufrés.

FACE I. — MATIÈRES PREMIÈRES.

Par cette exposition, la Société de Saint-Denis a eu pour but de montrer l'importance de plus en plus considérable que prennent les matières premières dans cette industrie des colorants artificiels.

On peut dire, sans conteste, que toutes les découvertes et les nouveautés dans cette branche sont le résultat de découvertes de matières premières nouvelles, et qu'ici, plus que partout ailleurs, les évolutions ont été parallèles.

Mais si les matières premières sont des éléments indispensables au développement de cette industrie, elles doivent posséder des qualités de pureté aussi parfaite que possible. Elles sont en effet des dérivés plus ou moins substitués de carbures aromatiques et, partant, presque toujours accompagnés d'isomères, sans parler des impuretés inhérentes à chaque manipulation et de nature très variées.

On sait qu'à chaque isomère correspond un résultat technique différent, ce qui oblige le préparateur à séparer avant toute transformation définitive les isomères de fabrication s'il veut arriver, d'une façon certaine, à des types de matières colorantes de nuances et de propriétés déterminées et invariables (base de toute transaction commerciale).

Les éliminations des impuretés proprement dites de natures complexes et souvent indéterminées s'imposent également. Une purification incomplète est toujours insuffisante, car des restes d'impuretés ne mettent pas à l'abri de réactions parasitaires qui constituent parfois des déchets considérables.

Pour se conformer à ces nécessités, la Société de Saint-Denis fabrique elle-même ses matières premières.

Dans l'une de ses usines, la société traite plus particulièrement les benzines commerciales qu'elle distille et sépare en leurs composants, benzine pure ou cristallisable, toluène, xylène, et transforme en dérivés plus complexes par substitutions appropriées.

A. Dérivés nitrés et leurs termes de réduction. — Avec la benzine elle prépare l'aniline, dont la consommation a pris un développement sur lequel il est presque superflu d'insister.

Mais à côté de l'aniline, produit ultime de la réduction, on sait que la nitrobenzine donne par des réductions ménagées des termes intermédiaires très importants tels que : la β phénylhydroxylamine, qui transposée en milieu acide donne le para-amidophénol; l'azoxybenzène, dont le produit de transformation, l'oxyazobenzène, est employée dans la préparation des indulines; l'azobenzène, destinée aux mêmes usages que le précédent; l'hydrazobenzène, sans importance par lui-même, mais matière première de la benzidine qui en dérive par transposition sous l'influence d'un acide, et qui est la matière première d'un grand nombre de colorants substantifs.

Avec le toluène elle prépare les nitrotoluènes, les toluidines (particulièrement l'ortho et la paratoluidine) et la tolidine.

Avec la naphthaline elle obtient l' α naphtylamine, dont l'importance est si considérable dans la fabrication des matières colorantes azoïques et polyazoïques et même dans la teinture directe du coton.

B. Produits à deux substitutions azotées. — 1° Avec les nitrobenzines et les nitrotoluènes elles préparent le binitrobenzol et le binitrotoluol qui par réduction totale donnent les métadiamines, corps générateurs des bruns azoïques basiques.

2° *Produits nitrés amidés et diamidés* : Par l'introduction d'un second groupe nitro dans un noyau aromatique déjà amidé elle prépare les trois nitranilines ortho, méta et para. Cette dernière, particulièrement importante par son emploi à l'obtention sur fibre de rouge de paranitraniline (diaz de paranitraniline β naphтол) et par son emploi à la fabrication de la paraphénylène-diamine qui en dérive par réduction totale.

A signaler, dans la série du toluène, l'orthotoluidine nitrée qui sert à la préparation des colorants dérivés d'azoxyamines et en particulier du rouge de Saint-Denis.

C. *Produits amidés et sulfonés*. — Les composés sulfonés conduisent en général à des colorants plus solubles, leur étude et leur préparation sont donc des plus intéressantes.

Ceux que la société prépare plus spécialement, l'acide parasulfanilique, l'acide métasulfanilique et les toluidines sulfonées; citons également les nitrotoluènes sulfonés et surtout le paranitrotoluène orthosulfoné, matière première principale des colorants dits stilbéniques.

Dans la série de la naphthaline, la société de Saint-Denis fabrique les amines sulfonées : le naphthionique Piria 1. 4; le naphthionique 1. 8; et le Dahl III dérivés de l' α naphtylamine, ainsi que diverses β naphtylamines sulfonées.

D. *Produits sulfonés, produits hydroxylés*. — La société de Saint-Denis applique en grand la réaction de Wurtz pour la préparation des phénols.

C'est ainsi que par fusion des phénylsulfites elle prépare le phénol synthétique, avec l'acide métaphényldisulfonique la résorcine, avec le β naphtylsulfite le β naphтол, produit de très grande consommation, aussi bien sous sa forme même, que sous la forme de ses dérivés sulfonés parmi lesquels il faut citer les β naphтоls monosulfonés Schäffer et Rumpf et les β naphтоls disulfos, sel R et sel G, etc.

Les dérivés sulfonés de l' α naphтол, également importants, sont obtenus en fondant avec un alcali les dérivés amidés correspondants; c'est ainsi, par exemple, que la société de Saint-Denis fabrique l' α sulfo α naphтол, dérivé du naphthionique 1. 4.

On sait que la sulfonation en vue d'une hydroxylation ultérieure joue un rôle considérable dans la fabrication des alizarines.

Quoique la société de Saint-Denis n'eût pas continué ces fabrications, de nombreuses recherches avaient été faites dans cette voie; c'est ainsi par exemple qu'elle avait réussi à préparer, contrairement à l'opinion reçue jusque là, un monosulfoanthracène qui se prêtait très bien à toutes les opérations ultérieures que nécessite l'obtention de l'alizarine.

E. *Amines substituées dans les AzH²*. — A côté des matières premières dont on vient de parler, il convient encore de citer les produits obtenus en introduisant dans les groupes AzH² des radicaux alcooliques ou des restes d'acides.

Parmi les corps exposés, les dérivés alcooliques de l'aniline méritent une mention spéciale; ce sont la mono et la diméthylaniline, la mono et la diéthylaniline, la méthyl et l'éthylbenzylaniline, la phénylaniline ou diphénylaniline, les phénylnaphtylamines, etc. substances qui jouent dans la série des colorants du triphénylméthane un rôle considérable et tout à fait prépondérant.

Comme on l'a vu plus haut, la préparation industrielle des amines tertiaires a été découverte dans les laboratoires et exploitée dans les usines de la société de Saint-Denis.

Disons, en terminant cette énumération, que la société de Saint-Denis fabrique également le chlorure de benzyle qui lui sert dans la préparation des colorants du triphénylméthane.

FACE II. — COLORANTS AZOÏQUES.

Cette face était réservée aux colorants azoïques, dont l'un des plus importants, l'orangé II, occupe le centre. On sait que les colorants azoïques prennent naissance par l'action de l'acide nitreux sur les amines et amines sulfonées (diazotation) et par l'action ultérieure des corps ainsi formés sur un dé-

rivé amidé ou sur un dérivé hydroxylé. Cette seconde opération s'appelle la copulation. On sait également à quel nombre considérable de combinaisons on arrive en associant entre eux, d'après ces réactions, les dérivés connus des carbures aromatiques substitués et avec quelle rapidité la classe des azoïques s'enrichit chaque fois que l'on vient à découvrir une amine ou un phénol nouveau.

Nous mentionnerons rapidement les matières colorantes exposées en les divisant en trois catégories :

- a. Azoïques basiques qui teignent le coton mordancé au tannin;
- b. Azoïques acides qui teignent la laine;
- c. Azoïques basiques qui teignent le coton non mordancé.

A. *Azoïques basiques.* — Ces colorants, les plus anciens en date, représentés par : les bruns de métaphénylène diamine ou de métacrésylène diamine (vésuvine) et les différentes chrysoïdines, brun J. E. E., brun A; à cette catégorie d'azoïque basique se rattache le bleu madras, dérivé de la safranine diazotée et copulée au β naphтол, qui teint le coton mordancé en un beau bleu rappelant l'indigo.

B. *Azoïques acides.* — Rappelons en commençant que des azoïques dérivent pour la plupart d'amines ou de phénols (ou naphтоls) sulfonés et ont été découverts par Roussin et exploités en premier lieu à Saint-Denis.

Actuellement ils sont très nombreux et donnent des nuances extrêmement variées depuis le jaune jusqu'au noir.

Citons entre autres, parmi les plus importants : jaune C; jaune M; jaune MG; orangé 1; orangé 2, orangés 3 et 4; orangé L; orangé 2R; orangé MG; citronine AAE; chrysoïne; rocelline; rouge d'Alger ponceau J; ponceau NRR; ponceau RB; ponceau soie; ponceau spécial; ponceau BEE, cocécine 7B; cocécine-orange; cérasine grenat; noir phénylène; noir soudan.

C. *Colorants azoïques substantifs.* — Jaunes directs J et R; jaune coton brillant; rouge Congo C rouge coton BP; rouge Saint-Denis; très belle matière colorante rouge inaltérable aux acides; brun SDP et SDM.

A côté de ces colorants azoïques, la société de Saint-Denis a exposé un certain nombre de colorants nitrés qui possèdent la propriété des colorants acides et qui, comme eux, teignent la laine en bain acide.

A citer parmi eux, le jaune O, S; le jaune d'or et l'acide picrique.

FACE III. — COLORANTS DU TRYPHÉNYLMÉTHANE.

Au centre de la face trois, réservé aux matières colorantes du triphénylméthane, se trouvait une coupe de violet de Paris, l'une des substances les plus importantes du groupe. Découverte, en 1861, par M. Lauth, par oxydation de la diméthylaniline, elle est restée l'objet d'une fabrication très active, maintes fois perfectionnée dans les usines de Saint-Denis. A côté de cette substance, on a exposé les autres violets de la même série.

Le violet O, le violet 90 et le violet 350N (benzylé) qui a été découvert dans les laboratoires de la société de Saint-Denis en traitant le violet de Paris par le chlorure de benzyle (première application industrielle du chlorure de benzyle) violet hexa-éthylé, violet acide (violet basique sulfoné).

La fuchsine, une des plus anciennes matières colorantes artificielles appartient également à ce groupe, dont elle est le prototype; elle y était représentée sous la forme de fuchsine A; de son produit de sulfonation la fuchsine AS et surtout sous la forme de produits qu'on en fait dériver par phénylation ou par phénylation et par sulfonation; ce sont en général des colorants bleus d'une grande beauté parmi lesquels nous citerons les bleus à l'alcool BV, BTV et BR, triphényl, diphényl et monophényl rosaniline, leurs dérivés sulfonés bleu RV, 3 BS (bleu pour soie), le bleu 4 B (Nicholson), le bleu CBBB (coton) c'est-à-dire : trisulfo-coton; et tétrasulfo-soie; mono-sulfoné-dérivé (Nicholson).

Cette même série comporte encore d'autres colorants bleus d'origine différente et d'une grande

pureté de nuance : tels sont le bleu VB (naphtyltétraméthyltriphenylcarbinol), le bleu marine S, résistant aux alcalis et permettant l'obtention de nuances modes très appréciées en raison de cette propriété.

Enfin la même famille des colorants du triphénylméthane comprend encore une série de verts dérivés de la benzaldéhyde et de la diméthylaniline ou d'amines analogues.

A citer parmi les verts basiques :

Le vert acide, le vert brillant, parmi les verts sulfonés *teignant la laine acide* le vert sulfo BB, le vert sulfo J.

Le vert méthyl, quoique de constitution différente, se rattache, par sa nuance, aux colorants ci-dessus.

La société exposait également une série de colorants appartenant à la série des phthaléines; ce sont : la fluorescéine, les éosines, l'érythrosine et le rose bengale.

Avant de passer à l'énumération des produits exposés sur la face IV (colorants sulfurés), mentionnons encore quelques-uns des produits que la société fabrique couramment et qui sont les principaux représentants des diverses familles très nombreuses de colorants artificiels. Tels sont, par exemples : le bleu meldola; le bleu meldola MRBBB; oxazines; la safranine (et le bleu madras qui en dérive); les indulines BE et BBB; le rouge d'induline; les nigrosines CBR, CNBI, CNN, le noir alcool-cinreïnes; les nigrisines JB et R; les phosphines, très employés dans la teinture des cuirs; la naphline S et l'oxynaphline; les noirs n° 3 et noir gras pâte pour encres d'imprimerie, cirages et encaustiques.

FACE IV. — COLORANTS SULFURÉS.

Dans cette face de la vitrine étaient exposées plus particulièrement les matières colorantes sulfurées; nous les divisons en deux catégories :

- a. Les thiazines;
- b. Les colorants de constitution inconnue.

A. *Les thiazines*, découvertes par M. Lauth, en 1876, sont aujourd'hui bien connues, ce sont des produits parfaitement cristallisés que l'industrie livre sous cette forme; le représentant le plus important est le bleu de méthylène cristallisé et le bleu de méthylène zincique.

A côté d'eux se trouvait représenté le violet de Lauth, le premier en date de la série et qui teint le coton mordancé en violet rougeâtre.

B. *Colorants de constitution inconnue*. — A côté de ces colorants viennent se placer d'autres colorants, contenant également du soufre qui y a été introduit par un procédé tout à fait différent et dont la constitution nous est encore inconnue.

Ils ont tous la remarquable propriété de teindre directement le coton non mordancé et de donner des nuances variables, pour un même colorant, suivant la nature du traitement qu'on peut lui faire subir après teinture et au moment de la fixation, passage en milieu acide ou en milieu oxydant.

Comme d'autre part le nombre des colorants de cette série est déjà assez étendu, elle met à la disposition du teinturier une gamme très riche de nuances directes, très solides à la lumière et aux agents atmosphériques, très solide également aux acides, aux alcalis, au savon et au foulon.

Le premier en date de ces colorants est le cachou de Laval, dû à MM. Croissant et Bretonnière (1873), puis à côté le noir Vidal, les noirs de Saint-Denis, les thiocatéchines I, II, III et IV; ces derniers produits teignent également le coton en jaune, jaune-brun et brun.

Citons enfin les colorants plus particulièrement destinés à l'impression et obtenus en solubilisant ces derniers par du sulfite de soude : le noir Vidal, la thiocatéchines, le cachou.

Les colorants sulfurés exposés par la Société ont ouvert une nouvelle voie de recherches aux chimistes et fabricants de tous les pays.

Leur fabrication et leur exploitation, par le développement considérable pris depuis quelques années, tant en France qu'à l'étranger, prouvent l'intérêt qu'ils présentent.

Avant de terminer cette nomenclature, mentionnons encore quelques produits pharmaceutiques que la Société a exposé. A savoir : la phénétidine Poirrier ; l'analgésine ; le naphtol pharmaceutique ; le benzonaphtol ; l'acétanilide ; la saccharine et aussi les produits minéraux que l'une de ses usines fabrique plus spécialement et qui sont d'un usage courant dans la teinture. Tels sont par exemple : le sulfate de zinc ; l'alun épuré et l'alun ordinaire ; les sulfates d'alumine extra ; les diverses variétés de sulfate de soude, les acides chlorhydrique et nitrique purs.

Ce rapide exposé de l'état actuel des fabrications dans les établissements de Saint-Denis donne une idée du nombre considérable et de la grande diversité des matières colorantes qu'ils produisent journellement.

Il conduit à donner rapidement l'organisation, les moyens de productions ainsi que les moyens d'action de la Société.

L'organisation de la Société comprend un conseil d'administration dont deux membres sont délégués et s'occupent de la direction générale de l'administration supérieure de la Société.

Ces deux membres délégués, M. Poirrier et M. Dalsace, sont les fondateurs de chacun des deux établissements principaux dont la réunion a donné naissance à la Société actuelle.

Les moyens de production sont répartis dans quatre usines, d'importance différente, dont trois sont affectées à la préparation des matières premières principales. Dans la quatrième sont installés les services scientifiques, les laboratoires de recherches et d'application à la teinture ; les fabrications des matières colorantes artificielles pour utilisation des matières premières plus complexes qu'elle fabrique elle-même ; la production de certains produits pharmaceutiques dérivés de la série aromatique et enfin la préparation de certains colorants naturels.

La première de ces usines a spécialement en vue la préparation, à l'état de pureté, des matières premières fondamentales dans l'industrie des colorants, telles sont : la benzine, le toluène, la nitrobenzine, l'aniline, les toluidines, les xylidines, les naphtylaminés.

Cette usine est dirigée par M. le D^r Bloch.

Une deuxième usine, située également à Saint-Denis, et sous la direction de M. Lantz, prépare les matières premières accessoires de nature minérale utilisés dans la teinture et dans les autres usines de la Société.

Ces matières premières sont l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, les aluns de potasse, le sulfate d'alumine, le sulfate de zinc et autres sels de zinc, etc.

Une troisième usine, située à Bessèges, recueille les carbures des fours à coke et expédie la plupart de ses produits, en partie déjà rectifiés, aux usines de Saint-Denis.

Enfin, la quatrième usine, située à Saint-Denis, a pour objectif principal la production des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, en même temps qu'elle continue la fabrication de certains colorants naturels comme l'orseille, l'extrait d'orseille, le cudbeard, le carmin de cochenille, l'indigo, etc.

Cette usine comprend sept services distincts :

Le premier, qui comprend la préparation des matières spéciales, complexes, comme les dérivés substitués de l'aniline, des toluidines, des naphtylaminés, des phénols, les crésols et, en particulier, des naphtols eux-mêmes, la diméthylaniline, l'éthylaniline, l'éthylbenzylaniline, etc.

Un deuxième où sont préparés les colorants azoïques, simples, complexes, substantifs ou non.

Un troisième relatif à la fabrication des colorants du triphénylméthane : fuchsines, verts, violets, bleus, de rosaniline et leurs dérivés sulfonés, bleus coton, bleus soie, bleus Nicholson.

Un quatrième pour les colorants de la famille de oxazines, des safranines, thionines et pour les colorants sulfurés du genre cachou de Laval, noir Vidal, noirs Saint-Denis, thiocatéchines, etc.*

Un cinquième pour les colorants naturels et les produits pharmaceutiques : antifébrine, naphtol,

benzonaphtol, phénétidine Poirrier, analgésine, saccharine, aniline pharmaceutique, phénol synthétique.

A côté de ces services affectés à la production des matières colorantes, s'en trouve un sixième constitué par un laboratoire de teinture spécialement chargé de l'étude des colorants nouveaux, en même temps que du contrôle du laboratoire de teinture spécial à chaque fabrication.

Enfin un septième service, le plus important au point de vue scientifique, comprend des laboratoires des fabrications où des chimistes rompus aux manipulations de la série aromatique, spécialistes depuis de nombreuses années en cette branche de la chimie, travaillent sur des sujets nouveaux, répétant et étudiant les brevets relatifs aux matières colorantes, en même temps qu'ils collaborent aux améliorations sans cesse nécessaires dans les fabrications existantes.

Tous ces services sont sous la direction du Dr Chapuis, agrégé des Facultés de médecine, assisté de M. Ehrmann.

Les usines de la Société occupent ensemble une surface d'environ 150,000 mètres carrés, dont plus du tiers couvert.

La vapeur est fournie par des batteries de générateurs de types variés, dont l'ensemble représente environ 2,000 chevaux. La vapeur produite est utilisée, en partie, dans des appareils moteurs et partie dans des appareils de chauffage ou de distillation.

Soins médicaux, hygiène et participation. — Les soins médicaux sont donnés par un médecin attaché aux établissements, et dans chaque usine; les soins d'hygiène sont surveillés par le chef de service. C'est ainsi que des baignoires sont installées dans presque chaque atelier et que des règlements obligent, surtout dans certains endroits, les ouvriers à prendre un bain avant la sortie de l'usine.

Jusqu'en juillet 1899, date de l'application de la nouvelle loi sur les accidents du travail, les ouvriers blessés étaient soignés aux frais de la Société, qui leur donnait leur salaire intégral pendant toute la durée du chômage, et les malades étaient également soignés aux frais de la Société, qui leur payait la moitié des salaires pendant la durée du chômage, lorsque celui-ci n'excédait pas trois mois.

Depuis l'application de la nouvelle loi, les blessés sont évidemment soumis au régime de la nouvelle loi et la Société, par bienveillance, a continué aux malades le régime antérieur à la loi.

Enfin, la Société a toujours fait bénéficier ses ouvriers et ses employés du régime de la participation. Cette participation, prélevée sur les bénéfices de l'année, est répartie entre chaque intéressé au prorata de ses années de service et de l'importance de ses fonctions.

Moyens d'action. — Les moyens d'action dont dispose la Société sont représentés surtout par son organisation commerciale, sous la direction de M. Guiral, son fondé de pouvoirs, de nombreux voyageurs, et par ses succursales et dépôts dans toutes les parties du monde.

Elle est représentée dans les grands centres de teintures et d'impressions, soit par des succursales proprement dites, comme à Lyon, soit par des dépôts, comme à Roubaix, Angers, Saint-Étienne, Épinal, Saint-Dié, en France. En Italie, à Milan; en Espagne, à Barcelone; en Angleterre, à Bradford, Manchester et à Huddersfield; en Écosse, à Glasgow; en Allemagne, à Berlin; en Pologne, à Varsovie; en Russie, à Moscou; en Autriche, à Vienne; en Orient; en Algérie; au Japon, à Kioto; aux États-Unis, à New-York; au Mexique, etc.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE, à Lyon (Rhône), 8, quai de Retz.

Constituée en juillet 1895, cette Société prenait la suite de la Maison Gilliard, P. Monnet et Cartier. Celle-ci, qui avait nettement abordé la voie industrielle, était elle-même la continuation d'une maison fondée en 1801 et spécialement adonnée au commerce en général.

La SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE s'occupe des fabrications suivantes :

a. Produits chimiques dérivés du goudron de houille, notamment la fabrication de la résorcine, du phénol synthétique, etc., et de diverses matières premières, telles que la benzaldéhyde, la diméthylaniline, la diéthylaniline, etc.

b. Couleurs d'aniline et de résorcine, couleurs azoïques et, en tout dernier lieu, de la fabrication de l'indigo synthétique et des indigos méthylés.

c. Divers produits pharmaceutiques dont les principaux sont : la pyrazoline (antipyrine), les produits salicylés, la résorcine médicinale, l'acide phénique, l'acide borique et la saccharine.

d. Parfums et essences synthétiques : vanilline, coumarine, héliotropine, amandol, cinnamol, wintergreen.

En outre, elle s'occupe de la vente en gros des extraits tanniques, des sérums thérapeutiques, préparés spécialement pour elle par l'Institut sérothérapique de Grenoble.

Ces diverses fabrications sont réparties dans deux usines appartenant en propre à la Société chimique des usines du Rhône et dans deux succursales plus ou moins indépendantes :

- 1° Usine de la Société chimique des usines du Rhône, à Saint-Fons, près Lyon ;
- 2° Usine de la Société chimique des usines du Rhône, à la Plaine, près Genève (Suisse) ;
- 3° Une succursale à New-York (États-Unis) ;
- 4° Usine de la Société chimique des usines de Pruszkow, à Pruszkow (Russie).

Le personnel des usines comprend : 27 chimistes, 3 ingénieurs et 700 employés ou ouvriers.

Superficie, chauffage, force motrice. — La superficie totale des deux usines de Saint-Fons et de la Plaine est d'environ 60,000 mètres carrés, dont plus de 20,000 mètres sont couverts de bâtiments, non compris un entrepôt de marchandises de 3,000 mètres carrés de superficie.

Dix chaudières, d'une surface de chauffe totale de 1,200 mètres carrés, fournissent la vapeur destinée en presque totalité aux fabrications diverses.

La force motrice, en majorité électrique, correspond à plus de 1,200 chevaux ; la force électrique est fournie à Saint-Fons par la Société des forces motrices du Rhône, et à l'usine de la Plaine par les forces motrices de Genève.

Exposition. — La Société chimique des usines du Rhône avait aménagé un pavillon fort élégant divisé en quatre vitrines correspondant aux quatre faces du pavillon. Au centre du coquet édifice, elle avait placé une petite vitrine renfermant les produits les plus remarquables.

Une des vitrines du pourtour était occupée par les matières colorantes principales et les produits intermédiaires servant à leur fabrication.

La seconde vitrine renfermait les produits pharmaceutiques et quelques matières premières.

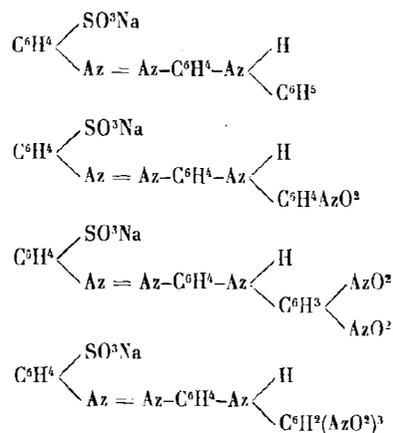
La troisième vitrine contenait les parfums synthétiques et la saccharine sous ses diverses formes.

Enfin, dans la quatrième vitrine, étaient exposés les indigos synthétiques et méthyl-indigos, ainsi que diverses aldéhydes préparées suivant les brevets de la Société.

Parmi les produits exposés nous citerons, dans le groupe des matières colorantes, les différents violets 3 B, 6 B, 7 B, RR ou violet de Hoffmann. Le violet B cristallisé, ou chlorhydrate d'hexaméthyl-pararosaniline, montré par la Société, est préparé par un procédé spécial qui a fait l'objet d'un pli cacheté déposé à la Chambre des prud'hommes, en 1881, par la Maison P. Monnet et C^e. Ce procédé a pour but la production industrielle de la formaldéhyde qui, depuis, a eu une application plus importante pour la désinfection.

Mentionnons encore le vert diamant, les verts éthyle extra et étincelle, le vert de toluylaldéhyde obtenu par condensation de la diméthylaniline avec l'aldéhyde paratoluylque, ce dernier composé étant préparé en oxydant le paraxylène par la méthode ayant fait l'objet d'un brevet français N° 276258, pris par la maison.

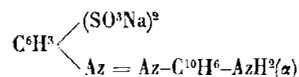
Dans le groupe des colorants azoïques, la Société a montré, sous les noms de jaunes indiens JJ, J, R, des tropéolines nitrées à divers degrés.



Ces produits ont été mis sur le marché par la maison P. Monnet et C^{ie}, en 1881, et reproduits ensuite par d'autres maisons.

Une autre création de la maison, ce sont des dérivés azoïques de l'amido-para-disulfobenzène.

Parmi ces composés, le plus important est le Lyons Black,



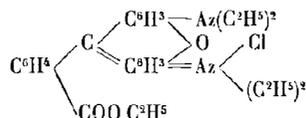
qui s'emploie surtout dans la fabrication des encres.

Couleurs de résorcine. — Parmi les phtaléines résorciques, la maison P. Monnet a lancé dans le commerce :

La Pyrosine I et la Pyrosine R, produits bi et tétraiodés de la fluorescéine, qui ont été fabriqués plus tard par d'autres maisons sous le nom d'érythrosines.

Le Rose bengale, la Phloxine, la Cyanosine, la Chrysoline, la Cyclamine, tous, sauf ce dernier, dérivés de substitutions de la fluorescéine.

En 1891, la Maison mit dans le commerce un nouveau dérivé de la famille des rhodamines, l'Anisoline. C'est l'éther éthylique du produit de condensation du diéthylméta-amido-phénol avec l'anhydride phtalique.



Couleurs phénoliques. — Par un brevet français N° 265.607, la Société s'est réservée l'application en impression des couleurs employées à l'état insoluble dans l'eau. Ces matières colorantes, dissoutes dans l'acide phénique et les crésols, sont appliquées sur les tissus par les moyens ordinaires d'impression; dans cet état, elle pénètre, selon la Société, complètement les tissus et demeurent solides à tous les agents, lorsque l'acide phénique a été enlevé par les opérations d'usage.

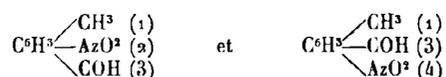
La Société a exposé, parmi les différentes marques de ses couleurs phénoliques, une matière colorante bleue, une matière colorante violette et une matière colorante rose.

Comme dernier colorant, le plus important à tous les points de vue, la maison a présenté de

l'indigo synthétique qu'elle a réussi, dit-elle, a obtenir industriellement en qualité irréprochable et à un prix permettant toute concurrence avec l'indigo naturel le meilleur.

Comme nous le verrons au chapitre indigo, cette matière colorante est préparée par la méthode de Baeyer et Drewsen, la Société affirmant avoir réussi à produire industriellement l'aldéhyde orthonitrobenzoïque en partant du toluène orthonitré.

La méthode d'oxydation employée (bioxyde de manganèse et acide sulfurique) pour la toluène nitré, a été appliquée au méta-xylène, et l'aldéhyde qui en résulte fournit par nitration deux dérivés nitrés.



donnant tous deux, par condensation avec l'acétone, deux méthyle-indigos correspondants. Ces homologues de l'indigo sont de nuances un peu différentes de celle de l'indigo ordinaire, et l'un d'eux, sulfoconjugué, donne sur soie une teinte bleue magnifique restant bleue à la lumière artificielle, tandis que la nuance du carmin d'indigo ordinaire paraît grisâtre en comparaison.

Quel que soit le sort réservé, au point de vue industriel, à ces essais de synthèse, ils témoignent des efforts que fait la Société pour contribuer au progrès de la fabrication des matières colorantes en France.

Produits pharmaceutiques. — Outre les produits courants que beaucoup de maisons fabriquent, la Société a montré du formol à 40 p. 100, du trioxyméthylène, du gaiocophosphal ou phosphite de gaiacol, du phosphotal ou phosphite de créosote, agents thérapeutiques brevetés par la maison en Angleterre et en Allemagne; de la lactiline (bilacto-monotannate de bismuth), autre création de la maison; de la névralgine, obtenue en combinant l'analgésine du Codex et la caféine avec l'acide citrique; de la salipyrzoline, combinaison d'acide salicylique et de pyrazoline; du sérum antidiplétrique, du sérum antistreptococcique; des tubes médicaux au chlorure d'éthyle (Kélène), tenant en dissolution de l'iodoforme, du naphthol, de la résorcine, de l'acide salicylique, de la créoline, du salol, de l'iodol, du menthol, de la cocaïne, etc.

Parfums. — Ont figuré dans la vitrine spécialement affectée aux parfums, de l'amandol ou aldéhyde benzoïque exempt de chlore, de l'aubépine ou aldéhyde anisique, du cinnamol ou aldéhyde cinnamique, de l'héliotropine, de la coumarine, du linalol, du lavandol ou acétate de linalyle, de la néroline cristallisée ou éther méthylique du β naphthol du benzo naphthol, du rhodinol, ainsi que son acétate, de la vanilline, du wintergreen, etc.

Tous ces produits étaient remarquables comme pureté et comme aspect.

Nous devons enfin signaler de très beaux spécimens d'or dentaire ou or de Genève, préparé d'après un procédé inventé par MM. Redard et Nagy, de Genève. Cet or est malléable et ne nécessite plus l'emploi du marteau dans l'aurification des dents.

M. STEINER (VICTOR), à Vernon (Eure).

Établissement fondé en 1881 et dont l'usine est située à Saint-Marcel, près Vernon. Elle occupe une superficie de 16,000 mètres, dont le tiers environ est couvert en bâtiments. La production comprend :

1° Des benzines lourdes et légères aussi pures que possible. Ces benzines sont destinées au dégraissage industriel et à la dissolution du caoutchouc ;

1° De l'acide sulfanilique et des sulfanilates, de l'éthyle β naphtylamine, du benzidine-sulfone-disulfonate de soude;

3° De l'orange II, du ponceau 4 R, de la rocelline rouge Congo, de la benzopurpurine 4 B, bleu sulfuré 4 B,

Parmi les produits exposés, ce sont surtout les beaux cristaux de benzidine-sulfone-disulfonate de sodium qui ont attiré l'attention.

L'usine produirait annuellement 80,000 kilogrammes de couleurs d'aniline et 450,000 kilogrammes de benzines raffinées. Toute cette production est vendue en France, en Espagne, en Belgique, aux États-Unis d'Amérique, en Suisse, en Italie, en Hollande,

Le personnel de l'usine varie de 23 à 25 hommes; deux générateurs à vapeur de 50 chevaux alimentent l'usine; une machine à glace produisant 1,000 kilogrammes par jour, fournit le froid pour la fabrication des azoïques.

ALLEMAGNE.

L'industrie des matières colorantes artificielles est, sans contredit, un des plus beaux fleurons de l'industrie chimique allemande. Aussi l'Exposition de 1900 a-t-elle été pour cette industrie un véritable triomphe.

Tout concourait d'ailleurs à ce résultat, et les découvertes retentissantes qu'une de ses maisons les plus renommées venait d'effectuer, et la multiplicité des produits de choix que la collectivité des usines a exposés, ainsi que le succès commercial dont ils sont l'objet de par le monde entier.

Si les industriels et les chimistes français et anglais ont été les initiateurs dans ce domaine actuellement si vaste et si étendu des matières colorantes, on ne saurait méconnaître que c'est en Allemagne que cette industrie est arrivée à son épanouissement le plus complet.

Nous n'avons pas l'intention d'insister à nouveau sur toutes les causes qui ont contribué à donner aux industriels allemands cette suprématie dans le domaine de l'industrie chimique et, en particulier, dans celui des matières colorantes; qu'il nous suffise de mettre sous les yeux du lecteur quelques chiffres relatifs à la production et à l'exportation de ces matières, chiffres que nous empruntons aux statistiques officielles et à quelques documents publiés à l'occasion de l'Exposition de 1900⁽¹⁾.

Une estimation approximative de la valeur des couleurs dérivées du goudron de houille qui ont été fabriquées dans les établissements allemands, pendant le dernier quart de siècle, conduit aux chiffres suivants :

	COULEURS D'ANILINE.	ALIZARINE.
	francs.	francs.
1874.....	30,000,000	15,000,000
1878.....	50,000,000	31,250,000
1882.....	62,500,000	42,500,000
1890.....	81,250,000	31,250,000
1898.....	150,000,000	„

(1) Rapport de M. O. WITT sur l'Industrie chimique allemande et *Wirtschaftliche Bedeutung Chemischer Arbeit*, par le professeur WICHELHAUS, édition de 1900.

Il convient de remarquer que les quantités de matières fabriquées augmentent proportionnellement bien plus que leur valeur globale. Cela tient à ce que les prix des produits diminuent au fur et à mesure que des améliorations sont introduites dans leur fabrication et aussi sous l'influence de la concurrence. En 1890 on estimait, par exemple, que les prix n'atteignaient plus que les quatre dixièmes des cours de 1878. Depuis, ils ont encore baissé, comme le montre le tableau ci-dessous concernant les couleurs exportées.

POIDS ET VALEUR DES COULEURS D'ANILINE EXPORTÉES ¹⁾.

	POIDS.	VALEUR.	PRIX MOYEN
	tonnes.	francs.	DE LA TONNE.
1891	8,680	55,336,250	6,375
1898	19,712	89,937,500	4,563

Cette augmentation sans cesse grandissante de la production se traduit naturellement par un accroissement parallèle des usines, des ouvriers, des salaires payés et, en général, de tout ce qui contribue au fonctionnement normal de l'industrie.

Les chiffres suivants représentent sous une autre forme le développement prodigieux qu'a pris la fabrication des matières colorantes dans cette dernière période décennale.

ANNÉE.	NOMBRE DES USINES.	NOMBRE D'OUVRIERS.	SALAIRES PAYÉS.	VALEUR DES QUANTITÉS.	
				IMPORTÉES.	EXPORTÉES ⁽¹⁾ .
			francs.	francs.	francs.
1890.....	⁽²⁾ 21	10,237	13,093,531	4,635,000	63,457,500
1898.....	⁽²⁾ 33	⁽³⁾ 16,550	23,750,000	4,743,750	111,096,250
1900.....	"	"	"	4,821,250	110,570,000

¹⁾ Alizarine comprise.
²⁾ Dans ces chiffres sont aussi comprises les usines qui s'occupent de la préparation des matières premières nécessaires à la fabrication des matières colorantes.
³⁾ Parmi le personnel technique il faut compter au moins 500 chimistes rien que pour les matières colorantes.

Étant donné que les fabriques allemandes s'empareront peu à peu d'une bonne partie de la production de l'indigo, qui est actuellement estimée à environ 50 millions de francs, on voit qu'il reste encore une marge assez grande pour leur développement.

Nous n'insistons pas davantage sur ce sujet, les chiffres que nous venons de donner sont suffisamment éloquents en soi pour que nous nous abstenions d'entrer dans plus de détails. On verra d'ailleurs par les notes fournies par chacun des établissements qui ont

⁽¹⁾ Couleurs d'alizarine non comprises.

exposé, quels sont les moyens intellectuels et matériels qui sont mis en œuvre pour arriver à produire cette masse de matières colorantes qui inondent toutes les parties du globe. On estime, en effet, que les usines allemandes fournissent environ de 80 à 90 p. 100 de la quantité totale de couleurs artificielles qui sont consommées dans le monde entier.

ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRIKATION. — Siège social à Berlin SO, 36, Jordanstrasse. — Directeurs : MM. le Dr. F. Oppenheim et le Dr. S. Pfaff. — Capital : 7 millions de mares en actions, 2 millions de mares en obligations. — Usines à Berlin; à Rummelsbourg, près Berlin; à Greppin, district de Halle; à Saint-Fons (Rhône); Moscou et Libau, Russie.

Ces usines occupent 55 chimistes, 10 ingénieurs, 150 employés de bureau, 21 teinturiers-techniciens et employés photographes, 1,550 ouvriers et 240 femmes.

Les matières premières : benzène, toluène, xylène, naphthalène, phénol, etc., sont des produits de la distillation du goudron de houille; elles sont transformées en matières colorantes organiques, au moyen d'acides minéraux et de produits inorganiques tels que : acides sulfurique, chlorhydrique, azotique, soude, sel de cuisine, sulfate de sodium, soude caustique, nitrite de sodium, sel d'argent, etc.

La fabrication comprend les produits suivants :

Matières premières et autres produits chimiques pour la préparation des couleurs du goudron de houille : aniline (huile et sel), essence de mirbane, o-nitrotoluène, p-nitrotoluène, nitroxylène, binitrobenzène, binitrotoluène, o-toluidine, p-toluidine, xyldine, diméthylaniline, benzidine, tolidine, dianisidine, paranitraniline, naphthionate de soude, β -naphthol, acides naphthol-sulfoniques, acides naphtylamine-sulfoniques, acides aminonaphthol-sulfoniques, p-phénylènediamine, méta-toluylènediamine, o- et p-nitrochlorobenzène, etc.; chlorure de zinc, sulfite de sodium.

Matières colorantes dérivées du goudron de houille : couleurs d'aniline, couleurs du naphthol, colorants immédiats pour coton, colorants pour la teinture et l'impression de la laine, de la soie, du coton, du lin, du jute, de la mi-laine, de la mi-soie, etc., colorants pour papier, cuir, bois, paille, fleurs, fourrures, plumes, laques, graisses, huiles, cires, etc., colorants pour travaux microscopiques, colorants inoffensifs pour denrées alimentaires, etc.

Parfums. Produits pharmaceutiques divers.

Développeurs photographiques, plaques sèches. Spécialités : plaques Isolar et Röntgen, pellicules rigides en celluloïde. Plaques orthochromatiques diapositives et ferrotypes, pellicules en celluloïd pour phototypie, pellicules en rouleaux.

Ces différents produits sont répandus dans toutes les parties du monde par l'intermédiaire d'agences et de succursales que la société entretient dans tous les principaux centres industriels.

Le matériel industriel qui fonctionne dans les diverses fabriques comprend notamment : 50 générateurs à vapeur, d'une surface totale de chauffe de 5,010 mètres carrés; 17 moteurs à vapeur, d'une force totale de 1,200 chevaux. Les fabriques de Berlin et de Greppin sont actionnées et éclairées par l'électricité, qui est produite en totalité dans les usines mêmes. Les fabriques de Rummelsbourg et de Greppin sont reliées au chemin de fer par des embranchements spéciaux, desservis par une locomotive et vingt wagons appartenant à la maison.

Les produits de la liste suivante ont été inventés dans les usines ou, tout au moins, fabriqués industriellement pour la première fois par la société. Le suffixe A. G. F. A., ajouté au nom des inventeurs, signifie que ceux-ci étaient employés de la société au moment de la création de ces produits.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Vert malachite.	Produit de la réaction entre 1 mol. trichlorure de benzyle et 2 mol. diméthylaniline.	1878	Döbner.
2	Jaune de quinoléine. . .	Quinophthalone et ses dérivés sulfoniques. . .	1882	Jacobsen.
3	Rouge de quinoléine. . .	Produit de la réaction entre 1 mol. quinaldine, 1 mol. isoquinoléine et 1 mol. trichlorure de benzyle.	1882	<i>Idem.</i>
4	Vert de Guinée.	Sel de soude de l'acide disulfonique du diéthyl-dibenzyl-diaminotriphénylcarbinol.	1883	Zierold, A. G. f. A.
5	Congo.	1 mol. benzidine, 2 mol. acide α naphtylamine-4-sulfonique.	1884	Böttiger.
6	Soudan.	1 mol. aniline + 1 mol. naphthol et composés analogues.	1885	Liebermann, Nietzki, Bayer et Jäger.
7	Noir pour laine.	1 mol. acide aminoazobenzènedisulfonique + 1 mol. p. totyl- β naphtylamine.	1885	Schad, A. G. f. A.
8	Congo Corinthe G et B..	1 mol. benzidine ou tolidine + 1 mol. acide α naphtylamine-4-sulfonique + 1 mol. acide α naphthol-4-sulfonique.	1886	Pfaff, A. G. f. A.
9	Congo brillant R et G..	1 mol. benzidine ou tolidine + 1 mol. acide β naphtylamine-3 6-disulfonique + 1 mol. acide β naphtylamine-6-sulfonique.	1886	Pfaff et Krügener, A. G. f. A.
10	Brun Congo G.	1 mol. benzidine + 1 mol. acide salicylique + 1 mol. p. sulfobenzène-azo-résorcine.	1888	Strasburger, A. G. f. A.
11	Erica B.	1 mol. déhydrobio-m. xylydine + 1 mol. acide α naphthol-3 8-disulfonique.	1888	Schultz, A. G. f. A.
12	Purpurine brillante R.	1 mol. tolidine + 1 mol. acide β naphtylamine-3 6-disulfonique + 1 mol. acide α naphtylamine-4-sulfonique.	1888	Pfaff et Borgmann, A. G. f. A.
13	Orangé Congo R et G..	1 mol. tolidine ou benzidine + 1 mol. acide β naphtylamine-3 6-disulfonique + 1 mol. phénéto.	1889	Borgmann, A. G. f. A.
14	Bleu solide Congo B et R.	1 mol. tolidine ou dianisidine + 1 mol. α naphtylamine + 2 mol. acide naphthol-sulfonique.	1890	Schultz, A. G. f. A.
15	Noir Nyanza.	1 mol. p. phénylènediamine + 1 mol. α naphtylamine + 1 mol. acide aminonaphthol-sulfonique γ .	1892	Diehl, A. G. f. A.
16	Bleu Chicago B et R..	1 mol. tolidine ou dianisidine + 2 mol. acide aminonaphtholsulfonique S	1893	Möller, A. G. f. A.
17	Noir Columbia R et B..	1 mol. tolidine ou dianisidine + 1 mol. acide aminonaphtholdisulfonique 2R + 2 mol. m. toluylènediamine.	1893	Kirchhoff, A. G. f. A.
18	Vert Columbia.	1 mol. benzidine + 2 mol. acide salicylique + 1 mol. p. sulfobenzène-azo-aminonaphtholsulfonique S.	1893	Möller et Kirchhoff, A. G. f. A.
19	Bleu Chicago 6 B.	1 mol. dianisidine + 2 mol. acide aminonaphtholdisulfonique SS.	1894	Möller, A. G. f. A.
20	Bleu Columbia G et R.; bleu Chicago 2 R, 4 R et RW.	Colorants tétrazoïques mixtes, dérivés de l'acide aminonaphtholsulfonique S et de l'acide aminonaphtholdisulfonique SS.	1894	<i>Idem.</i>
21	Brun Zambèze G et 2 G.	Colorants polyazoïques immédiats, diazotables sur fibre.	1894	Prinz et Herzberg, A. G. f. A.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
22	Ursol D et P	P.-phénylènediamine, p.-aminophénol	1894	H. Erdmann.
23	Noir Zambèze B et F.	Colorant polyazoïque immédiat, diazotable sur fibre.	1895	Kirchhoff, A. G. f. A.
24	Bleu Zambèze BX et RZ.	<i>Idem.</i>	1895	Seidler, A. G. f. A.
25	Violet de Guinée 4B..	Sel de soude de l'acide sulfonique du diméthyl-diéthyltribenzyltriaminotriphényl-carbinol.	1895	Zierold et Herzberg, A. G. f. A.
26	Jaune solide au chrome G.	Sel de soude d'un acide aminotriazinesulfonique-azo-acide salicylique.	1895	Nöling et Herzberg, A. G. f. A.
27	Noir pour laine 6B et 4B.	Colorant disazoïque secondaire contenant l'acide sulfanilique, l'α naphtylamine et l'acide amino-naphtolsulfonique S.	1895	Möller et Oehlschlägel, A. G. f. A.
28	Noir Zambèze D.	Colorant polyazoïque immédiat, diazotable sur fibre.	1896	Kirchhoff, A. G. f. A.
29	Noir Columbia FB.	Colorant polyazoïque.	1896	Clausius, A. G. f. A.
30	Brun chromanile GG et R.	Colorant polyazoïque se fixant sur cuivre et sur chrome.	1896	Kirchhoff, A. G. f. A.
31	Brun Columbia R.	Colorant polyazoïque.	1897	<i>Idem.</i>
32	Noir chromanile BF	Colorant polyazoïque se fixant sur cuivre et sur chrome.	1897	Kirchhoff et Möller, A. G. f. B.
33	Noir Zambèze BR.	Colorant polyazoïque immédiat, diazotable sur fibre.	1897	Möller, A. G. f. A.
34	Noir foncé pour laine 2B et 3B.	Colorants disazoïques contenant l'acide aminonaphtolsulfonique S.	1897	Möller et Oehlschlägel, A. G. f. A.
35	Noir Columbia FF extra.	Colorant polyazoïque.	1898	Clausius et Seidler, A. G. f. A.
36	Bleu pour laine 2B et R.	Dérivés du violet de Guinée.	1898	Herzberg, A. G. f. A.
37	Nérol B et BB; noir bleu Nérol.	Colorants disazoïques	1899	<i>Idem.</i>
38	Bleu diphène B et R..	Colorant de la série du naphtholazonium.	1899	Herzberg et Heilmann, A. G. f. A.
39	Bleu indigo Zambèze R.	Colorant polyazoïque immédiat, diazotable sur fibre.	1899	Geldermann, A. G. f. A.
40	Bleu Erié BX.	Colorant polyazoïque.	1899	Kirchhoff, A. G. f. A.

Au 1^{er} janvier 1900, ces nouveautés étaient légalement protégées par 104 brevets allemands, 40 brevets français, 43 brevets anglais, 52 brevets des États-Unis et 17 patentes d'autres pays.

Les institutions particulières de bienfaisance fondées par la société dépassent les exigences strictes de la loi. La maison compte : 1^o une caisse de secours, à laquelle les employés et les ouvriers ne versent aucune cotisation, et dont les intérêts sont destinés à des secours dans les cas de maladies ou d'accidents; 2^o une caisse de retraite pour les employés.

L'ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR ANILIN-FABRIKATION fut constituée en 1873 par la fusion de la «Société pour la fabrication de l'aniline : Dr. C. A. Martius et Paul Mendelssohn-Bartholdy», qui existait à Rummelsbourg, près Berlin, depuis 1867, et de la fabrique de matières colorantes, que le docteur Jordan possédait depuis de longues années à Treptow, près Berlin.

En 1895, la maison décida l'établissement d'une troisième usine; elle acquit, à cet effet, un grand terrain de construction à Greppin, près Bitterfeld, qui présentait l'avantage de pouvoir être relié directement avec les mines de lignite de cette région.

La société prépare elle-même presque tous les produits intermédiaires qui servent à la fabrication de ses couleurs d'aniline. La fuchsine de l'ancienne fabrique Jordan était déjà très appréciée. Le produit fut d'abord préparé d'après le procédé au nitrate mercurique de Gerber-Keller, alors que les autres fabriques allemandes s'en tenaient au procédé à l'acide arsénique de Medlock. Plus tard, lorsque Coupier fit connaître son célèbre procédé au nitrobenzène, la maison adopta immédiatement cette innovation.

Le produit qui est de nos jours connu partout sous le nom Rubis, est fabriqué encore actuellement d'après cette méthode. En 1878, la maison fut la première à fabriquer le vert malachite, d'après le brevet de Döbner; ce colorant a été un des facteurs importants de son développement.

Vers la même époque, elle obtint une licence pour la préparation du ponceau de Höchst. Ce produit fut le point de départ de la fabrication des colorants azoïques, auxquels plus tard la société dut ses plus grands succès. La découverte de la formation des homologues de l'aniline, due au docteur Martius et étudiée en collaboration avec A. W. Hoffmann, fut appliquée pour la première fois industriellement à la fabrication du ponceau de Höchst. Vers 1880, la société commença la fabrication des précieux colorants appelés *crocéines*, d'après un procédé trouvé dans son usine; elle dut défendre par de longs procès la priorité de son invention. Elle acquit, en 1884, le brevet n° 28,753 de Böttiger, dont elle avait reconnu la grande importance pour le développement de l'industrie des couleurs, malgré qu'il fut contesté à cette époque par la majorité des autorités compétentes. Il s'agissait du brevet du Congo qui ouvrit la série des colorants azoïques dits *substantifs* ou, mieux encore, *immédiats*, c'est-à-dire teignant le coton sans mordantage préalable. Elle s'allia, pour cette fabrication, avec la maison Friedr. Bayer qui possédait également des inventions analogues. Cette combinaison favorisa dans une grande mesure le développement des nouveaux produits, dont l'introduction dans l'industrie textile a complètement révolutionné la technique de la teinture.

En 1886, la société devint propriétaire de la fabrique de matières colorantes anciennement Bröner, à Francfort-sur-le-Mein et, en 1890, de celle de G. Karl Zimmer, à Mannheim; ces acquisitions comportaient la propriété de plusieurs importants brevets concernant la fabrication des couleurs azoïques et du bleu méthylène. Après la dissolution des deux maisons précitées, leurs fabrications furent continuées aux usines de Berlin. Depuis 1889 la maison travaille avec succès à l'application des dérivés du goudron de houille à la photographie et, récemment, elle a entrepris la fabrication de produits pharmaceutiques synthétiques. Outre les développeurs et les produits chimiques pour la photographie, elle prépare maintenant des plaques sèches à la gélatine.

Depuis peu de temps elle a entrepris également la fabrication de certains parfums synthétiques.

La société possède actuellement six usines en plein fonctionnement, dont trois en Allemagne et trois à l'étranger, dans les centres cités plus haut.

BADISCHE ANILIN UND SODA-FABRIK. — Société anonyme par actions. — Siège de la Société à Ludwigshafen-sur-Rhin. — Directeur : M. le Dr. H. Brunck, conseiller du commerce; vice-directeurs : MM. S. Vischer, A. Kächelen, R. Hüttenmüller. — Capital en actions : 21 millions de marcs. — Usine principale à Ludwigshafen-sur-Rhin. — Succursales et agences en France : succursale de la Badische-Anilin und Soda-Fabrik, à Neuville-sur-Saône; succursale de la Badische Anilin und Soda-Fabrik, agence générale de Paris, cité Paradis, 3, à Paris. — Succursale pour la Russie à Butirki, près Moscou (Russie).

La *BADISCHE ANILIN UND SODA-FABRIK* est certainement une des plus grandes fabriques de produits chimiques du monde.

Elle occupe à Ludwigshafen-sur-le-Rhin 148 chimistes ayant une instruction scientifique, 75 ingé-

nieurs ou mécaniciens techniciens et 305 employés de commerce. Le nombre des ouvriers, qui était de 30 lors de la fondation de la maison en 1865, a continuellement augmenté depuis; il atteignait, au 1^{er} janvier 1896, le chiffre de 4,800, en 1898, 5,127; en 1899, 5,495; et enfin, au 1^{er} janvier 1900, 6,207.

L'exploitation de l'usine a pour base la transformation des produits de la distillation du goudron de houille, tels que : la benzine brute, le naphthalène, l'anthracène, le phénol, les crésols, etc., en produits intermédiaires et en produits finis de l'industrie des matières colorantes. La description en sera faite plus loin. L'usine a encore pour principe de fabriquer elle-même les produits chimiques et en partie même les appareils indispensables à son industrie; elle entretient à cet effet de vastes ateliers mécaniques de tout genre pour la construction de ses appareils. Elle se livre de plus à la fabrication des acides et des alcalis sur la plus vaste échelle. Les principales matières premières nécessaires à la fabrication des gros produits mentionnés, sont particulièrement les pyrites d'Espagne, le sel marin, le salpêtre, etc.

L'emplacement de l'usine de Ludwigshafen est à proximité immédiate du Rhin navigable; ce fleuve est utilisé pour le transport de la plus grande partie des marchandises employées dans l'usine. L'étendue de l'emplacement est de 206 hectares, dont 317,429 mètres carrés sont couverts de constructions. Ces dernières se répartissent en 421 ateliers de fabrication, 548 habitations ouvrières et 91 habitations d'employés.

La houille consommée par l'usine est amenée en majeure partie par voie d'eau ainsi que les pyrites; en 1899, elle atteignait le chiffre de 243,000 tonnes. On compte 102 générateurs d'une surface de chauffe totale de 15,500 mètres carrés, qui produisent la vapeur nécessaire au chauffage des appareils de fabrication et au fonctionnement de 253 machines à vapeur d'une force de 12,160 HP. Une usine hydraulique fournit annuellement 20 millions de mètres cubes d'eau, une usine à glace 12 millions de kilogrammes de glace, une usine à gaz, également propriété particulière de la maison, 12,600,000 mètres cubes de gaz d'éclairage, que l'on utilise largement comme combustible. Une usine électrique comprend 8 dynamos de 3,350 HP, dont le courant sert partiellement à l'éclairage de l'usine, au transport de force motrice et à des travaux électrochimiques.

Les ateliers mécaniques couvrent une étendue de terrain de 15,475 mètres carrés et servent aux exploitations les plus diverses. Le service d'incendie comprend 25 pompes à vapeur et 9,100 mètres de tuyaux.

Sur la rive du Rhin, 5 grandes grues à vapeur sont installées pour le chargement et le déchargement des marchandises. En outre, la fabrique possède un bateau pouvant charger 600,000 kilogrammes, affecté au transport de l'acide sulfurique.

Un réseau de voies ferrées sillonne l'usine dans toute son étendue et est relié directement à la ligne des chemins de fer du Palatinat. Le mouvement intérieur de la fabrique est fait au moyen de 387 wagons appartenant à la maison.

Pour ce qui concerne l'industrie chimique inorganique exploitée par la Badische Anilin und Soda-Fabrik, comme industrie auxiliaire, cette maison l'a enrichie de toute une série d'innovations. C'est premièrement la préparation du chlore liquide, introduite en 1888 à la suite des travaux de Knietzsch et basée sur la compressibilité du gaz chlore au moyen de pompes à acide sulfurique, en même temps que sur la propriété du chlore liquide de ne pas corroder les métaux, propriété jusqu'alors inconnue. L'introduction du chlore liquide dans l'exploitation des usines de produits chimiques et dans les laboratoires constitue un très grand progrès. En 1889, la Badische Anilin und Soda-Fabrik est parvenue à préparer l'acide sulfurique anhydre par combinaison des gaz des fours à pyrite, à l'aide de substances catalytiques. La supériorité de ce procédé est telle qu'il a remplacé celui des chambres de plomb.

Son élaboration technique est également due en majeure partie aux travaux de Knietzsch.

Actuellement la fabrique grille environ 80,000 tonnes de pyrites par an.

Enfin, la Badische Anilin und Soda-Fabrik a certainement été une des premières fabriques d'Alle-

magne qui ait préparé la soude caustique par un procédé électrolytique. Elle emploie à cet effet le procédé de la fabrique de produits chimiques «Elektron», pratiqué antérieurement par cette usine pour la fabrication de la potasse caustique.

La série des acquisitions de la Badische Anilin und Soda-Fabrik, dans le domaine des matières colorantes organiques artificielles, se trouve dans le tableau ci-dessous qui indique les noms des chimistes à qui revient chaque découverte spéciale.

Le fait que les inventeurs ont exécuté leurs travaux en qualité d'employés de la Badische Anilin und Soda-Fabrik est mentionné par les lettres B. A. S. F. ajoutées à leurs noms.

PRODUITS DE L'INDUSTRIE DES MATIÈRES COLORANTES DÉCOUVERTS PAR LA BADISCHE ANILIN UND SODA-FABRIK, OU PRÉPARÉS EN PREMIER LIEU INDUSTRIELLEMENT ET INTRODUITS DANS LE COMMERCE PAR CETTE MAISON.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Rouge d'alizarine	Alizarine, flavopurpurine, anthrapurpurine.	1869	Graebe et Liebermann.
2	Eosine	Fluorescéine bromée.	1874	H. Caro, B. A. S. F.
3	Orangé d'alizarine . . .	Nitroalizarine	1875	<i>Idem.</i>
4	Bleu méthylé.	Chlorhydrate de tétraméthylthionine.	1877	<i>Idem.</i>
5	Fuchsine S (fuchsine acide).	Acide rosanilinesulfonique.	1877	<i>Idem.</i>
6	Violet rouge S.	Acides sulfoniques de rosaniline méthylée ou éthylée.	1877	<i>Idem.</i>
7	Violet acide aB.	Acide sulfonique du violet de méthyle.	1877	<i>Idem.</i>
8	Rouge solide A.	Acide naphthionique-azo-β naphтол.	1878	<i>Idem.</i>
9	Bleu d'alizarine.	Dioxyanthraquinonequinoléine.	1878	<i>Idem.</i>
10	Galléine	Pyrogallolphtaléine, produit d'oxydation.	1878	Baeyer.
11	Céruleine.	Produit de transformation de la galléine par traitement avec l'acide sulfurique.	1878	<i>Idem.</i>
12	Jaune naphтол S.	Acide dinitronaphтол sulfonique.	1879	H. Caro, B. A. S. F.
13	Vert lumière S (vert acide).	Produit d'oxydation de l'acide sulfonique du produit de condensation de la benzal- déhyde et de la méthylbenzylaniline.	1879	Köhler, B. A. S. F.
14	Rouge d'orseille	Aminoazoxylène-azo-β naphтол disulfacide R.	1880	Schuncke, B. A. S. F.
15	Acide propiolique. . . .	Acide-o. nitrophénylpropiolique.	1880	Baeyer.
16	Bleu d'alizarine S. . . .	Bleu d'alizarine bisulfité.	1881	H. Brunck, B. A. S. F.
17	Noir bleu B.	Naphtylaminesulfonique-azo-α naphtylamine- azo-β naphтол disulfacide R.	1882	B. A. S. F.
18	Violet cristallisé	Chlorhydrate d'hexaméthyl-para-rosaniline.	1883	H. Caro et A. Kern, B. A. S. F.
19	Violet à l'éthyle.	Chlorhydrate d'hexaéthyl-para-rosaniline.	1883	<i>Idem.</i>
20	Bleu Victoria B.	Condensation de tétraméthyl-diaminobenzophénone + phényl-α naphtylamine.	1883	<i>Idem.</i>
21	Bleu Victoria 4R.	Condensation de tétraméthyl-diaminobenzophénone + méthylphényl-α naphtylamine.	1883	<i>Idem.</i>
22	Bleu de nuit.	Condensation de tétraéthyl-diaminobenzophénone + p-tolyl-α naphtylamine.	1883	<i>Idem.</i>
23	Auramine.	Chlorhydrate de tétraméthyl-diaminobenzophénone.	1883	<i>Idem.</i>
24	Violet acide 7B.	Diméthyl-diéthyl-diphényl-triaminotriphényl-carbinolsulfacide.	1885	C. L. Müller, B. A. S. F.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
25	Marron d'alizarine ...	Aminoalzarine.....	1885	R. Bohn, B. A. S. F.
26	Tartrazine.....	Condensation de l'acide dioxytartrique + acide phénylhydrazinesulfonique.	1885	T. H. Ziegler (Société pour l'industrie chi- mique, Bâle).
27	Violet alcalin.....	Tétraéthyl-méthylphényl-para-rosaniline- monosulfacide.	1886	C. L. Müller, B. A. S. F.
28	Bleu acétine.....	Solution de nigrosine soluble à l'alcool dans l'acétine.	1886	C. Schraube, B. A. S. F.
29	Galloflavine.....	Produit d'oxydation de l'acide gallique....	1886	R. Bohn, B. A. S. F.
30	Brun d'anthracène ...	Anthragallol.....	1886	Seuberlich.
31	Rouge de naphylène..	Colorant substantif : naphylènediamine 1. 5 + acide naphthionique.	1886	A. Römer, B. A. S. F.
32	Noir brillant.....	α naphtylaminedisulfacide-azo- α naphtyla- mine-azo- β naphtholdisulfacide R.	1886	B. A. S. F.
33	Noir d'alizarine.....	Naphtazarine.....	1887	Roussin.
34	Noir d'alizarine S....	Naphtazarine bisulfitée.....	1887	R. Bohn, B. A. S. F.
35	Noir violet.....	P. phénylènediamine-azo- α naphtylamine- azo α naphtholsulfacide.	1887	C. Schraube, B. A. S. F.
36	Rhodamine B.....	Phtaléine de diéthyl-m. aminophénol (chlor- hydrate.	1887	Cérésote, B. A. S. F.
37	Bleu de Nil.....	Condensation de nitrosodiéthyl m. amino- phénol + α naphtylamine.	1888	Th. Reissig, B. A. S. F.
38	Azocarmin.....	Phénylrosindulinesulfacide.....	1888	C. Schraube, B. A. S. F.
39	Bleu de toluidine....	Chlorozincate de diméthyltoluthionine....	1888	Dändler et Bernth- sen, B. A. S. F.
40	Jaune coton G.....	Colorant substantif : acide-p. aminobenzène- azo-salicylique + phosgène.	1888	C. L. Müller, B. A. S. F.
41	Rouge saumon.....	Colorant immédiat : acide-p. amino-benzène- azo-naphthionique + phosgène.	1888	Idem.
42	Jaune carbazol.....	Colorant immédiat : diamino-carbazol + α acide salicylique.	1888	R. Bohn, B. A. S. F.
43	Vert d'alizarine S....	Produit de l'action de l'acide sulfurique sur le bleu d'alizarine — composé au bisul- fite.	1888	Idem.
44	Bleu indigo d'alizarine S.	Produit de l'action de l'acide sulfurique sur le vert d'alizarine — composé au bisul- fite.	1888	Idem.
45	Jaune d'alizarine G...	Gallacétophénone.....	1889	Idem.
46	Jaune d'alizarine A...	Benzoyl-pyrogallol.....	1889	Idem.
47	Violet acide 4BN.....	Acide sulfonique d'une benzylalcoyl-p. rosa- niline.	1889	Schmalzigaug, B. A. S. F.
48	Bleu naphtyle.....	Acide diaminodiphényl carbonique disazo- bi-benzoylamino-naphthol-sulfacide 1 8 5.	1890	C. Schraube, B. A. S. F.
49	Bleu indoïne.....	Safranine-azo- β naphthol (chlorhydrate)....	1891	P. Julius, B. A. S. F.
50	Bleu d'anthracène WR, WB, WG, SWX et WN.	Produit de l'action de l'acide sulfurique fu- mant + soufre sur la droitroanthraqui- none 1 5.	1891	R. Bohn, B. A. S. F.
51	Violet acide 6BN.....	Condensation de tétraméthyl-diaminobenzo- phénone + m. éthoxyphényl-p. tolylamine- sulfacide.	1891	C. L. Müller, B. A. S. F.
52	Rhodamine G.....	Triéthylrhodamine.....	1891	Cérésote, B. A. S. F.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
53	Bleu de Nil 2B.	Condensation de nitroso-diéthyl-m. amino-phénol + benzyl- α naphtylamine.	1891	P. Julius, B. A. S. F.
54	Rhodamine 6G.	Éther éthylique de la diéthylrhodamine symétrique.	1892	Bernthsen, B. A. S. F.
55	Vert pour laine S.	Acide sulfonique du colorant résultant de tétraméthyl-diamino-benzophénone + β naphthol.	1893	B. A. S. F.
56	Rouge de nitrosamine.	P. nitro-phénylnitrosamine (sel de sodium).	1893	C. Schraube et C. Schmidt, B. A. S. F.
57	Orangé pour coton G.	Primuline-azo-m. phénylènediamine-disulfacide.	1893	C. L. Müller, B. A. S. F.
58	Orangé pour coton R.	Primuline-azo-benzène-m. sulfacide-azo-m. phénylènediamine-disulfacide.	1893	<i>Idem.</i>
59	Noir solide.	Action du sulfure de sodium sur le dinitronaphtalène.	1893	R. Bohn, B. A. S. F.
60	Indophore.	Acide indoxyl-ique (fusion de l'acide phényl-glycine-o. carboxylique avec les alcalis et séparation de l'acide).	1893	Knietsch et Seidel, B. A. S. F.
61	Violet oxamine.	Benzidine-disazo-bi-aminonaphtolsulfacide 2-5-7.	1893	Bernthsen et Julius, B. A. S. F.
62	Bleu oxamine 3R.	Colorants substantifs disazoïques dérivés de l'acide aminonaphtolsulfonique 2-5-7.	1894	<i>Idem.</i>
63	Rouge oxamine.		1894	
64	Violet pour laine S.		Dinitraniline-azo-diéthylbenzène-m. sulfacide		1894	P. Julius, B. A. S. F.
65	Rouge thiazine.	Colorants azoïques de primuline.	1894	C. L. Müller, B. A. S. F.
66	Brun thiazine.		1894	
67	Flavinduline.	Condensation de phénanthrènequinone + o. aminodiphénylamine.	1894	C. Schraube, B. A. S. F.
68	Écarlaté d'induline.	Fusion de dérivés azoïques de la monoéthyl-p. toluidine avec le chlorhydrate d' α naphtylamine.	1894	<i>Idem.</i>
69	Bleu oxamine B.	Colorants substantifs disazoïques dérivés de l'acide aminonaphtol-sulfonique 1-5-7.	1895	Bernthsen et Julius, B. A. S. F.
70	Marron oxamine.		1895	
71	Orangé de pyramine R.	Benzidine disulfacide-disazo-bi-nitro-m. phénylènediamine.	1895	<i>Idem.</i>
72	Rhéonine.	Dérivé acridinique de m. amino-phénylauramine.	1895	C. L. Müller, B. A. S. F.
73	Violet acide 3BN.	Acide sulfonique d'une benzylalcoyl-p. rosaniline.	1895	<i>Idem.</i>
74	Noir pour impression sur laine.	Action d'agents réducteurs et de bisulfite de sodium sur le dinitronaphtalène.	1896	R. Bohn, B. A. S. F.
75	Bleu pour impression sur laine.	Comme le précédent, avec le dinitronaphtalène 1-8 pur.	1897	<i>Idem.</i>
76	Noir d'alizarine SRA.	Naphtazarine-anilide bisulfitée.	1897	<i>Idem.</i>
77	Indigo pur BASF.	Indigo (préparé avec l'acide phényl-glycine-o. carboxylique).	1897	(Heumann).
78	Noir palatin.	Acide sulfanilique-azo-naphtylamine-azo-aminonaphtolsulfacide 1-8-4.	1897	C. Bülow, B. A. S. F.
79	Vert foncé d'alizarine.	Naphtazarine-phénol.	1898	Bally, B. A. S. F.
80	Bleu kryogène.	Action de Na ² S + S sur des dérivés du dinitronaphtalène 1-8.	1898	R. Bohn, B. A. S. F.
81	Brun kryogène.	Action de Na ² S + S sur le bleu pour impression sur laine.	1898	<i>Idem.</i>

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
82	Noir d'anthraquinone.	Action de Na ² S + S sur dinitro-anthraquinone.	1898	M. Iler, B. A. S. F.
83	Résoflavine.	Produit d'oxydation de l'acide-m. dioxybenzoïque.	1898	O. Bally, B. A. S. F.
84	Orangé de pyramine 3G.	Benzidine disazo-m. phénylènediaminedisulfacide + nitro-m. phénylènediamine.	1899	Bernthsen et Julius, B. A. S. F.
85	Noir palatin au chrome	Colorant substantif secondaire dérivé de l'acide nitro-aminophénolsulfonique.	1899	P. Julius, B. A. S. F.

Depuis sa fondation, la fabrique s'est imposé la tâche de pourvoir au bien-être de son personnel de la manière la plus étendue, même au delà des prescriptions légales. Elle possède une cité ouvrière créée au moyen d'un capital de 3,150,000 marcs, abritant 548 familles, soit plus de 3,000 personnes. D'année en année, elle s'étend par de nouvelles constructions. Chaque famille possède son habitation séparée avec son propre jardin. Le coût du loyer est tel qu'il suffit à peine à couvrir les frais d'entretien. Pour les ouvriers habitant au dehors, on a installé un réfectoire et une cuisine économique, pour le service de laquelle la fabrique contribue par un subside de 25,000 francs par an. Cette installation procure aux ouvriers une nourriture analogue à celle du soldat, au prix de 25 centimes, ainsi qu'un demi-litre de café à 2.5 centimes. — Pour les installations d'ateliers il a été largement tenu compte des exigences de l'hygiène. On compte dans toute l'usine 45 grands établissements de bains, renfermant en tout 468 cabines-douches pour ouvriers. La fabrique accorde de son chef la moitié du montant légal de l'assurance obligatoire contre l'incapacité de travail par la maladie à tous les ouvriers tombés malades après six mois de service. Les familles d'ouvriers travaillant depuis plus de deux ans à l'usine de Ludwigshafen reçoivent des soins médicaux gratuits. Dans ce but, on a créé une infirmerie desservie par trois infirmières et deux aides-chirurgiens. Les installations médicales sont dirigées par trois médecins attachés au service de la fabrique. — Pour les tuberculeux, l'usine a construit en 1893, à Dennenfels, au pied du Donnersberg (Palatinat) un sanatorium permettant l'admission de vingt malades à la fois. Sa création absorba la somme de 170,000 marcs. Jusqu'à la fin de 1899, 126 malades y ont fait un séjour équivalent à 22,500 jours de soins. — Annuellement, en suite d'une généreuse dotation du directeur, M. le docteur Brunck, Conseiller du Commerce, 100 ouvriers environ, âgés ou convalescents, jouissent par groupes de huit à la fois, pendant quinze jours, des bienfaits d'un séjour de campagne gratuit dans les propriétés de leur bienfaiteur, à Kirchheimbolanden. Durant ce séjour, la fabrique continue de leur payer leur salaire habituel. — L'usine a également créé une série d'installations philanthropiques pour les femmes et les enfants de ses ouvriers. Ce sont particulièrement un établissement de bains visité journellement par 140 personnes environ, puis une maternité contenant 8 lits, qui reçoit et traite gratuitement les femmes d'ouvriers en service à la fabrique au moins depuis deux ans. Leur séjour dans cet établissement, auquel sont attachées deux sœurs infirmières, dure jusqu'à leur complète guérison. En 1899, 169 femmes y ont été soignées. — Une école ménagère pour jeunes filles d'ouvriers existe depuis 1894. Sous la direction de 3 maîtresses pour 24 élèves à la fois, elles y suivent des cours annuels théoriques et pratiques pour tout ce qui concerne les connaissances et les travaux de ménage. L'instruction, le séjour et la pension à l'école sont gratuits.

Après cinq années de services, les ouvriers touchent des primes d'ancienneté renouvelées avec augmentation tous les cinq ans. La fabrique a, en outre, fondé une caisse de secours pour ouvriers qu'elle subventionne par des versements annuels prélevés sur les bénéfices de la maison. Le montant

de ce fonds a atteint la somme de 1,600,000 marcs. La société paie les intérêts de ce capital dont les revenus sont employés à venir en aide aux invalides ainsi qu'aux veuves et aux orphelins d'ouvriers. Une donation de l'ancien directeur de la fabrique, M. le docteur Glaser, Conseiller du Commerce, est destinée à soutenir, au moyen d'un assez fort legs en espèces, payé en une fois, les ouvriers que des raisons de santé obligent à chercher d'autres moyens d'existence. — La fabrique a encore contribué, en 1888, à la fondation d'une caisse de pension pour ses employés par une dotation de 200,000 marcs. Elle y verse chaque année une somme équivalant à deux fois et demie le montant du versement total annuel des membres de cette institution dont le capital a atteint, à la fin de 1899, le chiffre de 2 millions cinq cent mille francs environ. En 1899, on a construit un casino pour les employés; son affectation est répartie entre le service proprement dit du casino d'une part, celui d'une salle de lecture et d'une bibliothèque pour les ouvriers. Cette dernière est un don de feu le directeur Hanser, Conseiller du Commerce.

En dehors de son propre champ d'activité, la fabrique exerce également son action philanthropique par des legs annuels aux nombreuses institutions de bienfaisance et d'utilité publique, à des sociétés et à la commune de Ludwigshafen.

Les dépenses courantes incombant à la fabrique du chef de l'exploitation des institutions ouvrières se sont élevées, en 1899, à 289,500 marcs, sans tenir compte de l'intérêt du grand capital engagé.

La Badische Anilin und Soda-Fabrik a été fondée en 1865 et avait son siège primitif à Mannheim. L'extrême développement de cette ville nécessita bientôt, en 1867, un déplacement de l'usine qui, à cet effet, fit l'acquisition d'un terrain étendu situé au nord de Ludwigshafen, sur la rive du Rhin. C'est là que fut érigée la fabrique actuelle d'après un plan uniforme. En 1873, la Badische Anilin und Soda-Fabrik s'unit aux fabriques de Rodolphe Knop et Henri Siegle, à Stuttgart. Des usines succursales furent établies en France et en Russie. Dans le domaine des matières colorantes organiques, le premier succès de la Badische Anilin und Soda-Fabrik a été, sans contredit, la production industrielle de l'alizarine synthétique, basée sur les remarquables découvertes de Graebe et de Liebermann et sur les travaux de Caro. Cet indispensable et très important colorant était tiré jusqu'alors de la garance.

Un nombre de produits similaires suivirent bientôt de près l'alizarine. Par leur importance, nous nommerons au premier rang le bleu d'alizarine (1878) et spécialement sa forme soluble, le bleu d'alizarine S (Brunck, 1882); puis ses dérivés, le vert d'alizarine et le bleu indigo d'alizarine (R. Bohn, 1888), et enfin le bleu d'anthracène (R. Bohn, 1891). Puis vinrent, en 1875, l'orangé d'alizarine (Caro); 1878, la galléine et la céruléine; 1886, le brun d'anthracène, la galloflavine (R. Bohn); 1887, le plus solide des noirs, le noir d'alizarine et le noir d'alizarine S (R. Bohn).

C'est également la Badische Anilin und Soda-Fabrik qui, la première, a entrepris la fabrication des colorants solides sur mordants. Leur introduction dans la teinture de la laine, opérée par Brunck, a été d'une importance capitale pour cette industrie. Il y a encore à citer, comme colorants sur mordants de découverte plus récente, le jaune de carbazol (R. Bohn, 1889), le noir d'alizarine SRA (R. Bohn, 1897), le vert foncé d'alizarine (Bally, 1898).

La Badische Anilin und Soda-Fabrik a également étendu son activité sur toutes les autres branches de l'industrie des matières colorantes dérivées du goudron. En tête figurent les éosines, les premiers représentants du merveilleux groupe des colorants de résorcine, dont la synthèse est due à Caro (1874). A ce groupe se rattachent la rhodamine, couleur d'une grande beauté, trouvée en 1887 par Cérésolle, puis son dérivé, la rhodamine 6 G (Berntsen, 1892). En 1877, Caro procédait à la synthèse d'un des plus importants colorants artificiels pour coton, le bleu méthylène. La fuchsine acide (Caro 1877), le jaune naphтол S (Caro 1878), le vert lumière S (Köhler 1879), le premier vert acide, qui suivirent de près, sont actuellement d'un usage indispensable au teinturier. L'introduction, en 1883, de nouvelles synthèses de colorants à l'aide de l'oxychlorure de carbone, marque une nouvelle étape d'enrichissement de l'industrie. Les premiers fruits de cette brillante innovation furent le violet cristallisé, le bleu Victoria et l'important produit désigné sous le nom d'auramine, préparés par

H. Caro et A. Kern (1883). Dans le cours des années suivantes apparurent consécutivement le violet acide (violet acide 7 B, 6 BN et 3 BN de C.-L. Müller, le violet acide 4 BN de Schmalzigaug), puis le violet alcalin (C.-L. Müller) et le vert pour laine. Particulièrement importantes sont également les couleurs suivantes : le bleu d'acétine (C. Schraube 1886), l'azocarmin (C. Schraube 1888) et la rhéonine (C.-L. Müller 1895). Nous citerons encore le bleu de Nil (Th. Reissig 1888), puis la flavinduline et l'écarlate d'induline de C. Schraube (1894).

Un grand nombre de produits témoignent la participation de la Badische Anilin und Soda-Fabrik à l'extension du domaine des colorants azoïques. Le rouge solide, l'un des plus anciens représentants de ce groupe, fut trouvé par H. Caro en 1878. Le bleu noir B, introduit en 1882, offre un intérêt tout particulier comme première matière colorante azoïque noire. Bientôt suivirent le noir brillant (1885), important produit destiné à supplanter le bois de campêche dans la teinture de la laine, puis le noir palatin (C. Bülow 1892) et enfin le noir palatin au chrome (P.-Julius 1899). Parmi les récentes acquisitions de la fabrique, appartiennent une série de précieux colorants pour coton, avant tous le bleu indoïne (P. Julius 1891), puis le premier membre d'une nouvelle classe de composés, le rouge de nitrosamine (C. Schraube 1894). Ensuite, un grand nombre de colorants azoïques immédiats, tels que le noir-violet (C. Schraube 1887), le jaune pour coton G (C.-L. Müller 1888), le jaune de carbazol (R. Bohn 1888), les couleurs oxamine (violet, bleu, rouge, marron, oxamine de Bernthsen et P. Julius 1893-1895), l'orangé pour coton (C.-L. Müller 1893), le rouge et le brun de thiazine (C.-L. Müller 1894), l'orangé pyramine (Bernthsen et Julius 1895). Puis viennent les colorants solides, désignés sous le nom générique de matières colorantes sulfoniques, tels que, par exemple, le noir solide (R. Bohn 1893), le bleu kryogène et le brun kryogène (R. Bohn 1898), ainsi que le noir d'antraquinone (M. Isler 1898).

La dernière, mais de toutes la plus importante des acquisitions de la Badische Anilin und Soda-Fabrik, est l'accomplissement de la synthèse industrielle de l'indigo. Elle constitue le couronnement de longues et patientes recherches dont le début fut marqué par l'achat, en 1880, des brevets de Baeyer relatifs à la préparation synthétique de l'indigo. Parmi les différents produits décrits dans ces patentes et caractérisés par la propriété de se convertir en indigo par décomposition nette, un seul, l'acide orthonitrophénylpropionique, finit par acquérir un emploi technique, bien que dans de minimes proportions. Cependant ce succès relativement faible n'empêche pas la fabrique de poursuivre sans relâche ses travaux sur l'indigo. Bientôt elle complète la série de ses méthodes par l'acquisition des brevets de Heumann ainsi que de celui de Dorp pour la préparation de l'acide anthranilique au moyen de la phtalimide. L'étude poursuivie de ces procédés autant que la découverte de plusieurs méthodes faciles et rationnelles pour la production des matières intermédiaires indispensables, permirent enfin à la Badische Anilin und Soda-Fabrik d'entreprendre et de se livrer, dès 1897, à la fabrication industrielle de l'indigo synthétique sur une grande échelle. En juillet 1897, ce produit fit son apparition sur le marché sous le nom d'indigo pur BASF. L'indigo artificiel est, à tous points de vue, appelé à entrer en concurrence avec l'indigo végétal qui risque d'être supplanté par le produit artificiel si son mode d'exploitation n'est pas amélioré à bref délai.

LEOPOLD CASSELLA UND C^o. — Siège de la maison à Francfort-sur-le-Mein. — Propriétaires : MM. Fritz Gans, Dr. L. Gans, A. Gans, Dr. Ad. Weinberg, C. Weinberg. — Usine principale à Mainkur, près Francfort-sur-le-Mein. — Usines succursales à Lyon et à Riga.

Le personnel de l'usine de Mainkur se compose de 80 chimistes et techniciens, 170 employés au service commercial et 1,800 ouvriers.

La maison fabrique des matières colorantes artificielles et des produits intermédiaires de l'industrie des colorants dérivés du goudron de houille.

L'exportation a lieu dans tous les pays commerçants.

Parmi les moyens d'action dont dispose l'usine il faut citer : 32 chaudières d'une surface de chauffe de 5,000 mètres carrés et 48 machines à vapeur de la force totale de 1,300 HP.

Les chiffres du personnel et les moyens d'action industriels des usines de Lyon et de Riga ne sont pas compris dans cette énumération.

L'usine de Mainkur est reliée au chemin de fer Francfort-Hanau ; des wagons spéciaux servent au transport des marchandises. Les communications à l'intérieur de l'usine se font au moyen d'un chemin de fer à voie étroite.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Rouge neutre.....	Diméthyl-diaminotoluphénazine.....	1879	O. N. Witt.
2	Violet neutre.....	Diméthyl-diaminophénazine.....	1879	O. N. Witt.
3	Bleu nouveau.....	Diméthylphénylammonium- β naphtoxazine.	1879	Meldola.
4	Bleu neutre.....	Chlorure de phényldiméthyl p. amino-naphazonium.	1882	O. N. Witt.
5	Vert naphtol.....	Sel de fer de l'acide nitroso- β naphtolsulfonique.	1883	O. Hoffmann.
6	Ponceau cristallisé....	Naphtylamine-azo- β naphtol- γ disulfacide.	1883	M. Hoffmann et A. Weinberg.
7	Crocéine brillante....	Aminoazobenzène-azo- β naphtol- γ disulfacide.	1883	M. Hoffmann.
8	Noir naphtol.....	Naphtylamine disulfacide-azo- α naphtylamine-azo-naphtolsulfacide.	1885	A. Weinberg.
9	Rouge diamine NO...	Ethoxybenzidine-azo- β naphtylaminesulfacide.	1887	A. Weinberg.
10	Jaune diamine N....	Ethoxybenzidine-acide salicylique-phénétol.	1887	A. Weinberg.
11	Bleu diamine 3 R....	Ethoxybenzidine-disazo-1, 4 naphtolsulfacide.	1887	A. Weinberg.
12	Noir naphtylamine...	Naphtylamine disulfacide-azo- α naphtylamine-azo-naphtylamine.	1888	A. Weinberg.
13	Indazine.....	Chlorure de tétraméthyl-diaminophényldiphénazomium.	1888	A. Weinberg.
14	Bleu métaphénylène..	Chlorure de tétraméthyl-diaminophénylditolazonium.	1888	A. Weinberg.
15	Thioflavine T.....	Chlorométhylate de diméthyl-déhydrothiolumidine.	1889	J. Rosenhek.
16	Thioflavine S.....	Sulfacide de la Thioflavine T.....	1889	J. Rosenhek.
17	Ecarlate diamine....	Benzidine-azo-phénétol-azo- β naphtol- γ disulfacide.	1889	A. Weinberg.
18	Rouge solide diamine F.	Benzidine-acide salicylique- γ aminonaphtolsulfacide (formé en solution acide).	1889	L. Gans.
19	Brun diamine M....	Benzidine-acide salicylique- γ aminonaphtolsulfacide (formé en solution alcaline).	1889	L. Gans.
20	Bleu diamine 6 G....	Colorant disazoïque secondaire, renfermant l'aminonaphtol étherifié, en position médiale.	1889	A. Weinberg.
21	Violet diamine.....	Benzidine-disazo- γ aminonaphtolsulfacide (formé en solution acide).	1889	L. Gans.
22	Noir diamine R....	Benzidine-disazo- γ aminonaphtolsulfacide (formé en solution alcaline).	1889	L. Gans.
23	Thiocarmin.....	Diméthyl-dibenzylthioninedisulfacide.....	1890	A. Weinberg.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
24	Violet formyl	Tétraéthyltribenzyltriaminotriphénylcarbinoldisulfacide sym.	1890	A. Weinberg.
25	Bleu méthylène nouveau GG (NGG) . . .	Produit oxydé de la condensation du bleu nouveau avec la diméthylamine.	1890	A. Weinberg.
26	Bleu diamine 3 B.	Tolidine-disazo-aminonaphtholdisulfacide H.	1890	M. Hoffmann.
27	Bleu pur diamine	Dianisidine-disazo-aminonaphtholdisulfacide.	1890	M. Hoffmann.
28	Noir diamine BH.	Benzidine-azo- γ aminonaphtholdisulfacide-azo-aminonaphtholdisulfacide H.	1890	L. Gans und M. Hoffmann.
29	Groupe des noirs oxydiamine.	Colorants polyazoïques dérivés de corps intermédiaires diazotés des acides aminonaphtholsulfoniques.	1890 à 1900	A. Weinberg.
30	Bleu méthylène nouveau N.	Diéthylitoluthionine	1891	A. Weinberg.
31	Cyanol	Diéthyldiaminoditolyloxyphénylcarbinoldisulfacide.	1891	A. Weinberg.
32	Noir bleu naphtol (noir naphtol 1a B).	P. nitraniline-azo-aniline-azo-amino-naphtholdisulfacide H.	1891	M. Hoffmann.
33	Noir anthracène acide.	Colorant disazoïque secondaire obtenu avec l'acide diazosalicylique et l'acide Clève.	1891	M. Hoffmann.
34	Jaune d'or diamine	1-5 naphylènediaminedisulfacide-disazophénétol.	1891	M. Hoffmann.
35	Bronze diamine	Benzidine-acide salicylique-aminonaphtholdisulfacide H-azo m. phénylènediamine.	1891	M. Hoffmann et C. Krohn.
36	Vert diamine B.	P. nitraniline-azo + benzidine-azo aminonaphtholdisulfacide H + phénol.	1891	M. Hoffmann et C. Daimler.
37	Vert diamine G.	P. nitraniline-azo + benzidine-azo-aminonaphtholdisulfacide H + acide salicylique.	1891	M. Hoffmann et C. Daimler.
38	Phosphine nouvelle	P. aminodiméthylbenzylamine-azorésorcine.	1892	A. Weinberg.
39	Orangé au tannin	P. aminodiméthylbenzylamine-azo- β naphtol.	1892	A. Weinberg.
40	Bordeaux diamine	Colorant dérivé de la tolidine	1893	A. Weinberg.
41	Rose diamine	Déhydrothiotoluidine-azo-1 : 8 chloronaphtholdisulfacide.	1893	A. Weinberg.
42	Bleu brillant diamine	Dianisidine-1 : 8 chloronaphtholdisulfacide.	1893	A. Weinberg.
43	Diaminogène	Colorant polyazoïque obtenu par combinaison de l'acide Clève p. acétylaminé avec l'acide γ aminonaphtholsulfonique.	1893	M. Hoffmann.
44	Groupe des noirs jais diamine.	Colorants polyazoïques, contenant des acides aminonaphtholsulfoniques, dérivant de la tétrazodiphénylamine.	1893 à 1900	A. Weinberg.
45	Brun diamine B.	Benzidine-acide salicylique- γ aminonaphtholsulfacide phényle.	1894	A. Weinberg.
46	Brun anthracène acide G.	Colorant diazoïque primaire dérivé de l'acide salicylique (brevet allemand 95066).	1896	A. Weinberg.
47	Brun anthracène acide B.	Colorants polyazoïques (brevet allemand 92655).	1896	A. Weinberg.
48	Noir anthracène au chrome.	Colorant azoïque dérivé de l'acide diazonaphtholsulfonique R.	1897	A. Weinberg.
49	Noir immédiat.	Colorant contenant du soufre, obtenu en partant de la dinitroxydiphénylamine.	1897	Kalischer.

128 brevets allemands et 245 brevets étrangers protègent ces inventions.

Les institutions suivantes ont été créées pour le bien-être du personnel : caisse de retraite et de secours pour les ouvriers avec un capital de 325,000 marcs, caisse de retraite pour les employés avec un capital de 355,000 marcs, caisse d'épargne pour les ouvriers avec des dépôts de 34,000 marcs; cantine pour les ouvriers et réfectoires; bains et douches; 120 maisons ouvrières pour familles et pour célibataires.

L'usine a été fondée en 1870 en succession de la maison Léopold Cassella et C^o qui, depuis le commencement du siècle, s'occupait du commerce des matières tinctoriales. Elle a limité jusqu'ici son activité à la fabrication des matières colorantes dérivées du goudron de houille, à l'exception des couleurs d'alizarine. Contrairement aux autres grandes usines allemandes de matières colorantes, elle n'a entrepris que la fabrication des matières intermédiaires — principalement des dérivés de la naphthaline — qui ont été brevetées par elle-même ou qui ne se trouvaient pas dans le commerce. L'importance acquise par l'usine dans son domaine spécial a démontré que cette spécialisation était très rationnelle. En 1885, la maison a fondé une succursale française comme société par actions indépendante, la Manufacture Lyonnaise de matières colorantes. Cette succursale exploite les inventions de Cassella et prend les brevets à son nom. En 1898, la maison a fondé une succursale à Riga pour augmenter son chiffre d'affaires en Russie.

Les chiffres suivants indiquent le développement extraordinaire de l'usine de Mainkur :

	NOMBRE D'OUVRIERS.	SUPERFICIE DES BÂTIMENTS. mètres carrés.
1870.	15	1,300
1880.	146	7,500
1890.	545	24,500
1899.	1,800	53,300

C'est aux dates suivantes que se sont produits les faits saillants dans l'histoire du développement de la fabrique :

En 1882 on a entrepris la fabrication du bleu nouveau, se rattachant aux couleurs neutres, découvertes antérieurement à l'usine par M. le docteur O.-N. Witt, brevet allemand 15272. En 1885 on a étudié l'acide naphthol disulfonique 2-6-8 (acide γ disulfonique ou acide G) et on réussit à l'obtenir à un état de pureté telle qu'il a été possible de l'utiliser pour les couleurs azoïques.

En 1885 on a trouvé le noir naphthol. Cette invention a, en peu de temps, transformé entièrement le grand domaine de la teinture en noir de la laine.

L'année 1889 a donné les colorants tétraazoïques, teignant directement le coton, dérivés de l'acide γ aminonaphtholmonosulfonique; le premier représentant de ce groupe est le noir diamine.

Ce domaine n'a pas encore atteint, durant ces dix dernières années, son complet développement. Le but poursuivi par la maison est celui de supprimer complètement l'emploi du bois de campêche ainsi que des autres bois et extraits de teinture.

FARBENFABRIKEN VORM. FRIEDRICH BAYER UND C^o. — Société anonyme par actions. — Siège de la Société à Elberfeld (Allemagne). — Directeurs : MM. Fr. Bayer, Dr. Henry, T. Boettinger, H. Koenig, Dr. C. Duisberg, C. Huelsenbusch. — Capital en actions : 12 millions de marcs; en obligations, 8 millions de marcs. — Usines à Elberfeld, Leverkusen près Cologne, Barmen, Schelploh, Moscou (Russie), Flers (France).

Le nombre total des employés est de 820, dont 145 chimistes, 27 ingénieurs, 148 employés techniques et 500 employés de commerce; les ouvriers sont au nombre de 4,200, y compris environ 1,000 artisans.

La maison BAYER fabrique, en partant des matières premières bien connues, un grand nombre de produits intermédiaires de l'industrie des matières colorantes, des couleurs d'aniline et d'alizarine; elle y a ajouté la fabrication de produits pharmaceutiques comme la phénacétine, le sulfonal, le trional, la somatose, la lacto-somatose, la ferro-somatose, le protargol, l'analgène, la pipérazine, le lycétol, le salophène, l'europhène, l'aristol, le tannigène, le tannopin, la sycose, l'iodothyriue, l'héroïne, le créosotal, le duotal, l'aspirine, l'épicarine et l'antinonnine. Tous ces produits, à l'exception de la pipérazine, de l'analgène, du duotal et du créosotal, ont été découverts par les chimistes de la maison. La maison a entrepris aussi la fabrication d'un nouvel engrais à base de microbes, l'alinite.

Les produits Bayer se vendent dans tous les pays de l'Europe et leur exportation s'étend à tous les continents.

Dans les différentes usines fonctionnent 96 chaudières à vapeur de 8720 HP et 114 moteurs de 6,975 HP. Les usines d'Elberfeld et de Leverkusen sont reliées au chemin de fer de l'État; l'usine de Leverkusen dispose en plus du Rhin, comme voie navigable et communique avec Mulheim-sur-le-Rhin par une voie ferrée de 7 kilomètres qui appartient à la maison. Un bateau à vapeur, propriété de la maison, est destiné au transport quotidien aux usines de Leverkusen d'environ 600 ouvriers. Le service intérieur de l'usine d'Elberfeld est fait au moyen d'un chemin de fer à voie normale et celui de Leverkusen, par un chemin de fer à voie étroite de 30 kilomètres de longueur.

La liste suivante renferme les matières colorantes découvertes par les chimistes de la maison et les colorants dont les usines Bayer ont été les premières à entreprendre la fabrication en grand; ces découvertes sont protégées par environ 1,000 brevets allemands et 1,200 brevets étrangers pris par la maison Bayer.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Violet à l'acide 4B extra.	Acide tétraéthyl-dibenzyl-p. rosanilinedisulfonique.	1890	Hassenkamp.
2	Violet à l'acide B. . . .	Colorant dérivé du triphénylméthane. . . .	1885	<i>Idem.</i>
3	Violet à l'acide solide 10 B.	Condensation du tétraméthyl-diaminobenzhydrol avec l'acide éthylbenzylanilinedisulfonique et oxydation subséquente.	1892	<i>Idem.</i>
4	Bleu à l'acide solide B.	Acide tétraéthyl-triaminodiphénylnaphtylcarbinoldisulfonique.	1892	Kothe et Hassenkamp.
5	Bleu pour laine N extra.	Colorant dérivé du triphénylméthane. . . .	1899	Nastvogel.
6	Bleu pour laine R extra.	<i>Idem.</i>	1899	Hausdoerfer.
7	Alizarine-saphirol B. .	Colorant dérivé de l'anthraquinone.	1897	Schmidt. R. E.
8	Alizarine-saphirol SE..	<i>Idem.</i>	1897	<i>Idem.</i>
9	Alizarine-cyanine brillante 3G.	<i>Idem.</i>	1894	<i>Idem.</i>
10	Alizarine-cyanine brillante G.	<i>Idem.</i>	1894	<i>Idem.</i>
11	Bleu Fram B, G.	Colorants aziniques.	1893	Ott et Kroeber.
12	Bleu lazuline R.	<i>Idem.</i>	1893	<i>Idem.</i>
13	Bleu Victoria nouveau B.	Colorant dérivé du diphénylnaphtylméthane.	1892	Nastvogel.
14	Bleu turquoise G, BB.	Colorant dérivé du triphénylméthane. . . .	1893	Runkel.
15	Vert à l'acide 6B. . . .	<i>Idem.</i>	1882	Hassenkamp.
16	Vert solide.	Acide tétraméthyl-dibenzylpseudo-rosanilinedisulfonique.	1885	<i>Idem.</i>
17	Vert lumière.	Colorant dérivé du triphénylméthane. . . .	1894	<i>Idem.</i>

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
18	Nouveau bleu carmin B, 4B, GA.	Colorant dérivé du diphénylnaphtylméthane.	1897	Nastvogel.
19	Bleu solide nouveau F.	Colorant azinique.	1893	Meyer. E.
20	Rouge rhoduline G, B.	Colorant dérivé de la safranine.	1894	Reyher et Heymann.
21	Rouge rhoduline bril- lant B.	<i>Idem.</i>	1894	<i>Idem.</i>
22	Violet rhoduline.	<i>Idem.</i>	1894	<i>Idem.</i>
23	Orangé-crocéine.	Aniline-azo- β naph- β sulfonique.	1878	Griess.
24	Crocéine 3BX.	Acide naphthionique-azo- β naph- β sulfo- nique.	1882	Frank.
25	Écarlate-crocéine 3B. .	Aminoazobenzoènesulfonique-azo- β naph- β - 8 sulfonique.	1881	<i>Idem.</i>
26	Écarlate-crocéine 7B. .	Aminoazotoluènesulfonique-azo- β naph- β - sulfonique.	1881	<i>Idem.</i>
27	Écarlate-crocéine 10B.	Colorant disazoïque.	1893	Kahn.
28	Bordeaux BX.	Aminoazoxylènedisulfonique-azo- β naph- β . .	1879	Frank.
29	Bordeaux G.	Aminoazotoluènemonosulfonique-azo- β naph- - β -8 sulfonique.	1879	<i>Idem.</i>
30	Bordeaux extra.	Benzidine-disazo-bi- β naph- β -8 sulfonique. .	1883	Schultz.
31	Rouge pour drap 3G extra.	Aminoazotoluène-azo- β naph- β -6 sulfo- nique.	1888	Duisberg.
32	Azogrenadine L, S. . .	Colorant monoazoïque.	1895	Kahn.
33	Fuchsine à l'acide so- lide B.	Aniline-azo-aminonaph- β -disulfonique H. . .	1890	Ulrich et Bammann.
34	Azofuchsine G, B. . . .	Aniline (toluidine) sulfonique-azo-1-8 dio- xynaphthalinedisulfonique S.	1889	Ulrich et Duisberg.
35	Azofuchsine S.	Colorant monoazoïque.	1894	Ulrich et Runkel.
36	Azofuchsine 6B.	<i>Idem.</i>	1898	Ulrich.
37	Violet solide rougeâtre et bleuâtre.	Aniline (toluidine) sulfonique-azo- α naph- - β -6 sulfonique.	1882	Seidler.
38	Azo-violet à l'acide 4B.	Colorant azoïque.	1889	Ulrich.
39	Violet-Victoria 4BS. . .	p. Aminoaniline-azo-1-8 dioxynaphthaline- 3.6 disulfonique.	1891	Runkel.
40	Azo-bleu à l'acide 4R. .	Colorant azoïque.	1891	Runkel.
41	Azo-bleu à l'acide 6B.	<i>Idem.</i>	1898	Heidenreich et Richard.
42	Sulfone-azurine bril- lante.	Colorant dérivé de l'acide benzidinesulfo- nique.	1889	Duisberg et Olt.
43	Sulfone-azurine D. . . .	Benzidinesulfonedisulfonique-disazo-biphé- - β naph- β -amine.	1885	Griess et Duisberg.
44	Sulfone-cyanine G, 3B, GR extra, 5R extra.	Colorants azoïques.	1892	Olt.
45	Bleu sulfone à l'acide B, R.	<i>Idem.</i>	1896	Ulrich.
46	Bleu-noir Victoria. . . .	<i>Idem.</i>	1889	Ulrich et Duisberg.
47	Bleu-noir Victoria nou- veau.	<i>Idem.</i>	1889	<i>Idem.</i>
48	Noir-jais.	Aminobenzènedisulfonique-azo- α naph- - β -amine-azo-phényl- α naph- β -amine.	1888	Kahn.
49	Noir-phénol SS.	Colorant azoïque.	1889	Krekeler et Lauch.
50	Noir-sulfone R.	<i>Idem.</i>	1895	Kahn.

NUMÉRO.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
51	Noir-Victoria B, G, 5G.	Anilinesulfonique-azo- α naphtylamine-azo-dioxynaphthalinesulfonique S.	1886	Ulrich et Duisberg.
52	Noir-naphtaline à l'acide 4B.	Colorant azoïque.	1893	Ulrich et Bammann.
53	Chrysamine G, R. ...	Benzidine (tolidine)-disazo-bi-acide salicylique.	1884	Frank.
54	Jaune-thiazol R, G. ...	Dérivé diazoamino de l'acide déhydrothiolutidinesulfonique.	1888	Pfützing.
55	Jaune-chloramine M. ...	Produit d'oxydation de l'acide déhydrothiolutidinesulfonique.	1892	<i>Idem.</i>
56	Benzo-orange R.	Benzidine-disazo-acide salicylique-1.4 naphtylaminesulfonique.	1887	Duisberg et Schultz.
57	Orange-chloramine G. ...	Colorant dérivé du stilbène.	1895	Witter et Krekeler.
58	Benzopurpurine B. ...	Tolidine-disazo-bi- β naphtylamine-6 sulfonique.	1885	Duisberg.
59	Benzopurpurine 4B. ...	Tolidine-disazo-bi- α naphtylamine-4 sulfonique.	1885	<i>Idem.</i>
60	Benzopurpurine 6B. ...	Tolidine-disazo-bi- α naphtylamine-4 sulfonique.	1885	Pfaff et Duisberg.
61	Benzopurpurine 10B. ...	Dianisidine-disazo-bi- α naphtylamine-4 sulfonique.	1885	Duisberg.
62	Deltapurpurine 5B, 7B.	Colorant dérivé de la benzidine.	1886	Bayer et Duisberg.
63	Rosazurine G, B.	Tolidine-disazo-bi-éthyl- β naphtylamine-7 sulfonique- β naphtylamine-7 sulfonique.	1886	Hassenkamp et Duisberg.
64	Géranine G, BB.	Colorant azoïque.	1892	Pfützing.
65	Géranine brillante B, 3B.	Colorant azoïque.	1893	Ulrich et Bammann.
66	Benzo-brun B (BR, R extra, GG).	Bi- α naphtylamine-4 sulfonique-disazo-m-phénylènediamine-disazo-bi-m. phénylènediamine.	1887	Herzberg.
67	Brun-chloramine G. ...	Colorant azoïque.	1892	Israel.
68	Benzo-brun au chrome B, G.	<i>Idem.</i>	1891	Krekeler et Martz.
69	Benzo-brun au chrome 5G.	<i>Idem.</i>	1897	Kahn et Israel.
70	Benzo-brun au chrome R.	<i>Idem.</i>	1891	Krekeler et Martz. Herzberg.
71	Brun solide direct B. ...	<i>Idem.</i>	1893	Krekeler et Blank.
72	Brun Pluton R.	<i>Idem.</i>	1897	Ulrich.
73	Benzo-vert G.	<i>Idem.</i>	1896	<i>Idem.</i>
74	Benzo-vert brillant B.	<i>Idem.</i>	1898	
75	Benzo-vert foncé B, GG.	<i>Idem.</i>	1898	Kahn.
76	Benzo-olive.	Benzidine-disazo-acide salicylique- α naphtylamine-azo, 1.8 aminonaphtol-3-6 disulfonique.	1891	Lauch, Ulrich et Duisberg.
77	Héliotrope BB.	Benzidine-disazo- β naphtol-8 sulfonique- α naphtol-4-8 disulfonique.	1892	Kahn.
78	Violet-Trona R.	Colorant azoïque.	1899	Witter et Krekeler.
79	Violet-chloramine R. ...	<i>Idem.</i>	1897	Ulrich.
80	Azo-violet.	Dianisidine-disazo-bi- α naphtylamine-4 sulfonique.	1886	Duisberg.
81	Benzo-violet R.	Colorant azoïque.	1894	<i>Idem.</i>

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
82	Benzo-azurine G.	Dianisidine-disazo-bi- α naphtol-4 sulfonique.	1885	Duisberg.
83	Benzo-azurine 3G.	Dianisidine-disazo-bi- α naphtol-5 sulfonique.	1885	<i>Idem.</i>
84	Azo-bleu.	Tolidine-disazo-bi- α naphtol-4 sulfonique. . .	1885	<i>Idem.</i>
85	Benzo-bleu 2B, 3B.	Benzidine (tolidine)-disazo-bi- α amino-8 naphtol-3-6 disulfonique.	1890	Ulrich et Bammann.
86	Benzo-bleu BX.	Tolidine-disazo- α naphtol-4 sulfonique- α amino-8 naphtol-3-6 disulfonique.	1890	<i>Idem.</i>
87	Benzo-bleu ciel.	Dianisidine-disazo-bi- α amino-8 naphtol-3-6 disulfonique.	1890	<i>Idem.</i>
88	Benzo-bleu ciel 4B.	Colorant azoïque.	1893	Ulrich, Dressel, Kothe.
89	Benzo-bleu brillant 6B.	<i>Idem.</i>	1893	<i>Idem.</i>
90	Benzo-bleu indigo.	Tolidine-disazo- α naphtylamine-azo-bi-1-8 dioxynaphthaline-4 sulfonique.	1891	Lauch, Ulrich et Duisberg.
91	Azurine brillante B.	Colorant azoïque.	1891	Duisberg.
92	Azurine brillante 5G.	Dianisidine-disazo-bi-1-8 dioxynaphthaline-4 sulfonique.	1889	Ulrich et Duisberg.
93	Benzo-cyanine R, B, 2B.	Colorants azoïques.	1890	Ulrich et Bammann.
94	Benzo-bleu noir G.	Benzidinedisulfonique-disazo- α naphtylamine-azo-bi- α naphtol-4 sulfonique.	1887	Kahn et Lauch.
95	Benzo-bleu noir 5G.	Benzidinedisulfonique-disazo- α naphtylamine-azo-bi-1-8 dioxynaphthaline-4 sulfonique.	1892	Kahn, Lauch, Ulrich.
96	Benzo-bleu noir R.	Tolidine-disazo- α naphtylamine-azo-bi- α naphtol-4 sulfonique.	1887	Lauch.
97	Benzo-bleu noir au chrome B.	Colorant azoïque.	1896	Blank et Krekeler.
98	Benzo-gris solide.	<i>Idem.</i>	1890	Israel et Pathe.
99	Benzo-noir solide.	<i>Idem.</i>	1891	Lauch et Krekeler.
100	Benzo-noir au chrome N, B.	<i>Idem.</i>	1895	Blank et Krekeler.
101	Noir-bleu direct B.	<i>Idem.</i>	1893	Herzberg.
102	Noir-bleu direct BB.	<i>Idem.</i>	1898	Ulrich.
103	Noir-noir direct E extra.	<i>Idem.</i>	1898	Kahn.
104	Noir-noir direct R, G.	<i>Idem.</i>	1893	Herzberg.
105	Noir-noir direct RW extra.	<i>Idem.</i>	1898	Kahn.
106	Noir-Pluton G, B, R.	<i>Idem.</i>	1894	Kahn et Runkel.
107	Noir-Pluton BS extra.	<i>Idem.</i>	1899	Kothe, Israel, Heidenreich.
108	Primuline. . . . .	. . . . .	1887	Green.
109	Diazo-brun G.	Colorant azoïque.	1893	Ulrich et Bammann.
110	Diazo-bleu R, 3 R.	<i>Idem.</i>	1893	Kahn.
111	Diazo-bleu indigo B.	<i>Idem.</i>	1896	Israel, Kothe, Blank.
112	Dirzo-bleu indigo M.	<i>Idem.</i>	1899	Israel et Kothe.
113	Diazo-bleu foncé 3B.	<i>Idem.</i>	1897	<i>Idem.</i>
114	Diazo-bleu-rouge 3R.	<i>Idem.</i>	1891	Ott.
115	Diazo-bleu noir.	<i>Idem.</i>	1890	Ulrich et Bammann.
116	Diazo-noir R, 3B et BHN.	<i>Idem.</i>	1890	Ulrich et Bammann.
117	Diazo-noir brillant R, B.	Tolidine-disazo-bi- α naphtylamine-6 sulfonique.	1891	Ott.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL. DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
118	Brun-benzonitrol G...	Colorant azoïque.....	1894	Kahn.
119	Brun-benzonitrol 2R, 4R.	<i>Idem</i>	1896	<i>Idem</i> .
120	Noir-benzonitrol B, T.	<i>Idem</i>	1896	<i>Idem</i> .
121	Brun-jaune - katigène GG.	Colorant soufré.....	1895	Demuth.
122	Brun-noir-katigène ..	<i>Idem</i>	1895	<i>Idem</i> .
123	Noir-katigène T.....	<i>Idem</i>	1896	Lepetit.
124	Chrysazine.....	1-8 Dioxyanthraquinone.....	1871	Liebermann.
125	Acide dinitrochrysa- nedisulfonique.	.....	1897	Schmidt. R. E.
126	Anthrarufine.....	.....	1875	Schunck et Römer.
127	Acide dinitroanthra- ru-finedisulfonique.	.....	1897	Schmidt. R. E.
128	Noir-bleu d'alizarine..	Colorant dérivé de l'alizarine.....	1894	<i>Idem</i> .
129	Alizarine-Bordeaux...	Tétraoxyanthraquinone.....	1890	<i>Idem</i> .
130	Pentaoxyanthraquinone 1-2-4-5-8.	.....	1890	<i>Idem</i> .
131	Hexaoxyanthraquinone 1-2-4-5-6-8.	.....	1890	<i>Idem</i> .
132	Hexaoxyanthraquinone 1-2-4-5-7-8.	.....	1890	<i>Idem</i> .
133	Alizarine-cyanine 3R..	Colorant dérivé de l'alizarine.....	1890	R. E. Schmidt.
134	Alizarine-cyanine RR.	<i>Idem</i>	1890	<i>Idem</i> .
135	Alizarine-cyanine R...	Hexaoxyanthraquinone.....	1890	<i>Idem</i> .
136	Alizarine-cyanine G extra.	Colorant dérivé de l'alizarine.....	1891	<i>Idem</i> .
137	Alizarine-cyanine GG.	<i>Idem</i>	1891	<i>Idem</i> .
138	Alizarine-cyanine WRR.	Hexaoxyanthraquinone.....	1890	<i>Idem</i> .
139	Alizarine-cyanine WRB.	Colorant dérivé de l'alizarine.....	1891	<i>Idem</i> .
140	Alizarine-cyanine NS..	<i>Idem</i>	1892	<i>Idem</i> .
141	Alizarine-cyanine WRS.	<i>Idem</i>	1892	<i>Idem</i> .
142	Vert d'alizarine-cyane E, G extra.	<i>Idem</i>	1894	<i>Idem</i> .
143	Alizarine-iridine FF, DG.	<i>Idem</i>	1894	K. Thun.
144	Alizarine-héliotrope R, BB.	<i>Idem</i>	1894	R. E. Schmidt.
145	Noir d'alizarine-cya- nine G.	<i>Idem</i>	1892	P. Tust.
146	Noir d'alizarine so- lide T.	<i>Idem</i>	1897	K. Thun.
147	Bleu céleste.....	Condensation de la nitrosodiéthylaniline avec l'acide gallamique.	1891	Kreker et Kraus.
148	Jaune d'anthracène. . .	Dibromdioxy-β méthylcoumarine.....	1889	R. E. Schmidt.
149	Bleu (violet) au chrome.	Condensation du tétraméthyl-diaminobenz- hydrol avec l'acide α oxynaphtoïque (sa- licylique) et oxydation subséquente.	1890	Runkel.
150	Vert au chrome.	Condensation du tétraméthyl-diaminobenz- hydrol avec l'acide benzoïque et oxyda- tion subséquente.	1891	<i>Idem</i> .

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEURS.
151	Azo-vert.....	m. aminotétraméthyl-diaminotriphényl-carbinol-azo-acide salicylique.	1888	Sohst et Runkel.
152	Bleu d'alizarine brillant G, R, SD.	Thiazines dérivées de l'acide β naphthoquinonesulfonique.	1892	Heymann.
153	Jaune au chrome G..	Colorant azoïque.....	1898	Hassenkamp.
154	Jaune au chrome B extra.	<i>Idem.</i>	1894	Kahn.
155	Flavine-diamant.....	Oxyaminodiphényl-azo-acide salicylique....	1891	<i>Idem.</i>
156	Jaune d'alizarine 3G..	Colorant azoïque.....	1894	<i>Idem.</i>
157	Rouge au chrome R..	<i>Idem.</i>	1889	Lauch et Krekeler.
158	Brun-diamant.....	<i>Idem.</i>	1893	Krais et Krekeler.
159	Brun d'anthracène à l'acide R.	<i>Idem.</i>	1899	Ott.
160	Vert-diamant.....	Acide aminosalicylique-azo- α naphtylamine-azo-1-8 dioxynaphtaline-4 sulfonique.	1890	Lauch, Krekeler, Ulrich.
161	Noir-diamant F, FR, NR.	Acide aminosalicylique-azo- α naphtylamine-azo-1-4 naphtholsulfonique.	1884	Lauch et Krekeler.
162	Monoacétylindoxyle...	.....	1899	Heymann et Herre.
163	Diacétylindoxyle.....	.....	1898	Heymann.

Le bien-être de ses ouvriers et de ses employés a été l'objet des soins constants de la maison qui dans ce but a créé les institutions philanthropiques suivantes : caisse de retraite pour les employés, caisse de secours pour les ouvriers, salles de bains pour les ouvriers et les employés, maisons pour les employés, maisons ouvrières, pension pour les ouvriers célibataires, réfectoires pour les ouvriers, cercle pour les employés, caisse d'épargne pour les ouvriers, primes pour les ouvriers après un certain nombre d'années de service, primes accordées aux ouvriers pour le maintien en bon état des maisons ouvrières et des jardins qui les entourent.

La maison Fr. Bayer a été fondée en 1850 et transformée successivement en société Fr. Bayer et C^e (1860) et en société anonyme Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer et Co (1881). Au commencement, elle ne s'occupait que de la vente de colorants naturels comme l'indigo, etc., puis elle entreprit, en 1860, la fabrication de colorants artificiels, en particulier de la fuchsine. L'extension de cette fabrication augmentant graduellement, on lui adjoignit, en 1871, celle de l'alizarine et de ses congénères. Il y a une quinzaine d'années, on y ajouta les premiers produits pharmaceutiques. Après l'acquisition de la fabrique d'alizarine du Docteur C. Leverkus et fils à Leverkusen (1891), on transféra successivement les différentes branches de la fabrication d'Elberfeld à Leverkusen et, depuis lors, cette dernière usine fabrique aussi diverses matières premières comme l'acide sulfurique, etc.

FARBWERK MÜHLHEIM VORM A. LEONHARDT ET C^e. — Siège social à Mühlheim-sur-Mein près Francfort-sur-Mein. — Directeurs : MM. Ernst Leonhardt et le Docteur Fritz Hallgarten. — Capital : 3,200,000 marcs, dont 2,100,000 marcs en actions. — Usines à Mühlheim-sur-Mein et à Lyon. — Agences et dépôts dans tous les centres industriels et commerciaux.

Le chiffre du personnel est d'environ 450.

Les matières premières sont : les différents produits de la distillation du goudron de houille, des acides, des alcalis, des alcools et des sels de toutes espèces.

PRODUITS DE L'INDUSTRIE DES MATIÈRES COLORANTES INVENTÉS DANS LES USINES
DE LA SOCIÉTÉ, OU FABRIQUÉS ET INTRODUITS PAR ELLE DANS LE COMMERCE.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Pourpre de Hesse...	Colorant azoïque : Diaminostilbènesulfacide (DS) dis-azo- β naphtylamine.	1887	D ^r Bender.
2	Pourpre de Hesse brillant.	Diaminostilbènesulfacide-dis-azo- β naphtylaminosulfacide.	1887	D ^r Bender.
3	Violet de Hesse.....	Diaminostilbènesulfacide-dis-azo- α naphtylamine et β naphtol.	1887	D ^r Bender.
4	Curcumine.....	Sel de soude de l'azoxystilbènesulfacide...	1887	D ^r Bender.
5	Chrysophénine.....	Diaminostilbènesulfacide-dis-azophénétol.	1887	D ^r Bender.
6	Jaune brillant.....	Diaminostilbènesulfacide-dis-azophénol...	1887	D ^r Bender.
7	Jaune de Hesse.....	Diaminostilbènesulfacide-dis-azo-acide salicylique.	1887	D ^r Bender.
8	Jaune Mikado.....	Sel de soude du dinitrostilbènesulfacide.	1888	D ^r Bender.
9	Jaune d'or Mikado...	Colorants analogues au jaune Mikado.....	1888	D ^r Bender.
10	Orangé Mikado.....	<i>Idem</i>	1888	D ^r Bender.
11	Brun Mikado.....	<i>Idem</i>	1888	D ^r Bender.
12	Pyronine.....	Couleur d'acridine, obtenue par oxydation du tétraméthyl-diaminodiphénylméthanoxyde.	1889	D ^r Bender.
13	Rouge acridine.....	Dérivé éthyli correspondant à la Pyronine.	1889	D ^r Bender.
14	Bleu métamine nouveau.	Préparation tenue secrète.....	1889	D ^r Traumann.
15	Bleu métamine brillant.	<i>Idem</i>	1889	D ^r Traumann.
16	Bleu solide en cristaux.	<i>Idem</i>	1889	D ^r Traumann.
17	Noir bleu solide.....	Action du chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline sur la méta-oxydiphénylamine.	1889	D ^r Bender.
18	Noir bleu en pâte...	<i>Idem</i>	1889	D ^r Bender.
19	Bleu indanile.....	<i>Idem</i>	1889	D ^r Bender.
20	Jaune acridine.....	Diaminodiméthylacridine.....	1889	D ^r Bender.
21	Orangé acridine.....	Tétraméthyl-diaminoacridine.....	1889	D ^r Bender.
22	Orangé acridine nouveau.	Composition analogue au colorant précédent.	1889	D ^r Bender.
23	Vert azine.....	Action de la nitrosodiméthylaniline sur la diphénylnaphtylènediamine.	1889	D ^r Bender.
24	Brun de Hesse.....	Benzidine dis-azo résorcine et acide sulfanilique.	1889	D ^r Bender.
25	Bordeaux Je Hesse...	Diaminostilbènesulfacide dis-azonaphtylamine.	1890	D ^r Bender.
26	Bleu Capri.....	Action de la nitrosodiméthylaniline sur diméthylmétaminophénol.	1890	D ^r Bender.
27	Vert Capri.....	Couleur analogue à la précédente.....	1890	D ^r Bender.
28	Dioxine.....	Constitution tenue secrète.....	1890	D ^r Bender.
29	Brun Akmé.....	<i>Idem</i>	1891	Leonhardt.
30	Violet crésyle solide..	<i>Idem</i>	1892	D ^r Bender.
31	Gris métamine.....	<i>Idem</i>	1892	D ^r Hallgarten.
32	Bleu crésyle.....	<i>Idem</i>	1892	D ^r Bender.
33	Bleu crésyle brillant..	<i>Idem</i>	1892	D ^r Bender.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
34	Brun naphтол.....	Constitution tenue secrète.....	1894	D ^r Cantor.
35	Sulfoncarmin.....	<i>Idem</i>	1895	D ^r Glyckherr.
36	Gris de Hesse.....	<i>Idem</i>	1895	D ^r Bender.
37	Rouge Florida.....	<i>Idem</i>	1896	D ^r Bender.
38	Bleu Éboli.....	<i>Idem</i>	1896	D ^r Bender.
39	Vert Éboli.....	<i>Idem</i>	1896	D ^r Bender.
40	Vert Domingue.....	<i>Idem</i>	1896	D ^r Bender.
41	Brun Pégu.....	<i>Idem</i>	1896	D ^r Bender.
42	Brun foulon.....	<i>Idem</i>	1896	Leonhardt.
43	Bleu indol.....	<i>Idem</i>	1897	D ^r Bender.
44	Bleu Tolède.....	<i>Idem</i>	1897	D ^r Bender.
45	Jaune foulon.....	<i>Idem</i>	1897	Leonhardt.
46	Vert foulon.....	<i>Idem</i>	1897	D ^r Bender.
47	Pyraldine.....	<i>Idem</i>	1898	D ^r Traumann.
48	Homophosphine.....	<i>Idem</i>	1898	D ^r Bender.
49	Noir violet Domingue.	<i>Idem</i>	1898	D ^r Glyckherr.
50	Noir Domingue au chrome.	<i>Idem</i>	1898	Leonhardt.
51	Noir bleu Domingue..	<i>Idem</i>	1898	Leonhardt.
52	Euxosine.....	<i>Idem</i>	1898	Leonhardt.
53	Rubis de Hesse solide.	<i>Idem</i>	1899	D ^r Cantor.
54	Sulfogène.....	<i>Idem</i>	1899	D ^r Hallgarten.
55	Noir Aliphat.....	<i>Idem</i>	1899	Leonhardt.
56	Noir Typol.....	<i>Idem</i>	1899	Leonhardt.
57	Rouge Domingue solide	<i>Idem</i>	1900	D ^r Cantor.

Les produits fabriqués sont des matières colorantes dérivées du goudron de houille et des produits intermédiaires.

Les usines disposent de 12 chaudières de 1,000 HP, de 8 machines à vapeur de 800 HP et d'un grand nombre de machines auxiliaires.

Le service intérieur des usines est fait au moyen d'un chemin de fer qui parcourt toute l'usine et se prolonge jusqu'aux lieux d'embarquement.

Institutions philanthropiques. — Les usines délivrent gratuitement aux ouvriers les vêtements de travail, et le matin et le soir du café; elles fournissent un bon dîner au-dessous du prix de revient. Il existe un cabinet de lecture, une bibliothèque, une caisse d'épargne, des logements à bon marché pour familles et célibataires, une caisse de retraite et de secours, une infirmerie avec toutes les installations requises. Durée du travail 8 heures et demie. On alloue aux ouvriers la moitié des contributions qu'ils ont à verser à la caisse de secours et à la Altersversicherung (caisse de vieillesse et d'invalidité) et on garantit aux ouvriers mariés, en cas de maladie, leur salaire moyen pour la durée de la maladie; il en est de même pour le temps des exercices militaires.

La fabrique a été fondée en 1879 par M. August Leonhardt et son fils, le directeur actuel, M. Ernst Leonhardt; en 1883, M. Paul Hoffmann et, en 1890, M. le Docteur Fritz Hallgarten devinrent associés. En 1895, la maison a été transformée en une société anonyme par actions.

FARBWERKE FORM. MEISTER LUCIUS ET BRÜNING. — Société anonyme par actions. — Siège social à Hoechst-sur-Mein. — Directeurs : MM. A. de Ridder, le docteur Laubenheimer, le Docteur G. de Brüning. — Capital social ; 17 millions de marcs. — Établissement principal à Hoechst-sur-Mein ; succursales à Creil (Oise) et à Moscou. — Agences et bureaux de vente dans tous les pays : en France, Paris, MM. Max frères, rue des Petites-Écuries, 31 ; Lyon, M. François Brunner, rue de Milan, 1 ; Lille (Nord), M. L. Ball, rue Solférino, 183 ; Marseille, MM. Bélivier frères, rue Saint-Sépulchre, 28 ; Saint-Étienne, M^{lle} Marie Comte, rue Balay, 9 ; Amiens, M. J. Dufourmontel, rue Saint-Luc, 131 ; Nantes, M. O. Gravelau, rue de la Glochette, 7 ; Reims, M. G. Rohart, rue Choband, 30 ; Rouen, MM. Verdrel et C^{ie} ; — en Angleterre, Londres, street Mary Axe, 51 ; Manchester, Faulknes street, 51 ; Bradford, Eash parade, 26 ; Glasgow, Wellington street, 50 ; — en Russie, Moscou, succursale à Lodz (Pologne) ; — en Turquie d'Europe, Constantinople, MM. Const. Schapira et C^{ie} ; Salonique, M. J. Jahiel ; — en Asie, Smyrne (Turquie d'Asie), MM. H. Koehler et C^{ie} ; Beyrouth (Syrie), MM. Weber et C^{ie} ; Hongkong (Chine), China Export-, Import- und Bank-Compagny ; Shanghai (Chine), China Export-, Import- und Bank-Compagny ; Kobe (Japon), China Export-, Import- und Bank Compagny ; Bombay (Indes), M. J.-C. Nahut ; — en Afrique, Alexandrie (d'Égypte), MM. Stern frères ; le Caire (d'Égypte), MM. Stern frères ; — en Amérique, New-York (États-Unis), MM. Victor Koechl et C^o ; Mexico, M. Max Koeppé ; Buenos-Ayres, MM. Hoppe et C^o ; — en Australie, Melbourne, M. F. Holz ; Brisbane, MM. Carl Zoeller et C^o ; Auckland, MM. Seegner Langguth et C^o.

Le personnel des établissements et des succursales se compose de 129 chimistes, 36 ingénieurs, 211 employés de bureaux, 121 surveillants et 3,434 ouvriers.

Matières premières employées : benzène, toluène, xylène, naphthaline, anthracène, alcool méthylique, acide acétique, acétone, pyrites, sel gemme, nitrate de soude, chaux, bichromates, bioxyde de manganèse, limaille de fer, poudre de zinc, brome et iode.

Produits fabriqués : acide sulfurique, acide sulfurique anhydre, acide chlorhydrique, acide azotique, sulfate de soude, soude caustique, nitrobenzène, nitrotoluène ortho et para, résorcine, naphtol α et β , aldéhyde benzoïque, aniline et sel d'aniline, toluidine ortho et para, xylidine, cumidine, paranitraniline, diméthylaniline, nitroso-diméthylaniline, acides sulfoniques divers (acide sulfanilique, acides naphtol-trisulfoniques, acides dioxynaphthalène sulfoniques, acides aminonapholsulfoniques), colorants de la série du diphenylméthane (auramine), colorants de la série du triphénylméthane (fuschine, violet méthyle, vert malachite, vert brillant, bleu de rosaniline, bleu carmin breveté) ; couleurs azoïques (chrysoïdine, vésuvine, orangés G, I et IV, ponceaux G, R, 2R, 3R, 4R, 5R et 6R, amarante, Bordeaux, chromotropes, couleurs dianiles, couleurs azoïques bleues et noires, jaune d'alizarine et beaucoup d'autres) ; colorants dérivés de la résorcine (éosine, érythrosine, rhodamine, violet à l'acide solide, galléine, etc.) ; bleu méthylène, vert méthylène, alizarine, orangé d'alizarine, bleu d'alizarine, grenat d'alizarine, vert d'alizarine, brun d'alizarine, noir d'alizarine à l'acide, céruléine, indigo. En tout, plus de 8,000 types.

Un grand nombre de matières colorantes ont été inventées dans les laboratoires de la société, ou fabriquées industriellement par elle.

Nous indiquerons, par ordre chronologique, les principales inventions faites dans les laboratoires des Farbwerke.

PRODUITS DE L'INDUSTRIE DES MATIÈRES COLORANTES INVENTÉS DANS LES USINES DE LA SOCIÉTÉ ANONYME : *FARBWERKE VORM. MEISTER LUCIUS UND BRÜNING*, À HOECHST-SUR-MEIN, OU FABRIQUÉS INDUSTRIELLEMENT ET MIS EN VENTE PAR CETTE MAISON.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	α Nitroalizarine	α Nitroalizarine	1877	Perkin.
2	Acide dioxybenzoïque sym.	Acide dioxybenzoïque	1878	Barth et Senhofer.
3	Acide naphtholdisulfo- nique G.	Acide β naphtholdisulfonique, 2, 6, 8.	1878	Baum.
4	Acide naphtholdisulfo- nique R.	Acide β naphtholdisulfonique, 2, 3, 6.	1878	Baum.
5	Orangé G	Aniline + sel G	1878	Baum.
6	Ponceau R	Xylidine brute + sel R	1878	Baum.
7	Ponceau RR	Principalement xylidine meta + sel R.	1878	Baum.
8	Ponceau 3 R	Cumidine brute + sel R	1878	Baum.
9	Ponceau 4 R	Pseudo cumidine + sel R	1878	Baum.
10	Amarante	Acide naphthionique + sel R	1878	Baum.
11	Bordeaux	α naphtylamine + sel R	1878	Baum.
12	Coccine nouvelle	Acide naphthionique + sel G	1878	Baum.
13	Anthrachryson	Tétraoxyanthraquinone, 1, 3, 5, 7	1879	Barth et Senhofer.
14	Brun solide	Acide xylidinesulfonique + α naphthol	1879	Limpach.
15	Acide β naphtholtrisul- fonique.	Acide β naphtholtrisulfonique, 2, 3, 6, 8.	1881	Limpach.
16	Ponceau 5 R	Aminoazobenzène + acide naphtholtrisulfo- nique.	1881	Limpach.
17	Ponceau 6 R	Acide naphthionique + acide β naphtholtrisul- fonique.	1881	Limpach.
18	Bleu méthylène	Obtenu d'après le procédé à l'hyposulfite.	1882	Ulleich.
19	Violet à l'acide 7 BN.	Acide diméthylaminobenzoïque + 2 acide méthylphénylaminosulfonique.	1885	Fuchs et Hoermann.
20	Rouge d'alizarine 5 WS.	Acide flavopurpurinesulfonique	1886	Fuchs et Hoermann.
21	Jaune d'alizarine	Acide ellagique	1887	Fuchs et Hoermann.
22	Jaune d'alizarine GG.	Métanitriline diazotée + acide salicylique.	1887	Nietzki.
23	Auramine	Action de AzH_3 sur la méthylphénylauramine.	1887	Fuchs et Heim.
24	Bleu carmin breveté.	Sel calcique de l'acide disulfonique du méta- oxydiéthylidibenzyl-diaminocarbinol.	1888	Herrmann.
25	Rhodamine	Chlorure de fluorescéine + diéthylamine.	1889	Homolka et Boedeker.
26	Orangé d'alizarine G.	β Nitroflavopurpurine	1889	Homolka et Boedeker.
27	β Aminoflavopurpu- rine.	β Aminoflavopurpurine	1889	Homolka et Boedeker.
28	Acide aminonaphthol- sulfonique G.	Acide aminonaphtholsulfonique, 2, 8, 6	1889	Müller.
29	Acide aminonaphthol- sulfonique R.	Acide aminonaphtholsulfonique, 2, 3, 6	1889	Müller.
30	Acide aminonaphthol- disulfonique 2 R.	Acide aminonaphtholdisulfonique, 2, 8, 3, 6.	1889	Müller.
31	Paranitriline	Paranitriline	1889	Ulleich et de Gallois.
32	Fuschine nouvelle.	Chlorhydrate de triaminotriéthylcarbinol.	1889	Homolka.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU COLORANT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
33	Violet solide à l'acide.	Sulfonation du produit de réaction du chlorure de fluorescéine + toluidine.	1889	Boedeker.
34	Acide chromotropique.	Acide dioxynaphtaline disulfonique, 1, 8, 3, 6.	1890	Kurzel.
35	Chromotropes	Monamines aromatiques + acide chromotropique.	1890	Kurzel.
36	Bleu dianil	Diamine $\left\{ \begin{array}{l} + \text{acide chromotropique} \dots\dots \\ + \text{acide chromotropique} \dots\dots \end{array} \right.$	1890	Steinike.
37	Bleu cétone	$\left. \begin{array}{l} \text{C}_9\text{H}_5\text{OC}_6\text{H}_4 \\ (\text{CH}_3)_2\text{AzC}_6\text{H}_4 \end{array} \right\} \text{CO} : \text{Méthylidiphénylamine} \dots$	1890	Fuchs et Kees.
38	Cyanine	Produit de l'oxydation du bleu carmin breveté.	1891	Herrmann.
39	Noir d'alizarine	β Quinoléine de la flavopurpurine	1892	Herrmann.
40	Grenat d'alizarine	α aminoalizarine	1892	Perkin.
41	Acide dinitroanthrachrysonedisulfonique.	Acide dinitroanthrachrysonedisulfonique	1892	Laubmann.
42	Violet Victoria 4 BS	Réduction du produit : acide chromotropique + p. nitraniline.	1892	Otto.
43	Vert d'alizarine	α Quinoléine de l'alizarine	1893	Brasch.
44	Acide diaminoanthrachrysonedisulfonique.	Acide diaminoanthrachrysonedisulfonique	1893	Laubmann.
45	Bleu d'alizarine à l'acide BB.	Acide hexaoxyanthraquinonedisulfonique, 1, 2, 4, 5, 6, 4.	1893-1894	Laubmann.
46	Bleu d'alizarine à l'acide GR.	Acide polyoxyanthraquinonesulfonique	1893-1894	Laubmann.
47	Vert d'alizarine à l'acide G.	Acide disulfhydranthraquinonedisulfonique.	1893-1894	Laubmann.
48	Noir dianil	Benzidine $\left\{ \begin{array}{l} \text{azo dioxynaphtalinsulf.} + \text{azo} \\ \text{naphthionique} \text{ azo m. phénylédiamine.} \end{array} \right.$	1894	Schmidt et Ernst.
49	Rouge azophore	p. Nitraniline diazotée + sulfate d'alumine.	1894	de Gallois.
50	Azophosphine	m. Aminophényltriméthylammonium azo résorcine.	1895	Kœnig.
51	Rouge Janus	m. Aminophényltriméthylammonium + m. toluidine + β naphthol.	1896	Kœnig.
52	1, 2, 5, 6, Acide tétraoxyanthraquinonedisulfonique.	1, 2, 5, 6, Acide tétraoxyanthraquinonedisulfonique (dérivé de l'acide anthraflavique).	1897	Laubmann.
53	1, 2, 7, 8, Acide tétraoxyanthraquinonedisulfonique.	1, 2, 7, 8, Acide tétraoxyanthraquinonedisulfonique (dérivé de l'acide isoanthraflavique).	1897	Laubmann.
54	1, 2, 4, 5, 7, 8, Acide hexaoxyanthraquinonedisulfonique.	1, 2, 4, 5, 7, 8, Acide hexaoxyanthraquinonedisulfonique (acide hexaoxyaminosulfonique dérivé de l'acide isoanthraflavique).	1898	Laubmann.
55	1, 2, 4, 5, 6, Acide pentaoxyanthraquinonedisulfonique.	1, 2, 4, 5, 6, Acide pentaoxyanthraquinonedisulfonique (dérivé de l'acide anthraflavique).	1898	Laubmann.
56	Jaune dianil	Primuline + éther acétylacétique	1898	Scholl.
57	Bleu de nitroso	Nitrosodiméthylaniline + β naphthol	1898	Ullrich.

La majeure partie de la production est exportée.

Le matériel de fabrication se compose entre autres : de 93 chaudières de 18,760 HP, et 109 machines à vapeur de la force motrice de 5,700 HP. La fabrique est raccordée au chemin de fer Ludwig de Hesse; elle dispose, pour le transport de ses produits, de 10 wagons à touries et de 29 wagons-réservoirs. Le service intérieur des établissements se fait au moyen de réseaux à voie normale et à voie étroite. Le premier a une longueur de 3 kilom. 300 et le second de 22 kilomètres. 11 locomotives à voie étroite servent à la traction.

Œuvres philanthropiques fondées par la société pour le bien-être de ses employés.

— Habitations pour familles d'ouvriers; habitations ouvrières; établissement de bains; bain romain avec massage. Restaurant pour les ouvriers (prix du repas et de 2 rations de café par jour = 20 pfennig); la société ajoute 10 pfennig par jour et par ouvrier et fournit gratuitement les locaux, le matériel, le personnel de service, les cuisines et le chauffage; cantines (prix de la bière : 10 pfennig le demi-litre). Magasins d'approvisionnement accordant aux ouvriers un rabais de 10 p. 100 sur les prix de la place. École ménagère pour filles d'ouvriers (instruction et entretien gratuits); asile d'accouchées (traitement et pension gratuits); bains pour femme et enfants; asile de retraite pour ouvriers (logement gratuit après 20 ans de services. Fondation *Empereur Guillaume et Impératrice Augusta* pour invalides, veuves et orphelins (capital actuel : 1,380,000 marcs). Caisse d'épargne (versements opérés en 4 années : 345,000 marcs), subventions exceptionnelles à la caisse de secours en cas de maladies (le traitement des médecins et les frais d'administration sont à la charge de la société). La société fait la moitié de tous les versements à l'assurance de l'État qui incomberaient aux ouvriers; indemnités supplémentaires aux malades. Acquisition et création de lits gratuits dans les sanatoria et établissements pour poitrinaires et convalescents. Abonnements avantageux pour le traitement médical des membres des familles d'ouvriers et d'employés par les médecins de l'usine.

La fabrique a été fondée en 1862 par MM. Wilhelm Meister, le Docteur Eugen Lucius et L. Auguste Müller, avec le concours de M. le Docteur Adolph Brüning, à titre de directeur associé, sous la raison Meister, Lucius et Comp.

La construction de la fabrique fut commencée en mai 1862; on érigea d'abord sur les bords du Mein, près de Hoechst, une usine pour la production de la fuchsine. Au mois de mars de l'année suivante, la fabrique de fuchsine put être mise en exploitation; on commença avec une petite chaudière et une machine à vapeur de 3 HP.

En 1863, M. A. de Ridder, le directeur commercial actuel, entra dans la société. Fin 1864, M. Auguste Müller cessa de faire partie de la maison et M. le Docteur Adolphe Brüning entra comme associé. La raison sociale fut d'abord conservée, mais elle fut changée, fin 1867, en Meister Lucius et Brüning, et c'est de cette époque que date le développement rapide de toute l'entreprise. Le terrain dont disposait l'usine fut bientôt insuffisant pour les agrandissements, toujours plus conséquents. L'espace nécessaire pour les fabrications projetées, ne pouvant être obtenu à proximité de l'atelier de fuchsine existant, on acquit un terrain à 1 kilomètre de distance à proximité du Mein, et on commença, en 1869, par construire la fabrique d'huile d'aniline sur cet emplacement.

En 1869, M. le Docteur Charles Koenig entra dans l'affaire. Son nom est intimement lié à l'histoire de l'usine, car il contribua plus tard, comme directeur technique de l'établissement, pour une grande part à son organisation et à son développement. Bientôt les gérants de l'établissement eurent à assumer la grande tâche de la construction de la fabrique d'alizarine qui fût bâtie, en 1870, à proximité de la nouvelle fabrique et subit, comme cette dernière, un agrandissement graduel. Le centre de l'usine étant ainsi déplacé, on se décida à abandonner complètement l'emplacement primitif et à transférer les ateliers dans de nouveaux bâtiments.

Les nouvelles constructions, destinées à la fabrication de la fuchsine, des bleus de rosaniline, vert méthyle et violet méthyle, et les nouveaux bureaux, etc., furent achevés en 1874; après l'emménagement, on démolit l'ancienne installation.

Ce fut avant tout la fabrication de trois produits qui forma la base de toute l'entreprise : la fuchsine, le vert à l'aldéhyde et l'alizarine. La fuchsine fut fabriquée, au début, au moyen d'acide arsénique et on produisit, d'après cette méthode, dès la première année, de 5 à 7 kilogrammes de fuchsine par jour. En 1872, on travaillait déjà avec 10 chaudières et la production s'élevait à 350 kilogrammes par jour. La célèbre découverte de Coupier, en 1871, permit de remplacer bientôt dans la fabrication de la fuchsine, l'acide arsénique, cet oxydant si dangereux pour les ouvriers, par le nitrobenzène. Le vert à l'aldéhyde fut, à partir de 1863, un des grands facteurs du développement de la maison Meister Lucius et Brüning. On ne tarda pas à pousser, avec toute l'énergie possible, la fabrication de cette matière colorante, dont la découverte par Usèbe était due au hasard. C'est elle qui établit surtout la réputation de l'usine. Après la découverte de la synthèse de l'alizarine artificielle par MM. Graebe et Liebermann, en partant de la dichloro et dibromo anthraquinone, le Docteur Riese, alors chimiste de l'établissement, s'occupa de la fabrication de ce produit. Il trouva, fin avril 1869, un procédé qui peut être considéré comme une amélioration sensible du procédé Graebe et Liebermann et qui, encore aujourd'hui, forme la base de la fabrication de l'alizarine artificielle. Riese constata que l'anthraquinone est transformée en acide sulfonique par l'action de l'acide sulfurique fumant, et que l'alizarine se forme par fusion de cet acide sulfonique avec l'alcali. Ce nouveau procédé fut déposé au tribunal de Höchst le 18 mai 1869, et fut installé immédiatement sur une petite échelle; on agrandit progressivement, au fur et à mesure des demandes croissantes, cette fabrication. De nouvelles fabrications furent installées, entre autres celle de l'éosine, du vert malachite et surtout, en 1878, des couleurs azoïques qui bientôt prirent un développement extraordinaire. A la suite de ces agrandissements continus, la consommation des matières premières telles que l'acide sulfurique, acide chlorhydrique, etc., avaient atteint une si grande importance, qu'il fut difficile de se les procurer. Pour ces raisons, on construisit, en 1880, une fabrique d'acides afin de produire ces matières sur place.

Enfin l'entreprise atteint un tel développement qu'on jugea le moment venu de la transformer en société anonyme. C'est ce qui eut lieu, en 1880, sous la raison de *Farbwerke vorm. Meister Lucius et Brüning*.

En 1892, une station bactériologique fut installée, primitivement pour la production de la tuberculine de Koch et, plus tard, pour l'obtention du sérum antidiphthérique de Behring. Le sérum ayant eu un succès complet on procéda, en 1894, à la construction d'un laboratoire isolé spécial, avec de vastes écuries pour la production de ce médicament.

En outre, les établissements fabriquent divers produits chimiques d'un emploi courant en médecine. Parmi ceux-ci, il faut surtout citer le diméthylxypyrazol (diméthylpyrazolone) découvert par le professeur Knorr et qui sous le nom d'antipyrine a pris rapidement son rang en médecine.

Dans ces dernières années, le domaine des matières colorantes fut surtout exploré avec succès, de sorte qu'on se vit obligé d'agrandir l'installation d'année en année.

De même, la fabrication de l'acide sulfurique a subi de profondes modifications qui font paraître suranné le procédé par les chambres de plomb. On a réussi à modifier le procédé Winkler pour l'obtention de l'anhydride sulfurique, de telle manière qu'il peut être avantageusement employé aujourd'hui pour la fabrication de l'acide sulfurique.

MM. KALLE ET Co. — Siège de la maison à Biebrich, sur le Rhin. — Chefs : MM. le docteur Wilhelm Kalle et le docteur Wilhelm-Ferdinand Kalle. — Usine à Biebrich, sur le Rhin, et succursales à Varsovie et New-York.

Le personnel de l'établissement se compose de 108 employés et 490 ouvriers.

Les matières premières utilisées dans la fabrication sont des produits de la distillation du goudron de houille et divers produits chimiques.

La liste suivante comprend les produits inventés par la maison de Biebrich ou ceux qu'elle a été la première à fabriquer et à mettre en vente :

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	O. et p. nitrochlorobenzène.	Nitration du chlorobenzène	1888	Eug. Fischer et I. Oppermann.
2	O. nitrobenzaldéhyde.	Oxydation de l'alcool nitrobenzylique	1888	Eug. Fischer et I. Oppermann.
3	O. chlorobenzaldéhyde.	Traitement de l'o. nitrotoluène avec le chlore.	1897	Oppermann et Fette.
4	O. nitrochlorobenzène.	<i>Idem.</i>	1895	Eug. Fischer et I. Oppermann.
5	Alcool o. aminobenzyl- lique.	Réaction de la formaldéhyde sur l'aniline.	1895	Albrecht.
6	Nitrodinéthylamino- benzhydrol.	Condensation de la p. nitrobenzaldéhyde et diméthylaniline.	1888	Albrecht.
7	P. aminobenzaldéhyde.	Phénylhydroxylamine et formaldéhyde	1896	Albrecht.
8	Acide α naphtylamine- β sulfonique (Clève).	Acide α naphtylamine — β_4 et β_3 sulfonique.	1896	"
9	Acide aminonaphтол- disulfonique K.	Acide $\alpha_1 \alpha_4$ amino naphтол — $\alpha_2 \alpha_3$ disulfonique.	1893	Rosemberg et Krecke.
10	Acide oxy-orthotoluy- lique.	Fusion d'acides naphthaline-sulfoniques	1893	Rosemberg et Krecke.
11	Acides m. naphtylène- diaminsulfoniques.	Au moyen d'acides naphтолpolysulfoniques et d'ammoniaque.	1895	Rosemberg.
12	Acides p. diaminodiphé- nylaminocarboni- ques.	<i>Idem.</i>	1898	Elbel et Oppermann.
13	Jaune solide	Acides aminoazobenzènesulfoniques	1878	Grässler.
14	Écarlate de Biebrich..	Colorant azoïque de l'acide aminoazobenzènedisulfonique et β naphтол.	1889	Nietzki.
15	Violet améthyste	Tetraéthylsulfaniline	1833	Nietzki.
16	Chromine	Acide sulfonique de la déhydrothiitoluidine sulfurée.	1888	Reinhardt.
17	Rosinduline	Sels de sodium des acides rosindonesulfoniques.	1890	Hepp.
18	Bleu fouton	Sel de sodium d'un acide sulfonique d'amidophénylnaphтinduline.	1898	Hepp et Muchall.
19	Parafuchsine	Chlorhydrate de pararosaniline	1886	O. Fischer et Ph. Greiff, introduit par E. Fischer et Oppermann.
20	Sel d'indigo	Combinaison du bisulfite de soude avec la nitrophényllactylméthylcétone.	1892	Eugène Fischer et Oppermann.
21	Jaune direct	Acide dinitrosostilbéne-disulfonique	1892	Hepp.
22	Jaune salicine	Colorant azoïque pour laine	1895	Elbel.
23	Bleu de Biebrich à l'acide.	Colorant dérivé du triphénylméthane	1897	Oppermann.
24	Rouge de Biebrich, à l'acide.	Colorant azoïque pour laine	1898	Elbel.
25	Noir de Biebrich, breveté.	Colorant azoïque secondaire, pour laine	1895	Elbel et Rosemberg.
26	Noir bleu	Colorant azoïque primaire, pour laine	1895	Elbel et Rosemberg.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE	INVENTEUR.
27	Noir de Biebrich au chrome, breveté.	Colorant azoïque pour laine.....	1896	Elbel et Roseberg.
28	Vert de Biebrich au chrome, breveté.	<i>Idem</i>	1898	Elbel.
29	Rouge salicine.....	<i>Idem</i>	1896	Elbel et Roseberg.
30	Couleurs naphتامines.	Colorants disazoïques pour coton, dérivés de l'acide aminonaphtoldisulfonique K.	1896	Roseberg et Krecke.
31	<i>Idem</i>	Colorants disazoïques, pour coton, dérivés de l'acide m. naphtylène-diaminesulfonique.	1898	Roseberg.
32	Noir naphتامine.....	Colorant polyazoïque, pour coton.....	1898	Roseberg.
33	Noir naphتامine foncé.	<i>Idem</i>	1899	Elbel et Oppermann.
34	Noir de Biebrich pour mi-laine.	Colorant polyazoïque.....	1899	Elbel.
35	Noir sulfaniline.....	Colorant sulfuré, pour coton.....	1899	Elbel et Roseberg.
36	Brun sulfaniline.....	<i>Idem</i>	1899	H. Seidel.
37	Brun breveté.....	Colorant azoïque, pour laine.....	1899	Elbel et Roseberg.
38	Vert diazine.....	Safranine-azo-diméthylaniline.....	1894	<i>Idem</i> .
39	Noir diazine.....	Safranine-azo-phénol.....	1894	<i>Idem</i> .
40	Iodol.....	Tetraiodopyrrol.....	1885	Ciamician et Silber.
41	Antifébrine.....	Acétanilide.....	1885	Hepp.
42	Orexine.....	Déhydrophénylchinazoline.....	1889	Paal.
43	Taonnate d'orexine....	<i>Idem</i>	1897	Eugen Fischer et Reinhardt.
44	Hétol.....	Cinnamate de soude.....	1894	Landerer.
45	Hétocrésol.....	Éther de l'acide cinnamique du méta-crésol.	1895	Philips.
46	Méta-crésol synthétique.	Fusion d'acides naphthalinetrisulfoniques...	1894	Roseberg et Krecke.

Ces inventions sont protégées par un grand nombre de brevets allemands et étrangers.

Les produits fabriqués par l'usine sont : Iodol, orexine, hétol, hétocrésol, gayacol, éthacol, éther de l'acide gayacol-camphorique, iodolène, dormiol, antifébrine, méta-crésol synthétique, lignorosine, sels couleurs, couleurs phénol pour impression, chlorure de nitrobenzyle, chlorure de chlorobenzile, nitrobenzaldéhyde, acides aminonaphtol sulfoniques, acides naphtol sulfoniques, tous les genres de couleurs d'aniline et de naphtaline, indigo artificiel et sel d'indigo.

Les produits cités sont exportés dans les pays suivants : France, Autriche, Italie, Suisse, les Pays-Bas, Belgique, Grande-Bretagne, Russie, Danemark, Suède et Norvège, Espagne, Portugal, Luxembourg, Roumanie, Serbie, Grèce, Turquie, Égypte, Maroc, Palestine, République sud-africaine, Colonie du Cap, Indes, Japon, Chine, Australie, États-Unis, Canada, Amérique du Sud.

La maison dispose des machines suivantes : 14 chaudières à vapeur d'une surface de chauffe totale de 1,500 mètres carrés, correspondant à une force de 1,500 HP et 31 machines à vapeur (y compris les pompes à vapeur), d'une force de 800 HP. L'usine de Biebrich est raccordée au chemin de fer de l'État, Francfort-Coblence. Environ 2 kilomètres de chemin de fer à voie étroite desservent le transport à l'intérieur de l'usine.

L'expédition des marchandises pour l'Angleterre et les autres pays d'outre-mer se fait généralement par l'entremise des bateaux à vapeur qui font le service de Mayence à Rotterdam.

La fabrique a organisé, dans l'intérêt de son personnel, les institutions suivantes : 1° une caisse

de retraite pour les employés; 2° une caisse de retraite pour les ouvriers; 3° une caisse de secours pour les ouvriers; 4° des primes d'âge pour les ouvriers; 5° une caisse d'épargne pour les ouvriers; 6° des habitations pour les ouvriers; 7° une cantine pour les ouvriers; 8° un établissement de bains chauds et froids.

La maison-Kalle et Co a été fondée en 1863, comme société en commandite, par M. le docteur Wilhelm Kalle, chef unique, et son père, Jacob-Alexander Kalle, en qualité de commanditaire. Elle fut transformée, en 1865, en une société commerciale, organisée encore actuellement. Le personnel se composait, au début, d'un comptable et de trois ouvriers et la fabrication ne comprenait que la fuchsine et des bleus solubles à l'alcool; on y ajouta ensuite les violets et verts à l'iode, les bleus solubles à l'eau, les violets et verts de méthyle, etc. Vers 1875, on entreprit la fabrication des couleurs azoïques. Mais ce n'est qu'en 1879, à la suite de la découverte de l'écarlate de Biebrich, par Nietzki, prototype du groupe si précieux des couleurs azoïques secondaires, que cette branche acquit dans la maison une importance toujours plus considérable et vint à dépasser celle des autres fabrications.

Le nombre des premières couleurs azoïques, obtenues par Nietzki, fut successivement augmenté par une série d'autres représentants importants de cette catégorie, parmi lesquels il faut surtout citer les noirs de Biebrich brevetés. Puis vinrent les couleurs naphthamines, colorants immédiats pour coton de nuances variées. En 1889, on installa la fabrication des rosindulines; ces colorants, très appréciés, résultent des recherches sur le groupe des indulines de O. Fischer et E. Hepp. C'est en 1889 que la maison a lancé la para-rosaniline-synthétique, dérivé de la condensation de la nitrobenzaldéhyde et aniline. Eugène Fischer et Oppermann parvinrent à rattacher à cette fabrication et à rendre industrielle la synthèse d'indigo Baeyer (o-nitrobenzaldéhyde et acétone). En 1892, le sel d'indigo fut livré à la consommation. Il trouve son application principale dans l'impression sur coton et n'a été dépassé, jusqu'à présent, sous ce rapport, par aucun autre produit de ce genre. La maison a trouvé, tout récemment, un nouveau procédé d'application du sel d'indigo qui joint, à un avantage pécuniaire marquant, celui de permettre la fixation de l'indigo artificiel sur la fibre par vaporisation et de le combiner ainsi avec d'autres couleurs vapeur. Ce nouveau procédé d'application répond à un réel besoin de l'impression sur coton. Dans ces tout derniers temps, la maison a lancé différentes marques de noirs et de bruns sulfaniline appartenant au groupe des colorants sulfurés.

Elle s'occupe aussi, depuis longtemps, de la préparation des médicaments synthétiques; en 1885 elle mit en vente un succédané de l'iodoforme, l'iodol, découvert par les professeurs Ciamician et Silber, puis l'antifébrine et, plus tard, l'orexine, un stomachique découvert par les professeurs Paal et Busch, les préparations à l'acide cinnamique, «Hétol et Hétocrésol», le somnifère «Dormiol» et d'autres produits pharmaceutiques.

Une succursale a été établie, en 1882, à New-York; une autre en 1884, à Kolomna près Moscou; celle-ci a été transférée, en 1891, à Varsovie, où elle a pris une grande extension. Depuis 1894, M. le docteur Eugène Fischer est le directeur de la maison.

M. K. OEHLER (V., VI.). — Siège de la maison à Offenbach-sur-Mein.

Propriétaires : MM. Édouard Oehler et Ferdinand Boehm.

La fabrique se trouve à Offenbach; elle occupe 80 employés et 450 ouvriers.

Les matières premières principalement employées sont les suivantes : benzène, toluène, naphthalène et dérivés; de plus, comme matières auxiliaires : les acides minéraux, le fer, le sel, le charbon, la glace, l'alcool, etc.

La fabrique produit : 1° produits intermédiaires pour la fabrication des couleurs, tels que le nitrobenzène, l'aniline, le sel d'aniline, le nitrotoluène, la toluidine, les bases de toluidine et de benzidine, la paranitraniline, la diphténylamine, la β naphtylamine, les bases de phénylènediamine et de toly-

lénédiamine, les acides sulfoconjugués du naphthol et de la naphtylamine, 2° colorants, tels que la fuchsine, la phosphine : le jaune pour peausserie, les bleus alcalins, les bleus pour coton, les bleus pour soie, le bleu d'éthylène, le bleu marine solide, le bleu solide pour coton, l'induline, les violets de méthyle, le brun-Bismarck, le gris solide, le rouge pour drap, la benzoflavine, les orangés, le jaune-métanile, la citronine, et les couleurs azoïques immédiates.

La vente des produits se répartit sur toute l'Europe et la plupart des pays d'outre-mer.

19 chaudières, d'une surface de chauffe d'environ 1,800 mètres carrés, 57 machines à vapeur, 1 moteur à gaz, 3 moteurs électriques, d'environ 360 HP, sont en activité dans la fabrique.

La fabrique est reliée à la grande ligne ferrée par une voie de raccordement; on a projeté une installation spéciale de wagonnets aériens pour desservir les arrivages par voie d'eau.

Les produits dénommés ci-après ont été inventés dans la maison ou fabriqués en grand, pour la première fois, et mis en vente par elle.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL. DU PRODUIT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
1	Bleu méthyle pour coton.	Sel de soude de l'acide triphényl-para-rosaniline-trisulfonique.	1875	K. O.
2	Bleu méthyle alcalin..	Sel de soude de l'acide triphényl-para-rosaniline-mono-sulfonique.	1875	K. O.
3	Jaune métanile.	Sel de soude de l'acide m. aminobenzène-sulfonique-azo-diphénylamine.	1880	K. O., Dr. E. Hepp.
4	Bleu d'éthylène.	Produit d'oxydation de la leuco-base, obtenue à partir du produit de la réaction du sulfure de zinc en solution sulfurique, sur la nitrosodiméthylaniline.	1882	K. O.; Dr. E. Hepp.
5	Orangé toluylène R. . .	Sel de soude de l'acide o-tolidine-disazo-m. toluylènediaminesulfonique-m. toluylènediaminesulfonique.	1886	K. O., Dr. Friedländer et Dr. Priebis.
6	Benzoflavine.	Chlorhydrate de diaminodiphényldiméthylacridine.	1887	K. O., Dr. Rudolph.
7	Orangé toluylène G. . .	Sel de soude de l'acide o. tolidine-disazo-o. crésylolecarbonique-m. toluylènediaminesulfonique.	1888	K. O., Dr. Rudolph et Dr. Priebis.
8	Jaune crésotine G. et R.	Sel de soude de l'acide benzidine (o. tolidine)-disazo-bi-o. crésylolecarbonique..	1888	K. O., Dr. Rudolph et Dr. Priebis.
9	Brun toluylène R. . . .	Sel de soude de l'acide toluylènediaminesulfonique-disazo-bi-m. phénylènediamineazo-naphthionique.	1889	K. O., Dr. Rudolph.
10	Orangé-diazo.	Colorant azoïque orangé, à partir de l'acide toluylènediaminesulfonique.	1889	K. O., Dr. Rudolph.
11	Brun pour peausserie.	Sel de la bi-p. phénylènediaminedisazo-m. phénylènediamine.	1890	K. O., Dr. Rudolph et Dr. Palm.
12	Azo-mauve B. et R. . . .	Sel de soude de la tolidine (benzidine)-disazo-acide-1.8-aminonaphtol-3.6-disulfonique-2 naphtylamine.	1890 1891	K. O., Dr. Rudolph.
13	Naphtazurine B. et R.	Colorant disazoïque, dérivé de l'acide 1.8-aminonaphtol-3.6-disulfonique H, teignant directement le coton en bleu.	1891	K. O., Dr. Rudolph.
14	Bleu noir azoïque. . . .	Sel de soude de la tolidine-disazo-acide 1.8-aminonaphtol-3.6-disulfonique-m. oxydiphénylamine.	1891	K. O., Dr. Rudolph.
15	Brun toluylène G.	Sel de soude de la sulfotoluylènediaminedisazo-m. phénylènediamine.	1891	K. O., Dr. Rudolph et Voges.

NUMÉROS.	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT.	COMPOSITION OU PRÉPARATION.	ANNÉE.	INVENTEUR.
16	Orangé toluylène RR..	Sel de soude de la sulfotoluylènediamine-disazo-bi- β naphtylamine.	1891	K. O., Dr. Rudolph et Voges.
17	Phénoflavine.....	Sel de soude de l'acide métanilique-azaminophénolsulfonique III.	1892	K. O., Dr. Rudolph.
18	Azo-Corinthe.....	Sel de soude de l'acide tolidinedisazoaminophénolsulfonique-résorcine-disazo-naph-tionique.	1892	K. O., Dr. Rudolph et Voges.
19	Naphtazurine BB....	Colorant disazoïque bleu, dérivé de l'acide aminonaphtolsulfonique H, teignant directement le coton.	1893	K. O., Dr. Rudolph.
20	Jaune toluylène.....	Colorant disazoïque jaune, teignant le coton directement, dérivé de l'acide m. toluylèdianinesulfonique.	1894	K. O., Dr. Rudolph et Voges.
21	Brun toluylène nouveau RR.	Colorant polyazoïque, dérivé de l'acide toluylènedianinesulfonique, teignant directement le coton.	1894	K. O.
22	Bleu noir toluylène B. et R.	Colorants tétrazoïques, dérivés de l'acide aminonaphtoldisulfonique H, teignant directement le coton en noir-bleu.	1895 et 1897	K. O., Dr. Rudolph. K. O.
23	Bleu toluylène nouveau B. et BB.	Colorants immédiats bleus pour coton, dérivés de l'acide 1.8-aminonaphtol-3.6-disulfonique H.	1895	K. O., Dr. Rudolph.
24	Rouge toluylène.....	Colorant disazoïque, teignant directement le coton en rouge-bleu.	1896	K. O., Dr. Rudolph et Dr. Herbabny.
25	Noir pour mi-laine B. et T.	Colorant polyazoïque noir, pour coton et mi-laine.	1898	K. O., Dr. Herbabny et D., Hartmann.
26	Noir toluylène G.....	Colorant polyazoïque noir, teignant directement le coton.	1899	K. O., Dr. Herbabny.
27	Bleu triazole RR. et BB.	Colorants disazoïques bleus, pour tissus mélangés de toutes espèces.	1899 1900	K. O., Dr. Herbabny.

Les inventions de la maison sont protégées par une série de brevets allemands et étrangers.

Par la création des institutions suivantes, la maison a pris soin des intérêts de ses employés : 1° caisse de secours en cas de maladie avec des obligations bien plus élevées que ne le prescrit la loi; 2° caisses de secours pour employés et ouvriers invalides sans contribution de leur part; 3° dotation de mariage pour jeunes filles et 4° bourses d'études pour fils d'anciens ouvriers; 5° une caisse d'épargne dont les versements proviennent en grande partie de gratifications et primes de fabrication; 6° une cuisine de fabrique qui délivre, au prix de revient, les aliments et les boissons; 7° une installation de bains et douches pour ouvriers et employés; 8° la livraison gratuite de linge et de vêtements aux ouvriers spécialement occupés à la fabrication; 9° le contrôle hygiénique des installations de la fabrique par un médecin attaché à l'usine; 10° des cités ouvrières.

La fabrique a été fondée en 1842 par M. le docteur E. Sell pour exploiter la distillation du goudron et passa, en 1850, au fondateur de la maison, M. Karl Oehler, d'Aarau.

M. Oehler s'occupait aussi à cette époque de la fabrication des apprêts pour teintures (mordants, carmin d'indigo, etc.); plus tard, la fabrique s'agrandit par l'installation d'un moulin broyeur à bois de teinture et par la préparation des extraits tinctoriaux et des laques.

En 1866, on entreprit la fabrication des couleurs d'aniline, et on débuta par la préparation d'un violet analogue au violet de Perkin par un procédé tout spécial (oxydation de l'aniline par le chlorure de chaux); puis vint la fuchsine que l'on obtint au moyen de l'oxyde de mercure et, plus tard, par

l'acide arsénique. On adjoignit à cette production celle de l'aniline, qui fut cependant bientôt abandonnée. On entreprit ensuite, peu à peu, la fabrication des premières couleurs d'aniline, soit des bleus d'aniline, du vert à l'aldéhyde, des violets de Hoffmann, du vert à l'iode, des bleus alcalins, des bleus pour coton, des violets solubles, des violets de méthyle et du bleu diphénylamine (bleu méthyle), du vert à la benzaldéhyde, de l'éosine et des couleurs azoïques, notamment des couleurs azoïques immédiates pour coton.

Durant quelques années, on s'occupa aussi de la fabrication de l'alizarine, qui fut cependant abandonnée.

En 1883, la fabrication de l'aniline fut reprise et, aujourd'hui elle tient la plus grande place dans la production de l'usine. Une fabrique spéciale pour la fabrication des acides minéraux est en construction.

Comme fait historique remarquable, il faut mentionner que les deux savants dont les travaux ont tracé la voie pour le développement des couleurs d'aniline, A.-W. Hoffmann et Peter Griess, ont travaillé dans l'usine. Hoffmann, à cette époque Privatdocent, s'occupait à extraire du goudron l'aniline dont il avait besoin pour ses travaux, et Griess était chef d'atelier de la distillation du goudron.

GRANDE-BRETAGNE.

Bien que la Grande-Bretagne possède un certain nombre de fabriques de matières colorantes assez importantes par le chiffre d'affaires qu'elles font, grâce aux débouchés nombreux qu'il y a dans le pays même et dans les colonies britanniques pour ces matières, aucune fabrique n'a participé à l'Exposition de 1900.

A part quelques découvertes isolées dues à des savants et à des chimistes industriels, découvertes dont quelques-unes n'ont d'ailleurs pas su être appréciées ni exploitées avec avantage, la Grande-Bretagne a peu contribué au développement de l'industrie des matières colorantes artificielles. Ses usines se contentent de fabriquer les produits connus et surtout les matières premières, ou achètent des licences de brevet.

Les importations des colorants dérivés du goudron de houille n'ont fait qu'augmenter pendant la dernière période décennale, tandis que les exportations ont diminué :

	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	francs.	francs.
1890	14,860,000	13,250,000
1900	18,000,000	9,162,500

La raison de cette décadence de l'industrie des matières colorantes, est la même qu'en France, à la seule différence près que, dans le Royaume-Uni, c'est l'utilitarisme trop étroit dont sont imbus les Anglais en général qui a empêché la recherche désintéressée, la seule qui soit réellement féconde, quand, à côté, il se trouve des esprits pratiques qui savent tirer parti des résultats obtenus. Malgré la surabondance de leurs écoles techniques, où toute instruction réellement supérieure fait défaut, les Anglais sont donc, en ce qui concerne l'industrie des colorants, en retard non seulement sur l'Allemagne, mais encore sur la France.

Grande productrice d'indigo aux Indes, l'Angleterre suit actuellement avec un intérêt, non exempt d'inquiétude, les progrès que fait sans cesse la fabrication de l'indigo artificiel, et voudrait parer au danger qui menace les immenses cultures de ses possessions asiatiques. Nous verrons plus loin les tentatives qu'elle fait pour améliorer ses exploitations agricoles, ainsi que les traitements ayant pour but l'extraction de la matière colorante de ses plantes à indigo. Il est fort à craindre que les mesures qu'elle vient de prendre ne soient insuffisantes ou trop tardives pour empêcher le développement définitif et durable de la fabrication de l'indigotine artificielle.

Au nombre des tentatives qui ont été faites pour parer à cette éventualité, il convient de citer celle d'un exposant au pavillon des Indes :

M. COVENTRY (BERNARD), à Dalring Sarai Jirhoot (Bengale)
(Indes britanniques).

Sous le nom de *Potent Indigo*, cet exposant a montré de l'indigo en cubes et à l'état pâteux, exempt de matières étrangères et ne renfermant que l'indigotine, le rouge d'indigo, le brun d'indigo, qui sont nécessaires pour obtenir les différentes nuances qu'est susceptible de fournir une bonne matière colorante. Parmi les échantillons il s'en trouvait, d'après l'exposant, qui renfermaient plus d'indirubine que n'en contiennent d'ordinaire les meilleurs indigos. Ce produit est, sans aucun doute, obtenu en partant des indigos commerciaux qu'on a purifiés au moyen de la méthode à l'acide sulfurique, bien connue depuis de longues années.

ITALIE.

On sait que la teinturerie et, en particulier, la teinture sur soie est une industrie assez développée en Italie. De grandes usines d'impression, ainsi que des teintureries sur laine et coton, se sont d'autre part fondées depuis quelques années dans le Nord de la Péninsule et écoulent leurs produits non seulement en Italie, mais aussi à l'étranger, notamment dans l'Amérique du Sud.

Il n'est donc pas surprenant de voir s'installer dans le pays, non pas des usines de matières colorantes artificielles, mais des fabriques d'extraits de bois de teinture et de quelques produits chimiques simples employés comme mordants ou décolorants. Parmi celles-ci, nous citerons :

MM. LEPETIT, DOLLFUSS ET GANSSER, à Milan.

Fondée en 1868, cette maison fabrique des extraits de bois de teinture et des extraits tannants, dans deux usines situées à Suse près Turin et à Garenio (Cunes). Elle produit aussi quelques couleurs sulfurées (cachou de Laval, nigrosulfine, brun sulfine), des sulforicinates, des mordants pour impression, de l'eau oxygénée, etc.

Elle occupe 188 ouvriers, 7 employés et 3 chimistes, et traite annuellement 30,000 tonnes de matières premières dont 26,500 tonnes de châtaigner, mimosa, quebracho, sumac et autres matières tannantes. Les matières colorantes sont vendues en Italie, les deux tiers des extraits pour la tannerie sont exportés. Les affaires totales des deux usines atteignent 2,400,000 francs.

NICARAGUA.

Il n'est pas sans intérêt pour nos fabricants d'extraits de bois tinctoriaux de connaître les tentatives qui se font, sur les lieux de production de ces bois, en vue de leur traitement sur place, des matières utilisables qu'ils renferment. Il est évident que si les extraits qu'on obtient sont fabriqués dans de bonnes conditions et possèdent les qualités requises par les consommateurs, ils peuvent faire une concurrence redoutable aux produits fabriqués en Europe.

FABRICA DE EXTRACTOS DE SANTA TERESA, à Leon.

Créée en 1883 par M. E. Chesnay, de Paris, cette fabrique, après la mort de son fondateur, fut acquise par un groupe d'étrangers, composé en majorité de Français.

Le capital de la nouvelle société est de 250,000 francs, divisé en actions de 500 francs.

La contenance des terrains appartenant à la société est de 575 hectares. Sur ces 575 hectares, 90 hectares sont réservés en pâturages, à des dépôts de bois et renferment une entreprise de briquetterie et de tuilerie.

Les 485 hectares restant sont destinés aux coupes de bois à brûler, dont la fabrique consomme annuellement 3,000 stères.

L'exploitation comporte une usine à deux étages, comptant 53 mètres de longueur sur 27 mètres de largeur; divers ateliers de menuiserie, d'emballage, de réparation; des magasins, des maisons d'habitation pour les directeurs, des maisons d'ouvriers, etc. L'usine est reliée par 5 kilomètres de routes carrossables à la station de chemin de fer de la Paz, sur la ligne qui mène de Massagua, capitale du pays, au port de Corinto, sur le Pacifique.

Le matériel a été presque entièrement importé de France et comprend :

Deux machines à vapeur de 35 et 15 chevaux de force, qui sont alimentées par 4 chaudières de 60 et 65 mètres de surface de chauffe avec appareils pour brûler les sciures;

Une scierie verticale avec chariot et rails pour scier 5 mètres de longueur sur 1 mètre de hauteur;

Une scie circulaire, une coupeuse, douze cuves à décolorer et à jus pouvant contenir de 30 à 90 hectolitres chaque, trois appareils à évaporer et accessoires tout en cuivre rouge, quatre pompes, pulsomètre et élévateur, un pont-bascule, une petite chaudière portative de 4 chevaux de force, deux réservoirs en tôle galvanisée de 80 hectolitres chacun, etc.

Le personnel est composé de 40 ouvriers partagés en équipes de jour et de nuit. La fabrique occupe, en outre, au dehors, comme charretiers pour les transports et dans les coupes de bois comme bûcherons, de 30 à 40 ouvriers.

Production. — La production annuelle de l'usine est d'environ 3,000 caisses; chaque caisse contenant de 60 à 63 kilogrammes d'extrait sec, ce qui équivaut à environ 180 tonnes par an.

Cette production est obtenue par le traitement de près de 6,000 kilogrammes de bois de teinture par jour.

Actuellement, la fabrique s'est spécialisée sur l'extrait de bois jaune dit *Cuba*, mais elle travaille également le bois rouge (Brazil), le campêche et les bois tannants.

L'exposition de cette maison comprenait des spécimens de bois de teinture à l'état brut, des échantillons de bois travaillé et des échantillons d'extraits secs de bois jaune Cuba, de Brasil, de fustet et de campêche.

RUSSIE.

Le marché de la Russie n'est pas sans importance pour les matières colorantes artificielles et les extraits tinctoriaux. Les meilleurs clients sont les teintureriers, les manufactures d'impression qui par leur étendue et aussi par la variété des articles qu'elles produisent rivalisent avec les fabriques les plus renommées de l'Occident. La belle exposition qu'ils ont fait à la section russe et la prospérité de leurs affaires en sont la preuve. Hâtons-nous d'ajouter que la plupart de ces manufactures ont été fondées par des industriels de Mulhouse et qu'elles ont sans cesse été dirigées, jusque dans ces dernières années, par des chimistes et des techniciens élevés à l'école des Steinbach, des Koechlin, des Hubner, etc., de la grande cité industrielle de la Haute-Alsace.

Les matières colorantes artificielles qui sont nécessaires à ces différentes industries, proviennent presque toutes soit directement des usines allemandes, soit de leurs succursales établies en Russie⁽¹⁾. Quand le prix du produit le comporte, on le tire de la maison-mère. Il en est ainsi de l'indigo artificiel, des couleurs de l'anthracène, alizarine et autres, et de certains colorants phénoliques et amidés. Lorsqu'il y a intérêt et possibilité de fabriquer dans la succursale, on exporte les matières premières ou les produits intermédiaires et on effectue la préparation finale sur place. C'est ainsi que l'on produit quelques couleurs parmi lesquelles ce sont les azoïques qui dominent.

Grâce à ses nombreux gisements de pétrole et partant à ses résidus de naphte dont on peut, paraît-il, retirer actuellement par distillation sèche, jusqu'à 15 p. 100 de benzine, sans compter le toluène, la naphthaline et l'anthracène, grâce aussi au désir qu'ont les industriels russes de s'affranchir de l'Allemagne pour les colorants, il est question de monter à Kineschma une usine destinée d'abord à traiter les résidus de naphte en vue de l'obtention des matières premières, usine sur laquelle devra s'en greffer une autre dont le but serait la fabrication des matières colorantes.

Les usines allemandes qui ont des filiales en Russie, sont :

La Badische Anilin und Soda Fabrik ;
 Action-Gesellschaft für Anilin-fabrikation ;
 Farbwerke vorm. Meister Lucius et Bruning ;
 Farbenfabriken vorm. Fried. Bayer ;
 Léopold Cassella et C^o.

Parmi les maisons russes qui ont exposé des colorants, nous devons citer :

MM. BREMMÉ FRÈRES, à Saint-Petersbourg.

Ont montré quelques échantillons de matières colorantes azoïques, à côté de différents spécimens de couleurs minérales, de laques et d'essences de fruits.

⁽¹⁾ D'après M. Wichelhaus, il y aurait en Russie 15 usines de matières colorantes, qui sont la plupart des filiales allemandes.

Quant aux extraits de bois de teinture, la plupart sont fabriqués sur place par des établissements fort importants qui tous deux dépendent de maisons françaises :

M. DUBOSC (E.), à Muhlgraben-Riga.

C'est une succursale de la grande maison qui a son siège au Havre.

MM. KUENEMANN, BAUDET ET C^{ie}, à Saint-Pétersbourg.

A également exposé ses produits consistant en de très beaux spécimens d'extraits de bois et de végétaux de teinture. Cette maison n'est d'ailleurs qu'une succursale de l'établissement des héritiers de Charles Meissonier, à Saint-Denis.

APERÇU SUR LES PROGRÈS RÉALISÉS DANS L'INDUSTRIE DES MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES DEPUIS 1889.

Nous avons déjà signalé à grands traits les principales découvertes qui ont marqué la fin du XIX^e siècle. Dans ce qui suit nous spécifierons davantage, dans chaque famille de colorants, les divers résultats qui ont été obtenus⁽¹⁾. Cet exposé se fera dans l'ordre suivant :

- 1° Matières premières;
- 2° Dérivés nitrés;
- 3° Colorants azoïques;
- 4° Auramines;
- 5° Colorants du Di et du Triphénylméthane;
- 6° Pyronines et Rhodamines;
- 7° Acridines;
- 8° Dérivés de la quinone oxime;
- 9° Colorants genre Alizarine;
- 10° Thiazines;
- 11° Oxazines;
- 12° Azines, Eurhodines, Safranines et Indulines;
- 13° Colorants sulfurés;
- 14° Indigo.

⁽¹⁾ A part l'article sur l'indigo et quelques additions que nous avons faites à différents chapitres, nous devons ce relevé à l'obligeance de la maison Poirrier et Dalsace, qui en a confié la rédaction à un de ses chimistes, M. Lemoult, docteur ès sciences.

I. MATIÈRES PREMIÈRES.

Dans l'industrie des colorants, les matières premières jouent un rôle capital aussi bien au point de vue des découvertes qu'au point de vue des fabrications.

En ce qui concerne les découvertes, nous aurons l'occasion de voir tout à l'heure que le nombre de réactions fondamentales, génératrices de matières colorantes, est relativement peu élevé; mais comme, en revanche, ces réactions sont très générales parce qu'elles reposent uniquement sur le caractère fonctionnel des substances employées, ces réactions s'appliqueront presque à coup sûr à toute substance qui possédera l'une des fonctions requises comme, par exemple, la fonction amine, la fonction phénol, la fonction aldéhyde ou cétonique, la fonction amine tertiaire, etc. Il s'ensuit que la découverte d'une nouvelle matière première possédant une de ces fonctions permettra d'obtenir, presque à coup sûr et d'une façon mécanique, des colorants nouveaux qui conserveront évidemment la trace des propriétés particulières que présentait, outre sa fonction fondamentale, la matière première mise en œuvre et qui, dans bien des cas, devront leur intérêt à ces particularités. C'est ainsi par exemple que la découverte de toute nouvelle aldéhyde aromatique entraîne la découverte de toute une série de colorants nouveaux, mais que de plus celles de ces aldéhydes qui sont orthosulfonées donnent des colorants qui, comme on le verra plus loin, ont un intérêt tout particulier. En raison de ce caractère spécial, l'industrie des colorants offre de multiples exemples des résultats heureux obtenus avec une seule matière première nouvelle et cela justifie l'intérêt qui s'attache à leur recherche.

Au point de vue des fabrications, comme les colorants dérivent des composés aromatiques substitués et que ces substances présentent des cas très nombreux d'isoméries, la recherche, la séparation et l'utilisation de ces isomères devient une question capitale souvent très difficile à résoudre, compliquée qu'elle est encore par l'importance évidente et fondamentale des rendements.

Le plus grand nombre des brevets pris depuis 1889 est relatif à l'obtention de nouveaux dérivés amidés ou hydroxylés de la naphthaline présentant en outre des substitutions telles que AzO^2 , SO^3H , CO^2H , et on sait que c'est là une mine très riche; mais à côté des progrès réalisés dans cette voie et rendus apparents par le nombre des brevets, il convient encore de citer les perfectionnements journaliers apportés aux fabrications anciennes et qui, plus difficiles à saisir dans leurs détails, n'en sont pas moins très appréciables dans leur ensemble par l'abaissement global du prix des colorants livrés par les usines.

Comme produits nouveaux, nous citerons :

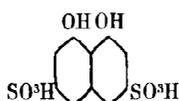
Trois naphtylaminés monosulfonés, douze disulfonés, douze trisulfonés et trois tétrasulfonés, surtout intéressantes comme produits intermédiaires de la préparation des dérivés amidohydroxylés sulfonés (par fusion alcaline); trois naphtols monosulfonés et huit naphtols disulfonés

dont on a, dans la plupart des cas, fixé la constitution, malgré les difficultés bien

connues de ces recherches surtout lorsque le nombre de ces substitutions devient un peu élevé.

Six oxynaphtalines (naphtols) trisulfonées, une oxynaphtaline (naphtol) tétrasulfonée, deux diamidonaphtalines, douze diamidonaphtalines monosulfonées, sept diamidonaphtalines disulfonées et une diamidonaphtaline trisulfonée, de même aussi deux dioxynaphtalines, quatorze dioxynaphtalines monosulfonées, onze dioxynaphtalines disulfonées.

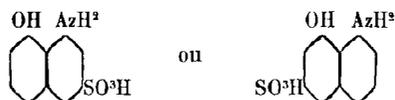
Parmi ces derniers corps, il faut mentionner spécialement la dioxynaphtaline sulfonée 1.8.4 ou dioxynaphtaline S; et surtout l'acide chromotrope, qui a la formule suivante, remarquable par sa symétrie,



dioxynaphtaline disulfonée 1.8.3.6 que l'on obtint pour la première fois en fondant avec un alcali à environ 180-190 degrés l'oxynaphtaline trisulfonée 1.8.3.6 (ou son anhydride, connu sous le nom de Naphtaline sulfone disulfonée), et qui a reçu de nombreuses applications dans la fabrication des colorants azoïques.

La recherche des substances ayant à la fois la fonction amidée et la fonction phénolique a été également fructueuse, car on compte, depuis 1889, neuf amidooxynaphtalines, une amidooxynaphtaline et une amidodioxynaphtaline nouvelles; mais c'est surtout les produits de sulfonation de ces derniers qui ont été l'objet des découvertes les plus importantes et les plus nombreuses; on compte en effet environ trente amidooxynaphtalines monosulfonées et environ vingt-cinq amidooxynaphtalines disulfonées nouvelles dont quelques-unes d'un intérêt tout particulier telles que :

L'amidonaphtolmonosulfo H qui a pour constitution



et qu'on obtient en traitant par un acide étendu à environ 120 degrés la diamido 1.8.4 naphtaline monosulfonée.

L'acide S ou amido 1 oxy 8 naphtaline monosulfonée (4) qui correspond à la dioxynaphtaline monosulfonée S signalée plus haut.

L'amido (2) naphtol (3) monosulfo (6) connu sous le nom d'amidonaphtolsulfo R, car il dérive du sel R ou βnaphtol disulfo (2.3.6).

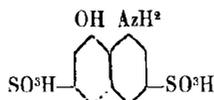
L'amidonaphtol monosulfo γ ou G qui est l'amido (2) naphtol (8) sulfo (6).

Parmi les amidonaphtols disulfonés, il faut citer :

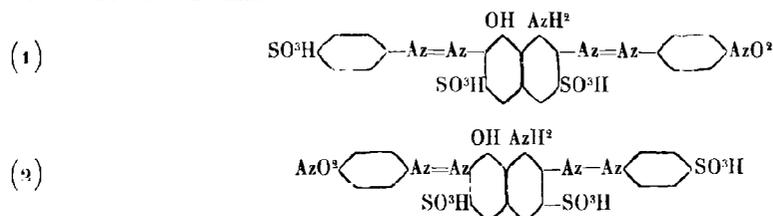
L'amidonaphtol disulfoné γ ou 1.2.6.8.

L'amidonaphtol disulfoné L ou 1.8.4.5.

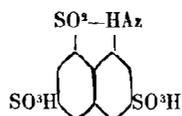
L'amidonaphtol disulfoné D ayant ses groupes amido et oxy en 1 et 8; et surtout l'amidonaphtol disulfoné 1.8.3.6. ou acide H.



Ce corps, dont la constitution est représentée par le schéma ci-dessus, est doué de propriétés particulièrement intéressantes; il possède les places para et ortho libres par rapport à son groupe OH et par rapport à son groupe AzH², il est donc particulièrement apte à former des combinaisons azoïques en fixant soit une, soit deux molécules de diazoïque; si on remarque que l'une des fixations se fait en milieu alcalin (du côté du groupe OH) et l'autre en milieu acide (du côté de l'AzH²), on voit que l'on peut à volonté diriger la réaction et copuler sur l'acide H deux molécules de diazos différents; les résultats obtenus varient naturellement suivant l'ordre dans lequel sont effectuées les deux copulations successives et on a par exemple deux corps isomères très distincts en employant le diazo de p. sulfanilique et le diazo de p. nitraniline, comme le montrent les deux schémas suivants :



D'autre part dans l'acide H le groupe AzH² peut être diazoté et copulé à la façon habituelle; on voit donc que cet acide H se prête à une foule de combinaisons parmi lesquelles il est facile de choisir celles qui présentent un intérêt industriel. Cet exemple, pris entre beaucoup d'autres, montre l'importance qui s'attache à la recherche des matières premières et nous aurons souvent l'occasion de rencontrer ce corps parmi les constituants des azoïques nouveaux; nous indiquerons alors le milieu dans lequel se font les réactions génératrices, puisque cela a une importance capitale au point de vue de la constitution des colorants obtenus. L'acide H se prépare soit en chauffant à 120 degrés environ avec un acide étendu la diamido 1.8 naphthaline disulfonée 3.6 (décembre 1890); soit en fondant avec un alcali à 180-190 degrés la 1. amidonaphtaline trisulfonée 8.3.6. (août 1890) ou son produit d'anhydridisation 1.8. naphthaline-sulfame 3.6 disulfonée qui a pour formule



Quant à l'amidonaphtol trisulfoné 1.8.2.4.6, aux trois diamidonaphtols trisulfonés et aux quatre amidodioxynaphtalines mono ou disulfonées, découvertes également depuis 1889, ils ne paraissent pas avoir trouvé jusqu'ici d'emploi important.

A côté de ces matières premières nouvelles, il faut mentionner celles qui ont été découvertes dans la série des aldéhydes aromatiques; on sait que ces substances ont une importance capitale dans la fabrication des colorants du triphénylméthane. Depuis que l'on connaît la remarquable solidité aux alcalis de ceux de ces colorants qui ont un groupe SO^3H en ortho du carbone central, on a fait de nombreux efforts pour réaliser les aldéhydes orthosulfonées, et parmi les produits nouveaux obtenus dans cette voie, il faut signaler :

La benzaldéhyde orthosulfonée (COH 1, SO^3H 2). [D. R. P. 88952 (Geigy).]

La benzaldéhyde orthosulfonée m. amidée (COH 1; — AzH^2 3; — SO^3H 6). [D. R. P. 99223 (Saint-Denis).]

La benzaldéhyde ortho et paradisulfonée (1.2.4.). [Geigy.]

La benzaldéhyde disulfonée (1.2.5.). [Geigy.]

et les benzaldéhydes chlorées qui servent généralement à la préparation des précédentes au moyen de la réaction de Strecker qui consiste à remplacer l'atome de Cl du noyau par un groupe sulfo sous l'influence du sulfite de soude :



A signaler également les tentatives faites en vue de l'obtention d'aldéhydes oxynaphthoïques sulfonées ou non par application de la réaction de Reimer-Tiemann : action du chloroforme et de la soude sur les naphthols sulfonés ou non.

Il reste enfin à citer, non pas la découverte d'un produit nouveau, mais la mise au point industriel d'une méthode d'oxydation nouvelle de la naphthaline en vue de la fabrication de l'anhydride phtalique. Depuis que le procédé de synthèse de Heumann pour la fabrication de l'indigo est devenu entre les mains de la *Badische Aniline und Soda Fabrik*, une réalité industrielle, l'anhydride phtalique a acquis une importance considérable. Aussi cette maison produit cet anhydride en même temps que des acides sulfophtaliques en chauffant, à des températures qui dépassent 300 degrés, de la naphthaline avec de l'acide sulfurique et du sulfate de mercure jusqu'à ce que le résidu soit épaissi et devenu sec. On peut aussi employer les dérivés sulfonés de la naphthaline, l' α et le β naphthol, l' α et le β naphtylamine, l'anthracène, le phénanthrène, etc. Dans les conditions de l'expérience, l'acide sulfurique concentré ou fumant agit comme oxydant en donnant de l'acide carbonique et de l'anhydride sulfureux, ce dernier rentrant dans la fabrication de l'acide sulfurique par la méthode de contact dont il a été question à propos de la grande industrie chimique. (Brevet français n° 259766 du 16 septembre 1896).

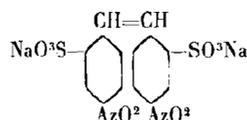
II. CORPS NITRÉS.

On sait depuis longtemps que la présence de un ou plusieurs groupes nitro (AzO^2) dans une molécule aromatique relativement simple lui donne souvent de l'affinité pour les fibres animales et en fait de véritables colorants; la plupart d'entre eux donnent des

nuances jaunes, comme par exemple l'acide picrique, l'hexanitrodiphénylamine (jaune empereur ou aurantia), le dinitro α naphтол 1.2.1 (jaune de Martius), le dinitro α naphтолsulfo (OH 1; — NO² 2 et 4; SO³H 7) ou jaune naphтол S, etc.

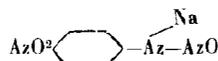
A ces substances, il faut ajouter les jaunes Mikado qui dérivent du dinitrostilbène disulfoné, obtenu par condensation au moyen de la soude de deux molécules de p. nitrotoluène o sulfoné

AzO²  CH³ (Brevet français 226635 [Hepp].)

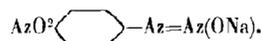


Ces substances teignent le coton en nuances jaunes, solides à la lumière.

On range également dans cette catégorie le rouge de nitrosamine, obtenu en traitant par de la soude concentrée le diazo de p. nitraniline; cette substance teint la soie en jaune, mais elle est surtout employée pour l'obtention du rouge de paranitraniline et de β naphтол formé sur la fibre coton, car en présence d'acide minéral et d'une trace d'acide nitreux elle se transforme en diazo de p. nitraniline; elle peut donc être considérée dans la pratique comme une forme stable et transportable de ce diazo. (Brevet français 234029 [Badische].) On donne au rouge de nitrosamine l'une ou l'autre des formules suivantes :



ou

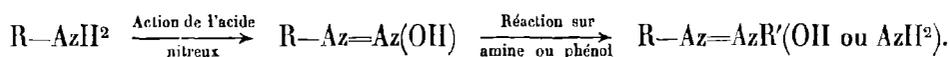


III. COLORANTS AZOÏQUES.

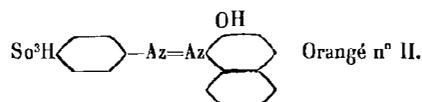
Les premiers colorants de cette série datent de 1867 environ; c'étaient à cette époque des substances qui teignaient le coton mordancé au tannin (bruns de phénylène ou Vésuvine) et qui prenaient naissance par l'action de l'acide nitreux sur les métadiamines aromatiques dérivées du benzène.

Le mécanisme de leur formation resta ignoré pendant quelques années, et ce n'est guère que vers 1876 que les matières colorantes azoïques se multiplièrent par suite des remarquables recherches faites simultanément en France et en Allemagne, et que cette série prit une importance qui n'a fait qu'augmenter jusqu'à maintenant; actuellement les matières colorantes azoïques font à elles seules l'objet de transactions au moins aussi importantes que tous les autres colorants réunis. En 1876, un chimiste français, M. Z. Roussin, pharmacien au Val-de-Grâce, constata que les amines aromatiques sulfonées, ou non, mises en présence d'acide nitreux donnent des combinaisons, dites *diazoïques*, qui peuvent à leur tour réagir sur des complexes aromatiques présentant un groupement OH ou un groupement AzH² en donnant naissance à des matières

colorantes, solubles dans l'eau pour la plupart et teignant les fibres animales en nuances généralement très vives et variant du jaune au rouge. Cette découverte est la base de l'industrie des colorants azoïques; les réactions dont il vient d'être question ont lieu d'après les équations suivantes :



La première qui s'appelle la diazotation s'applique à tous les composés aromatiques ayant un groupe AzH_2 (amido) libre sur le noyau aromatique, et la seconde, la copulation, s'applique à la majorité des substances aromatiques hydroxylées ou amidées. Par exemple si l'amine est l'acide p. sulfanilique et le second terme le β naphтол, on obtient le colorant suivant :



Ces deux réactions très simples sont extrêmement générales et s'effectuent toujours avec de bons rendements; on comprend dès lors tout l'intérêt qu'il y a à rechercher des matières premières nouvelles amidées ou hydroxylées, puisque la possession de l'une d'elles assure la possession de toute une série de colorants nouveaux; en raison même de cette simplicité de réaction, nous désignerons dans la suite les colorants azoïques que nous aurons à mentionner, en indiquant en premier lieu l'amine, qui est diazotée, et en second lieu l'amine ou le phénol qui concourent à leur formation.

La quantité presque illimitée des combinaisons azoïques possibles nécessite une classification de ces substances; nous prendrons comme base de cette classification le nombre de groupements $-\text{Az}=\text{Az}-$ que contient la molécule colorante, nombre qui, en pratique, va jusqu'à quatre et nous allons, en suivant l'ordre de complexité croissante, signaler ceux de ces produits qui ont reçu depuis 1889 des applications industrielles.

Bien que les colorants azoxy et diazoamidés ne renferment qu'un groupe $-\text{Az}=\text{Az}-$, nous les étudierons dans des chapitres à part et leur conserverons les noms qu'ils

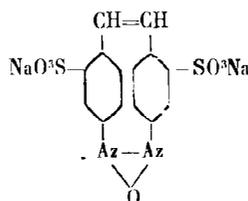
tiennent des groupements $\begin{array}{c} \text{Az-Az} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ et $\text{Az}=\text{Az AzH}$ qui les caractérisent.

A. COLORANTS AZOXY ET ANALOGUES.

Parmi ces colorants qui sont caractérisés par le groupe $\begin{array}{c} \text{Az-Az} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ et dont le représentant le plus ancien est la curcumine ou jaune soleil, nous rangeons les composés nouveaux suivants :

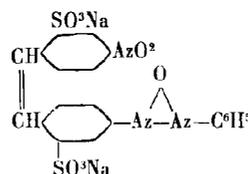
Le *jaune direct* ou dinitrosostilbènesulfonate de soude obtenu en faisant agir une

solution concentrée de soude caustique pendant deux à trois heures, à 60-85 degrés, sur du paranitrotoluènesulfonate de soude. (Brevet français, n° 26635 [Hepp].)

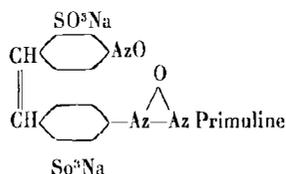


L'*orangé direct* 2R ou azostilbènedisulfonate de sodium qui est le produit de réduction du jaune direct.

La *diphénylcitronine* G qui est le sel de soude de l'acide nitrostilbènedisulfo-azoxybenzène. (Brevet français, n° 269466 [C. Ris].)



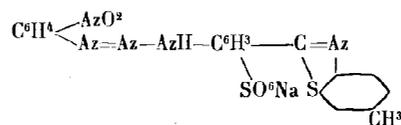
Le *jaune solide de diphenyle* ou sel de soude de l'acide nitrosostilbendisulfo-azoxyprimuline. (Brevet français, n° 269466 [C. Ris].)



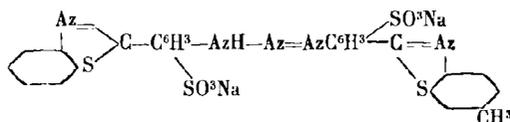
B. COLORANTS DIAZOAMIDÉS.

Parmi ces colorants qui datent à peine de 1889, deux semblent avoir reçu des applications, ce sont :

La *nitrophénine* qui est le sel de soude de la p. nitraniline azo-déhydrothiolutidine sulfonique. (Pat. angl. n° 24870, 1893 [Clayton C].)



Le *jaune Thiazol*, *jaune Clayton*, la *Turmerine*, etc., ou sel de soude de la combinaison diazoamidée de l'acide déhydrothiolutidine disulfonique. (Brevet français n° 198186.)



C. MONOAZOÏQUES.

Cette série, qui est le développement en quelque sorte mathématique de la découverte de Roussin comprend tous les corps que l'on peut obtenir en associant un à un, d'une part les amines aromatiques sulfonées ou non et d'autre part ces amines ou les phénols et naphthols simples ou substitués. Elle comprend un très grand nombre d'azoïques pour laine ou pour coton tanné, parmi lesquels on peut citer le jaune d'aniline, les chrysoïdines, les orangés 1, 2, 3 et 4 Poirrier, la citronine, le jaune N, la cérasine, l'orangé G, les bruns, le substitut d'orseille, les représentants très nombreux des ponceaux, des rocellines, des crocéines, le rouge de p. nitraniline, les bordeaux, etc., auxquels sont venus s'ajouter depuis 1889 :

La Phénofflavine. m. sulfanilique + amido (1) phénol (3) sulfo (4). (D. R. P. 71229 [Rudolph]);

Les chromotropes 2R, 2B, 6B, 8B, 10B résultant de l'action des diazoïques d'aniline, de p. nitraniline, de p. amidoacétanilide, de naphthionique Piria 1, 4 et d' α naphtylamine sur l'acide chromotropique. (Brevet fr. 206439 [M. Lucius].)

La fuchsine à l'acide B : aniline + amidonaphtoldisulfo H. (Bayer.)

Les azofuchsines G, B, obtenues au moyen de la p. toluidine ou de l'acide p. sulfanilique, d'une part, et de dioxynaphtaniline monosulfo S (1.8.4); ces colorants, qui ont des nuances voisines de la fuchsine et de ses dérivés, lui font une concurrence très sérieuse. (Brevet fr. 203744 [Bayer].)

La roxamine. Acide naphthionique 1.4 sur 2.7. dioxynaphtaline. (Durand-Huguenin.)

Le violet pour laine S: dinitraniline 1.2.4 + diméthylaniline m. sulfonée. (Brevet fr. 239096 [Badische].)

Le violet Victoria 4 B. S. Chromotropique 2B dont on a réduit le groupe nitro. (Brevet fr. 221363 [M. Lucius].)

Les divers colorants dérivés de l'acide salicylique (ce dernier étant devenu un produit industriel par suite du remarquable procédé de synthèse qui permet de l'obtenir en chauffant du phénol sodé en présence de CO²). Ces colorants ayant un groupe OH et un groupe CO²H en ortho l'un de l'autre ont la propriété de teindre les mordants métalliques en nuances d'une solidité remarquable. (Kostanecki.)

Parmi ces colorants, mentionnons :

Les jaunes d'alizarine G et R. Méta ou p. nitraniline sur salicylique dérivé du toluène (acide β . résorcylrique). D. R. P. 81501, très voisins des colorants obtenus par Nietzki avec acide salicylique. (Kinzelberger.)

Les jaunes diamant R et G. Acides o. ou m. amidobenzoïque sur salicylique. (D. R. P. 85271 [Bayer].)

Le jaune chrôme D. β naphtylamine sulfo 2.6 ou disulfo 2.6.8 sur ac. salicylique. (Nietzki-Bayer.)

Le Flavine diamant G. P. oxy. paramidodiphényle sur ac. salicylique. (D. R. P. 60373 [Kahn-Bayer].)

Les bruns naphthine α et β . α ou β naphtylamine sur nitroso β naphthol (ce dernier corps jouant le rôle de l'acide salicylique). (Brevet français 239100 [Ashworth et Berger, Saint-Denis].)

Les divers colorants azoïques dérivés de bases sulfurées comme la déhydrothiotoluidine et la primuline, son produit de sulfonation, et parmi lesquels il faut citer :

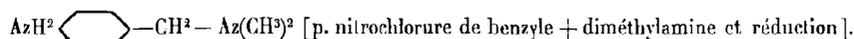
L'orangé pour coton : primuline + m. phénylènediamine disulfonée. (Brevet fr. 231694 [Muller-Badische].)

Le brun alcalin R. Primuline + m. phénylènediamine.

Les rouges Stanley et Atlas dérivés de ces bases avec respectivement le β naphтол ou la méta crésylènediamine. (Brevets anglais 1890 1/89 et 1044 8/90 [Green].)

Ainsi que les bruns et rouge thiazine et le rose diamine dérivé de la déhydrothiitoluidine et de 1.8 chloronaphтoldisulfo.

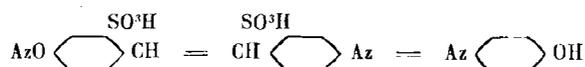
Citons encore les monoazoïques dérivés de bases spéciales telles que la p. amido-



diméthyl benzylamine qui, avec la résorcine ou le β naphтол donne respectivement la phosphine nouvelle et l'orangé au tannin (Cassella), colorants très employés pour la teinture du cuir, ou telle que la monobenzoylbenzidine qui donne, avec l' α sulfo α naphтол (Neville-Winther) 1.4, le rose benzoyle (brevet fr. 211710 [Saint-Denis]), ou telle que le p. oxy-paramidodiphényle $\text{OH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}_6\text{H}_4\text{AzH}^2$ qui, avec l'acide naphtio- nique 1.4, donne le rouge diphényle (brevet fr. 212522 [Monnet]), ou telle enfin que la safranine, qui donne le bleu indoïne ou bleu madras, le vert et le noir azine dérivés tous du diazo de safranine avec respectivement le β naphтол, la diméthylaniline ou le phénol et dont le premier surtout a pris une assez grande importance dans la teinture du coton tanné⁽¹⁾.

Citons, pour terminer cette énumération, quelques monoazoïques qu'on obtient par un procédé différent du procédé habituel et qui, comme l'orangé Chicago et le jaune arnica, dérivent par une réaction oxydante spéciale se produisant en milieu alcalin (soude caustique), soit de l'action du p. nitrotoluènesulfoné sur la benzidine (brevet fr. 227271 [Bis]), soit de ce même p. nitrotoluènesulfoné sur le p. amidophénol.

Le jaune arnica, par exemple, a pour formule :

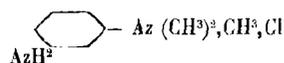


et peut être considérée comme dérivant par la réaction habituelle d'un para amido p. nitroso stilbènedisulfoné et du phénol.

D. DISAZOÏQUES.

Les colorants disazoïques sont ceux qui comprennent dans leur molécule deux fois le groupement azoïque $-\text{Az}=\text{Az}-$; ils dérivent des deux réactions générales men-

⁽¹⁾ Parmi ces bases nouvelles, il faut citer les bases ammonium dont le type est la m. amidophényl-triméthyl ammonium



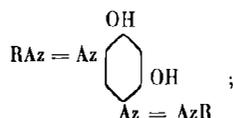
qui peuvent engendrer des azoïques très nombreux;

ces colorants teignent indifféremment la laine et le coton (colorants mi-laine) et forment la série des colorants Janus (Meister et Lucius).

Citons encore le tétraméthyltriamidotriphényl-carbinol qui, diazoté et copulé avec l'acide salicylique, donne un colorant vert, le vert azoïque (Bayer).

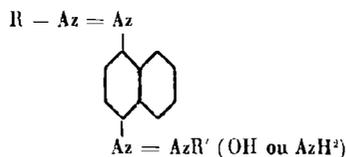
tionnées plus haut : diazotation et copulation, mais ils peuvent avoir trois origines très diverses sur lesquelles il faut insister un peu pour la clarté de l'exposé et aussi en raison des propriétés très différentes des colorants obtenus suivant cette origine :

*d*¹. On peut, pour réaliser une molécule à deux groupements azoïques, employer un dérivé dihydroxylé ou diamidé, ou amidohydroxylé capable de fixer deux molécules de dérivés diazoïques et qui sera, en quelque sorte, le point central de la molécule finale; parmi les corps de ce genre, on peut citer la résorcine, les dioxynaphtalines, particulièrement 1.8 et 1.5, l'amidonaphtoldisulfoné H dont il a été question plus haut, ou bien encore la métaphénylènediamine; avec la résorcine, par exemple, on réalisera des disazoïques correspondant au schéma suivant :



R et R' étant des restes d'amines aromatiques.

*d*². On peut également réaliser un dérivé monoazoïque dont le second terme soit amidé tel, par exemple, que l'amidoazobenzol (obtenu comme on sait par l'action de l'acide nitreux sur un grand excès d'aniline). $\text{AzH}^2 - \text{C}^6\text{H}^4 - \text{Az} = \text{Az C}^6\text{H}^5$; ce corps a un groupe AzH^2 libre et l'expérience montre que ce groupe amido peut être diazoté et copulé à la façon habituelle comme s'il appartenait à une amine simple; il est bien évident que le résultat de cette copulation sera une molécule complexe à deux groupements azoïques; les amidoazoïques intermédiaires analogues à l'amidoazobenzol ont une grande importance, car ils servent à préparer des colorants de poids moléculaire très élevé teignant la laine en nuances généralement foncées et souvent même noires; l' α naphtylamine est très souvent employée pour la réalisation de colorants de ce genre et nous en verrons plus loin de nombreux exemples; ces colorants appartiennent au type général

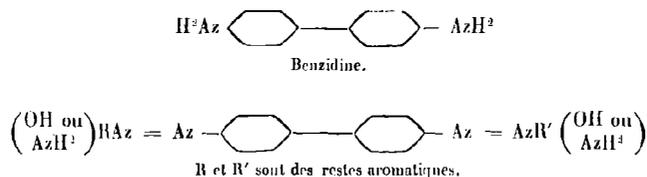


R est toujours un reste d'amine.

et peuvent être considérés comme dérivant d'une paradiamine, la para naphtylène diamine; ils appartiennent donc, par leur constitution, au type *d*³ dont il va être question.

*d*³. Enfin, on peut encore employer des dérivés diamidés dont les deux groupes AzH^2 sont diazotables $\text{AzH}^2 - \text{X} - \text{AzH}^2$ et obtenir par l'action de deux molécules d'acide nitreux, des tétraazoïques $\text{HOAz} = \text{Az} - \text{X} - \text{Az} = \text{Az(OH)}$ capables de fixer deux molécules d'un dérivé aromatique amidé ou hydroxylé suivant la réaction générale, soit

deux molécules identiques entre elles, soit deux molécules différentes; ce qui a souvent lieu, car si les deux groupes amido se diazotent simultanément et inséparablement, il arrive que la copulation n'est pas instantanée et que quand l'un des diazoïques a réagi, la molécule devient moins active et le second diazoïque ne copule plus, à moins qu'on modifie les conditions de réaction; on utilise cette propriété pour fixer deux molécules différentes sur ces tétrazoïques dérivés des diamines. Parmi les diamines utilisées dans ces réactions, il faut citer la benzidine, qui est le type de toutes les autres, et qui s'obtient comme on sait par transposition en milieu acide de l'hydrazobenzine, la tolidine, l'éthoxybenzidine, la dianisidine ou leurs dérivés sulfonés, le diamidodiphénylméthane, le diamidostilbènesulfoné, les azoxyamines (azoxyaniline, azoxyméta et paratoluidine) auxquelles on peut rattacher la p. phénylène et la para naphtylènediamine, ainsi que la méta phénylène diamine sulfonée ou disulfonée. Les colorants dérivés de ces substances ont la remarquable propriété de teindre le coton non mordancé et doivent à cette circonstance d'avoir pris une place des plus importantes dans l'industrie des couleurs artificielles; les substances de la catégorie d^1 ont également cette propriété quoique à un degré moindre; on les a réunies toutes (catégories d^2 et d^3) sous la même dénomination de colorants azoïques substantifs (c'est-à-dire teignant directement le coton non tanné). Le type de ces colorants, au point de vue de leur constitution, est le schéma suivant :



En 1889, on connaissait déjà de nombreux représentants de ces trois catégories de substances; néanmoins leur nombre s'est considérablement accru encore et nous allons mentionner, parmi les multiples produits brevetés, ceux qui sont entrés dans le domaine des applications, en indiquant leurs composants.

CATÉGORIE d^1 . Cette catégorie comprenait les bruns de résorcine, brun acide, brun solide et les produits que l'on obtient par l'acide nitreux sur les métadiamines telles que m. phénylène et m. crésylènediamines (brun phénylène et vésuvine). Parmi les produits nouveaux, il faut mentionner :

- L'orangé coton R. 1 mol. de primuline et 1 mol. sulfamilique sur 1 mol. de m. phénylène diamine. (Brevet fr. 231694 [Muller-Badische].)
- La terra cotta. Primuline et acide naphthionique sur m. phénylène diamine. (Brevet fr. 203439 [Walter-Geigy].)
- Le brun cuir. 2 mol. de p. amidoacétanilide sur m. phénylènediamine. (D. R. P. 57429 [Oehler].)
- Le brun toluylène. 2 moléc. de sulfotoluylène diamine sur m. phénylènediamine.
- Les bruns SDP et SDM.
- Brun de Hesse. Benzidine + résorcine + p. sulfamilique. (Bender-Leonhardt.)

CATÉGORIE *d*². Elle comprend surtout des colorants pour laine, et plus particulièrement des colorants noirs, à côté desquels il convient de citer quelques colorants rouges ou violets déjà connus en 1889 et parmi lesquels étaient la cérasine, les craocéines, quelques marques de ponceaux, l'orseilline, rouge orseille, les écarlates B, 3B, le violet solide et les noirs naphtylamine D, naphthols B et 6B, noir jais R, noir pour laine. Parmi les produits nouveaux, citons :

Le noir phénylène. Acide Dahl III (1.4.7) + α naphtylamine + m. phénylène diamine diphénylée. (Brevet fr. 196793 [Saint-Denis].)

Les noirs diamant. Amidosalicylique + α N⁽¹⁾ + α naphtholsulfo N. W. (1.4). (Brevet fr. 198521 [Bayer].)

Les noirs Victoria. Aniline disulfonée + α N + dioxynaphtaline monosulfonée S (1.8.4).

Le noir jais R. Aniline disulfonée + α N + phényl α naphtylamine. (Brevet fr. 193430 [Bayer].)

Noir naphtol 12 B. P. nitraniline + aniline + acide H. (Cassella.)

Noir palatin. P. sulfanilique + α N + amidonaphtholsulfo 1.8.4. (Badische.)

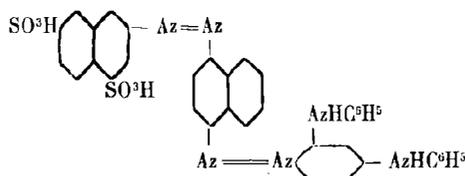
Noir pour laine 6B et 4B. P. sulfanilique + α N + acide S.

Noir Nyanza. P. phénylène diamine + α N + acide γ .

Et un grand nombre d'autres produits commerciaux, tels que les noirs Néral, les noirs Columbia, etc. (Aktiengesellschaft), qui ont des origines analogues, comme aussi :

Le vert diamant. Amidosalicylique + α N + α sulfo α naphtol. (D. R. P. 62003 [Bayer].)

Le noir phénylène, entre autres, a la constitution suivante :



CATÉGORIE *d*³. Celle-ci est de beaucoup la plus importante des trois classes des azoïques; elle comprend, en effet, les colorants substantifs qui forment l'une des séries les plus vastes de toutes celles que comprennent les matières colorantes.

Ces colorants substantifs, — entrevus par M. Z. Roussin, qui avait constaté que la benzidine soumise à l'action de l'acide nitreux engendre, par réaction sur les phénols et naphthols, des colorants teignant directement le coton non mordancé et résistant ensuite au lavage (avril 1880), — sont surtout devenus l'objet de nombreux travaux après que Böttiger eut fait la même remarque sur le produit dérivé de benzidine et d'acide naphthionique, le fameux rouge Congo (1884). En quelques années, la nouvelle série s'enrichit de représentants très intéressants et, en 1889, elle comptait déjà les rouges, corinthes et violets Congo, les ponceaux coton, les jaunes, bruns, orangés pour coton, les benzopurpurines et azurines, les rouges et bleus diamine, les bordeaux diamine, les dérivés d'azoxyamines (rouge Saint-Denis) et un grand nombre d'autres colorants auxquels sont venus s'ajouter depuis de nombreuses substances dérivées de

⁽¹⁾ α N = α naphtylamine.

benzidine, tolidine, éthoxybenzidine et dianisidine, qui sont les matières premières les plus importantes de cette série. Parmi les produits nouveaux, citons :

Jaune d'or diamine. Naphtylène diamine disulfo 1.5.3.7 + 2 phénol et éthérification. (Brevet fr. 182063 [Cassella].)

Jaune foulon. Azoxyaniline + 2 acide salicylique. (Saint-Denis).

Jaune Helgoland. Diamidodiphénylthiourée + 2 phénol. (D. R. P. 58204 [Griesheim].)

L'orange toluylène. Sulfo. m. phénylène diamine + 2 β naphtylamine. (D. R. P. 70147 [Ehler].)

L'orange pyramine R et 3 G. . . $\left\{ \begin{array}{l} \text{Benzidine disulfonée + 1 m. phénylène diamine disulfo} \\ \text{+ o. nitro m. ph. diamine.} \\ \text{Benzidine disulfonée + 2 nitro m. phénylène diamine. (Brevet} \\ \text{fr. 238349 [Badische].)} \end{array} \right.$

L'orange Congo. Benzidine ou tolidine + β naphtylamine disulfo 3.6 + phénéto. (Brevet fr. 160722 [Borgmann].)

Brun coton. Diamido stilbène disulfoné + 2 m. phénylène diamine. (Brevet fr. 208626.)

Brun diamine V. Benzidine + amidonaphtolsulfo 1.3.7 + m. phénylène diamine. (D. R. P. 57857 [Cassella].)

Brun diamine M. et B. Benzidine + acide salicylique + acide γ (alcalin) ou son dérivé phénylé.

Diamine catéchine. Naphtylène diamine disulfo 15.3.7 + 2 α naphtol. (Brevet fr. 208526.)

Rouge M. Benzidine + m. amidophénol + naphthionique 2.4. (Brevet fr. 214938 [Monnet].)

Rouge solide diamine. Benzidine + salicylique + amidonaphtolsulfo (milieu acide) 2.7.8

Rouge anthracène. O. nitrobenzidine + salicylique α sulfo α naphtol N. W. (Brevet fr. 223176 [Bayer et Ind. chim., Bâle].)

Écarlate diamine. Benzidine + phénéto. + β naphtol disulfoné 2.6.8. (Brevet fr. 200152 [Cassella].)

Colorants dérivés de l' α naphtylglycine $C^{10}H^7AzHCH^2CO^2H$, obtenue avec α naphtylamine et acide monochloracétique; ces colorants sont le rouge glycine dérivé de benzidine + α naphtylglycine + acide naphthionique et le bleu et corinthe glycine dérivés respectivement de benzidine sulfonée et de benzidine avec 2 molécules d' α naphtylglycine. (D. R. P. 74775 [Kinzelberger].)

Bordeaux de Hesse. Diamidostilbène disulfoné + naphtylamine.

Bleu 3 R et violet oxamine dérivés de tolidine ou benzidine soit avec une molécule d'amidonaphtol sulfo 2.5.7 et une molécule d' α sulfo α naphtol ou bien avec 2 molécules de cet amidonaphtolsulfo 2.5.7. (Brevet fr. 227393 [Badische].)

Bleu B et marron oxamine dérivés de l'amidonaphtolsulfo 1.5.7. (Badische.)

Héliotrope 2B. Benzidine + α naphtolsulfo 8 + α naphtoldisulfo (4.8). (Bayer, Leonhardt, Aktiengesellschaft.)

Bleu diamine BX. . . $\left\{ \begin{array}{l} \text{ou} \\ \text{Benzobleus} \\ \text{ou bleus} \\ \text{Congo.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Tolidine + 2 sulfo } \alpha \text{ naphtol + acide H (milieu alcalin).} \\ \text{Benzidine. . .} \\ \text{Tolidine. . .} \\ \text{Dianisidine. . .} \end{array} \right. 2 \text{ acide H (milieu alcalin).}$

(Cassella, Bayer, Aktiengesellschaft.)

Bleu brillant diamine. Dianisidine + 1.8 chloronaphtoldisulfoné. (Cassella.)

Bleu dianile. Diamine + 2 acide chromatopique. (Badische.)

Azurine brillante 5G. Dianisidine + 2 dioxynaphtaline sulfo (1.8.4). (D. R. P. 57166 [Bayer-Léonhardt].)

- Bleus Chicago et bleus Columbia. Tolidine ou dianisidine sur 2 acide S ou sur 2 acide SS ou mixte.
- Bleu naphtyle 2B. Diamidodiphénylédicarboxylé + 2 benzoylamidonaphtolsulfo 1.85. (Brevet fr. 206501.)
- Bleus directs B et R. Tolidine + α sulfo α naphtol + dioxynaphtaline disulfo 1.7.6.3 + 2 molécules de dioxynaphtaline disulfo 1.7.6.3. (Brevet fr. 226428 [Ind. chim., à Bâle].)
- Bleu de dianisidine. Dianisidine + 2 β naphtol (ou 2 β naphtol 3 carboxylé). (Brevet fr. 233876 [Bayer et Lucius].)
- Sulfone azurine. Benzidine sulfonée + 2 phényl β naphtylamine. (Bayer.)
- Gris direct B. Dianisidine + 2 dioxynaphtoïque sulfoné 1.7.6.3 (Brevet fr. 220468 [Ind. chim., à Bâle].)
- Azo violet. Dianisidine + 2 α naphtylamine disulfonée (1.2.4).
- Noir bleu diamine E. Ethoxybenzidine + naphtylamine disulfo 2.3.7 + acide γ (alcalin). (D. R. P. 57857).
- Azo noir bleu. Tolidine + amidonaphtolsulfo 1.8.3.6 (acide H) + m. oxydiphénylamine. (Ehler.)
- Noirs diamine B et BO. Ethoxybenzidine + 2 acide γ (milieu alcalin). (D. R. P. 55648 [Cassella].)
- Noir diamine B et BH. Benzidine ou tolidine sur un acide γ et un acide H (alcalins). (Cassella.)
- Noir diamine R. Benzidine + 2 acide γ (alcalin).
- Azo noir brillant. Tolidine + α naphtylamine monosulfo (1.6).

Et les importantes séries de noirs Columbia, noirs diamine, noirs anthracène et autres qui appartiennent à cette même catégorie et dont la constitution est moins connue. Il faut encore signaler, comme se rattachant à ces substances, un grand nombre de colorants coton présentant un groupe amidodiazotable et qui, une fois fixés sur fibre, peuvent être diazotés et copulés soit avec β naphtol ou m. phénylènediamine pour engendrer ainsi directement sur la fibre des matières colorantes complexes et presque toujours de nuances noires plus corsées que celles du premier colorant (noirs diazotables) : cette pratique, très répandue, est analogue à celle de la teinture en rouge de p. nitraniline.

E. TRISAZOÏQUES.

Ces substances ont trois groupes — Az = Az — dans leur molécule et on conçoit facilement d'après les explications données à propos des bisazoïques par quelle suite de réactions on peut les engendrer : nous pensons qu'il suffira en mentionnant ces produits d'indiquer leurs composants pour qu'on retrouve facilement la succession de ces réactions et la formule du produit final; citons parmi ces substances :

Jaune d'alizarine FS. Fuschine + 3 acide salicylique, teint les tissus imprégnés de mordants métalliques, comme les alizarines, grâce à la présence du groupement salicylique dont on a vu plus haut les propriétés. (Duraud-Huguenin.)

Bronze diamine. Benzidine + $\left\{ \begin{array}{l} \text{acide salicylique} \dots \dots \dots \\ \text{acide H + m. phénylènediamine.} \end{array} \right\}$ (D.R.P. 75762. [Cassella].)

Benzo-olive. . . .	Benzidine +	{ salicylique α naphtylamine + acide H alcalin. }	(Bayer.)
Vert diamine B.	Benzidine +	{ phénol. acide H (alcalin) + p. nitraniline. }	(Brevet fr. 201770 [Cassela].)
Vert diamine G.	Benzidine +	{ acide salicylique. acide H (alcalin) + p. nitraniline. }	
Vert Columbia.	Benzidine +	{ salicylique amidonaphtolsulfo S (1.8.4) + p. sulfanilique }	(Aktiengesellschaft.)
Bleu solide Congo.	Tolidine ou dianisidine + α naphtylamine + 2 mol. amidonaphtolsulfo.		
Azo corinthe. . . .	Tolidine +	{ amidophénolsulfo III. Résorcine + naphtionique. }	(Oehler.)
Benzo indigo bleu	Tolidine +	{ dioxynaphtalinesulfo δ (1.8.4) . . . α naphtylamine + dioxynaphta- linesulfo (1.8.4) }	(Bayer.)
Benzo gris.	Benzidine +	{ salicylique α naphtylamine + α sulfo α naphtol. }	(D.R.P. 57331 [Bayer].)
Benzo noirs bleus G et 5 G.	Benzidine { disulfonée +	{ α sulfo α naphtol. α naphtyl. + α sulfo α naphtol. . . . }	{ (ou la dioxynaphtalinesulfo S (1.8.4) remplaçant l' α sulfo α naphtol. }
Benzo noir-bleu R.	Tolidine remplaçant la benzidine disulfonée.		
Noirs ColumbiaR et B.	{ Tolidine ou dianisidine. }	{ amidonaphtolsulfo R + m. phény- lène diamine. m. phénylène diamine. }	(Aktiengesellschaft.)
Noir dianile. . . .	Benzidine +	{ dioxynaphtalinesulfo S (1.8.4) + naphtionique (1.4) m. phénylène diamine }	(Meister Lucius.)

F. TÉTRA AZOÏQUES.

Ils ont quatre fois le groupement $-\text{Az} = \text{Az}-$; comme pour les trisazoïques, nous pensons qu'il suffira d'indiquer l'ordre et la nature de leurs composants.

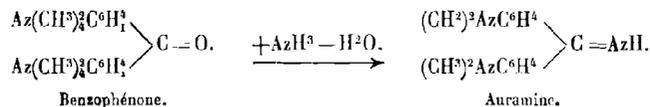
Brun direct J.	m. amidobenzoïque (brun de m. phénylène diamine) m. amidobenzoïque. (Brevet fr. 219925. [Ind. chim., à Bâle].)		
Brun toluylène.	Toluylènediaminedisulfonée + m. phénylènediamine + naphtionique m. p. diamine + naphtionique. (Brevet fr. 58657. [Oehler-Bayer].)		
Brun de Hesse B.B.	Benzidine + . . .	{ Résorcine + p. sulfanilique Résorcine + p. sulfanilique }	(Leonhardt.)
Brun de Hesse M.M.	Tolidine au lieu de benzidine. (Leonhardt.)		
Jaune Mékong.	Dioxydiphénylméthane +	{ Benzidine + salicylique. Benzidine + salicylique. }	{ (Brevet fr. 228593 [Durand-Huguenin].)
Jaune Mékong.	Dioxydiphénylméthane +	{ Benzidine + naphtionique. Benzidine + naphtionique . . . }	{ (D. R. P. 79082 [Durand-Huguenin].)

Avant de quitter cette famille de colorants, mentionnons encore des produits qui teignent directement le coton et qui ayant un ou plusieurs groupes amido aromatiques, sont ensuite diazotés sur fibre à la façon ordinaire et traités par une solution de

β naphтол ou de m. phénylènediamine; il se produit alors des colorants sur la fibre elle-même et la nuance se trouve parfois considérablement renforcée et poussée vers le noir. Parmi ces produits (noirs par diazotation ou noirs diazotables, citons les bruns et noir Zambèze et le bleu indigo Zambèze (Aktiengesellschaft), le noir diamine BH et le diaminogène (Cassella).

IV. AURAMINES.

Les premiers colorants de cette série datent de 1884 et ont été obtenus par la réaction de la tétraméthylamidobenzophénone sur l'ammoniaque ou les amines analogues; un groupe unique = AzH remplace un atome d'O avec élimination d'eau et la substance formée, type des colorants de la série, teint le coton tanné en nuances jaunes magnifiques, qui, malgré leur peu de solidité, sont très employés en raison de leur éclat. (Kern et Caro.)



Il faut signaler parmi les progrès réalisés dans cette série le procédé de préparation imaginé par Feer, en 1889, et qui consiste à faire agir à température élevée l'ammoniac sur un mélange de soufre et de tétraméthylamidodiphénylméthane (diméthylaniline + formaldéhyde) et qui constitue sur le précédent un progrès économique très important.

Parmi les nouveautés, l'auramine G obtenue par l'une ou l'autre de ces réactions, mais en remplaçant la diméthylaniline par la monoéthylorthotoluidine, qui, comme on le sait, a la plupart des réactions des amines tertiaires. (Brevet fr. 67478 et D.R.P. 222275 [Badische, Geigy, industrie chimique à Bâle].)

V. DI ET TRIPHÉNYLMÉTHANE.

Cette série comprend l'une des premières en date et en importance des matières colorantes artificielles, la fuchsine, et c'est une de celles qui se sont le plus rapidement développées dans les premières années de l'industrie qui nous occupe; les colorants de cette série présentent en général un éclat extrêmement vif et un pouvoir colorant considérable, bien fait pour attirer l'attention des chercheurs et qui justifie pleinement le succès qui accueillit l'apparition sur le marché des premiers d'entre eux. On sait que leur constitution chimique a fait l'objet d'un grand nombre de travaux et que la discussion est loin d'être close, puisque actuellement chacune des trois hypothèses de Rosenthiel, Fischer et Nietzki ont encore de nombreux partisans; quoi qu'il en soit, on sait de façon certaine qu'à chaque colorant correspond un corps incolore qui en dérive par réduction (dérivé leuco) et que chaque leucodérivé oxydé engendre une base, un carbinol qui, en se combinant avec un acide fournit un colorant. Ces leuco sont formés de

deux ou plus souvent trois noyaux phényl (ou naphtyl) soudés à un même carbone (carbone central) et ayant en para de cette soudure des atomes d'azote substitués; les colorants correspondants sont verts ou vert bleuâtre, s'il y a deux azotes, bleus ou violets s'il y en a trois.

La fuchsine a été découverte en 1859 par l'oxydation de ce qu'on appelait alors l'aniline et qui était formée de phénylamine et de ses homologues (Verguin); les procédés de préparation des colorants du triphénylméthane se sont depuis multipliés et perfectionnés et on compte actuellement :

1° Oxydation des amines ou les variantes qui consistent à réaliser systématiquement quelques-unes des réactions transitaires qu'on suppose avoir lieu dans le cours de cette oxydation (oxydation par les composés arsénicaux ou nitrodérivés aromatiques);

2° Condensation des aldéhydes aromatiques avec les amines (2 molécules), ce qui donne toujours des leuco qu'il faut oxyder;

3° Condensation des hydrols aromatiques (ex. $\text{H} \begin{array}{l} \text{H} \\ \text{OH} \end{array} \text{C} = 2$ amines tertiaires) avec une molécule d'amine aromatique : obtention de leucos;

4° Condensation de cétones aromatiques (amines et COCl^2) avec une molécule d'amine aromatique : obtention directe du colorant.

Parmi ces colorants, il faut accorder une mention spéciale à ceux qui sont solides aux alcalis et dont la recherche a été la cause principale de la plupart des travaux faits dans cette série pendant ces dernières années : le premier en date est le bleu patenté Meister et Lucius (1888); la cause de sa résistance aux alcalis a été découverte par M. Suais et par M. Sandmeyer séparément; elle réside dans la présence d'un groupe SO^2H en ortho du carbone central.

En 1889, la série qui nous occupe comprenait un grand nombre de représentants, parmi lesquels les plus importants étaient les verts malachite et brillant, verts sulfo, bleu patenté, le vert solide bleuâtre, les fuchsines, les violets Hofmann, les violets de Paris, le violet cristallisé, les bleus de diphénylamine, bleu Victoria, bleu nuit, les violets acides, les violets alcalins, les bleus Nicholson, les bleus pour soie et pour coton et le vert méthyle.

Parmi les procédés nouveaux et les produits découverts depuis 1889, nous citerons :

L'obtention de la parafuchsine (en C^{19}) par l'oxydation du diamidodiphénylméthane (aniline et formaldéhyde) en présence d'aniline. (D.R.P. 61146 [Meister, Lucius].)

Obtention de fuchsine en C^{20} par le même procédé, l'ortholuidine remplaçant l'aniline. (Brevet fr. 202769.)

L'obtention du violet cristallisé (violet hexaméthylé), en traitant la diméthylaniline par les éthers formiques des alcools à poids moléculaire élevé (exemple formine de la glycérine). (Saint-Denis.)

Vert au chrome. Condensation d'hydrol avec acide benzoïque. (Brevet fr. 203830. [Bayer].)

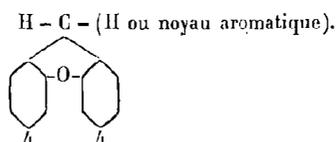
Bleu glacier. Benzaldéhyde dichlorée (1.3.5) sur amines tertiaires. (D.R.P. 71370. [Ind. chim., à Bâle].)

Ericoglauçine. Benzaldéhyde O sulfonée sur éthylbenzylaniline sulfonée. (Geigy.)

- Cyanol. Benzaldéhyde m. hydroxylée sur 2 mol. de monométhylorthotoluidine et disulfonation en 4 et 6 de la leuco formée (procédé identique à celui qui donne le bleu patenté, sauf en ce qui concerne l'amine employée). (D.R.P. 73717. [Cassella].)
- Bleu cyanine. Oxydation du bleu patenté. (Brevet fr. 213231. [Meister Lucius].)
- Vert pour laine S. Cétone de diméthyl (tétraméthylamidobenzophénone) + β naphthol et sulfonation.
- Bleu cétone. Cétone de diméthyl + méthylidiphénylamine. (Meister Lucius.)
- Bleu alpine. Hydrol de tétraméthylamidodiphénylméthane monosulfoné + éthylbenzylaniline sulfonée. (Geigy.)
- Bleu Helvétie. Oxydation du diphenylsulfodiamidodiphénylméthane en présence d'une molécule de monosulfodiphénylamine. (D.R.P. 73092. [Geigy].)
- Bleu Victoria nouveau B. Cétone de diméthyl + monoéthyl α naphtylamine. (Bayer.)
- Bleu de Chrome. Hydrol + acide α oxynaphtoïque; ce colorant doit à la présence des groupes CO²H et OH en ortho la propriété de teindre les mordants. (D.R.P. 58483. [Bayer].)
- Bleus pour laine N, R et bleus turquoise G et 2B.
- Bleu acide 4B. Tétraéthylidiphénylnaphtyl carbinol disulfoné.
- Violet acide 6B. p. Diméthylamidobenzaldéhyde + 2 mol. éthylbenzylanilinesulfonée. (Aktien. Ges.)
- Violet acide 6BN. Cétone de diméthyl + m. éthoxyphényl p. tolylaminesulfonée. (Brevet fr. 214571. [Muller-Badische].)
- Violet acide 3BN et 4BN. Dérivés sulfonés de p. rosaniline alcoylée et benzylée. (Badische.)
- Violet formyle S4B. Oxydation de l'acide diéthylidibenzylidiaminodiphénylméthane disulfonique en présence de dimétylaniline. (D.R.P. 62339. [Cassella, Geigy-Bayer].)
- Violet éthylé. Tétraéthylidiamidodiphénylméthane (diéthylaniline + formaldéhyde) oxydé en présence de diéthylaniline et de sulfate de cuivre.
- Violet acide 10B. Hydrol + éthylbenzylsulfaniline m. sulfoné. (Bayer.)
- Violet chrome. Hydrol + 1 molécule d'acide salicylique. (D.R.P. 58483. [Bayer].)
- Violet au chrome. Formaldéhyde + 3 molécules d'acide salicylique. (D.R.P. 49970. [Geigy].)
- Ces deux derniers colorants destinés à la teinture des fibres mordancées aux sels métalliques.

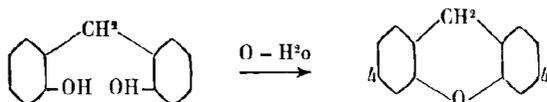
VI. PYRONINES. (RHODAMINES.)

Sous ce nom, nous rangerons les colorants dérivés du di ou triphénylméthane, mais dans lesquels deux des noyaux aromatiques auront entre eux, outre la liaison commune par le carbone central, une autre liaison par l'intermédiaire d'un atome d'oxygène; à cette liaison supplémentaire, ces colorants doivent sans doute la fluorescence parfois magnifique de leurs solutions, et l'éclat singulier qu'ils communiquent aux fibres par teinture. Ces colorants correspondent au schéma suivant :



avec des groupes substituants tels que OH ou AzH² alcoylés, phénylés ou non, placés dans les deux positions 4.

Ils peuvent être considérés comme dérivant du produit d'anhydrisation du diphenyl-méthane diortho-hydroxylé.



Cette série peut être divisée en deux groupes principaux :

- 1° Fluorescéines, si les groupes substituants en 4 sont phénoliques ;
- 2° Rhodamines si les groupes substituants en 4 sont amidés, avec un groupe mixte, terme de passage entre ces deux, mais qui ne contient pas de représentants intéressants au point de vue pratique.

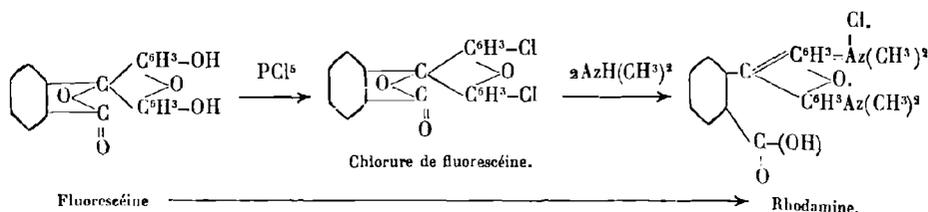
En 1889, les pyronines comprenaient de nombreux colorants de chacun de ces deux groupes tels que la fluorescéine et ses dérivés, éosine, primérose, lutécienne, érythrosine, phloxine, cyanosine, rose bengale, et les corps les plus complexes comme la galléine et les céruléines, puis les rhodamines marquées B et O; rhodamine S (succinéine), violamines B et R.

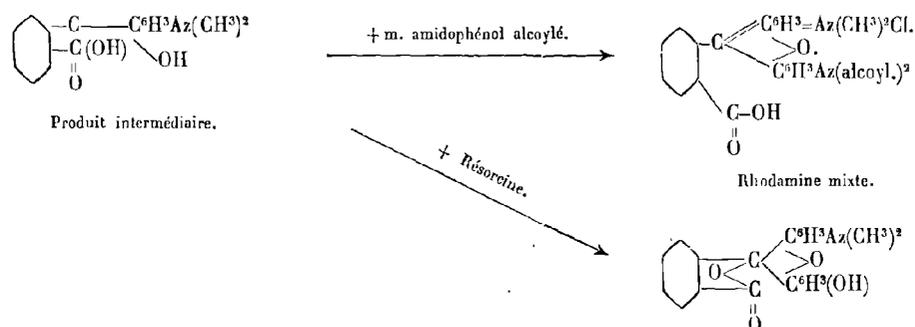
Il faut ajouter à ces colorants quelques dérivés nouveaux du diphenylméthane ;

- Les pyronines G et B. Condensation des diméthyl ou diéthylmétamidophénols avec formaldéhyde, anhydrisation et oxydation de la leuco formée. (Brevet fr. 200401. [Leonhardt].)
- Rouge d'acridine. Oxydation plus avancée des pyronines. (D.R.P. 65282. [Leonhardt].)
- Cyclamine. Tétrabromothiofluorescéine. (D.R.P. 52139. [Monnet].)

En 1889, on connaissait surtout les colorants pyroniques dérivés du triphenylméthane, et on les avait obtenus en condensant avec l'anhydride phtalique soit 2 molécules de résorcine, soit 2 molécules de dialcoyl m. amidophénols (rhodamines). A ces procédés il faut ajouter celui qui permet de passer d'une série à l'autre et qui consiste à faire agir PCl_5 sur la fluorescéine, ce qui donne un dérivé dichloré qui, soumis à l'action d'une amine grasse secondaire donne une rhodamine (D.R.P. 48367 [Meister Lucius]); et le procédé découvert par Bindschedler qui permet d'obtenir des rhodamines mixtes en condensant vers 100 degrés une molécule de m. amidophénol alcoylé avec une molécule d'anhydride phtalique (D.R.P. 85931); le corps intermédiaire ainsi formé réagit à volonté sur un m. amidophénol, ou un métadiphénol en donnant des rhodamines mixtes ou des fluorescéines-rhodamines (rhodols).

Les schémas suivants permettent de suivre ces deux réactions :





Ce dernier est le Rhodol que Frémaux a obtenu, ainsi qu'un peu de rhodamine (Brevets fr. 204773 [Saint-Denis]) en chauffant la fluorescéine et la diméthylamine.

Parmi les produits nouveaux, les plus importants appartiennent à la classe des rhodamines et sont :

L'anisoline rhodamine 6G. Éthérisation de la tétraéthylrhodamine; outre son intérêt industriel cette substance est d'un grand intérêt scientifique; la possibilité d'éthériser une rhodamine dont les Az sont saturés a mis en lumière l'existence dans ces colorants d'un groupe COOH libre, donnée inconnue jusqu'alors et très importante pour leur formule de constitution. (Brevet fr. 216407 [Monnet] et 225341 [Badische].)

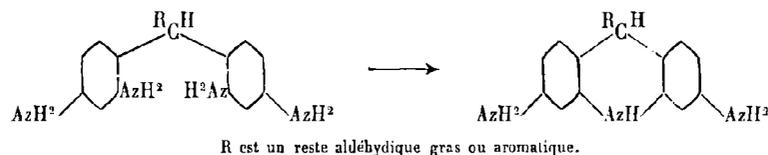
Rhodamine G. Traitement à chaud de la rhodamine par de l'aniline. (Brevet fr. 215700. [Badische].)

Violamine G. Chlorure de fluorescéine + mésidine et sulfonation. (D.R.P. 63848. [Meister Lucius].)

Violamine 2R. Chlorure de fluorescéine + p. phénétidine et sulfonation. (D.R.P. 53300. [Meister Lucius].)

VII. ACRIDINES.

Les acridines, comme les pyramines, sont des dérivés du di ou du triphénylméthane dont deux noyaux ont une liaison supplémentaire, mais au lieu d'un atome d'oxygène servant de lien, elles ont un groupe = AzH. On les a obtenues synthétiquement par l'action des aldéhydes sur les dérivés diamidés méta comme la métaphénylène ou la métacrésylène diamine; il y a d'abord condensation, puis sous l'action d'un acide, élimination d'AzH³ aux dépens des groupes amido en ortho du C central avec liaison résultante, d'après le schéma suivant; la leuco obtenue est ensuite oxydée :



Comme les pyronines, les acridines donnent des solutions aqueuses fluorescentes.

Les premières acridines ont été trouvées dans les sous-produits de fabrication de la fuchsine et leur présence y est due à l'emploi d'amines contenant des dérivés ortho, tels que l'o toluidine ou d'o nitrotoluène. Les premières synthèses remontent à 1887 et

depuis 1889 on peut signaler, à côté des produits déjà existants, tels que la benzoflavine et la xanthine (ou jaune cuir) quelques produits nouveaux :

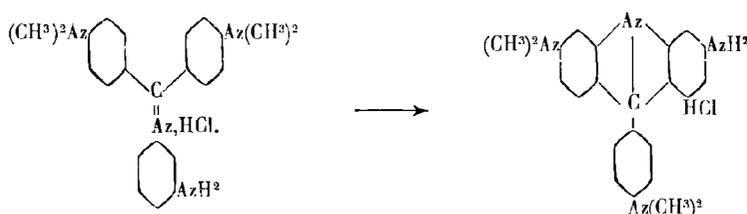
Jaune d'acridine. Formaldéhyde + 2 molécules de m. crésylène diamine. (Brevet fr. 201798. [Leonhardt].)

Orangé d'acridine. Formaldéhyde + 2 méta amidodiméthylaniline. (Brevet fr. 205459. [Leonhardt].)

Orangé d'acridine R obtenu en remplaçant ci-dessus la formaldéhyde par la benzaldéhyde. (Leonhardt.)

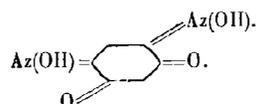
Phosphine brevetée. Méthylation du jaune d'acridine.

Rhéodine. On l'obtient en chauffant vers 170-200° le chlorhydrate de m. amidophénylauramine par un curieux phénomène de transposition représenté par le schéma suivant :



VIII. QUINONES OXIMES.

Les premiers colorants de ce groupe ont été obtenus par l'action de l'acide nitreux sur les phénols et naphthols; ils étaient considérés comme devant leurs propriétés à la présence du groupe nitrosé et c'est seulement en 1887, après le remarquable travail de Kostanecki que le véritable caractère de ces substances fut mis en lumière. La découverte de Kostanecki est celle de la propriété qu'ont les corps aromatiques possédant, en ortho l'un de l'autre, deux groupes salifiables, de teindre les tissus imprégnés de mordants métalliques en donnant des nuances très résistantes et variables avec la nature du métal; nous avons vu déjà de nombreuses applications à propos des colorants (azoïques ou du triphénylméthane) dont la molécule comprend un reste d'acide salicylique $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{CO}_2\text{H})$ ou d'autres corps analogues. C'est également à cette découverte que la classe qui nous occupe doit son développement; si par exemple on fait réagir l'acide nitreux sur la résorcine, on obtient la dinitrosorésorcine ou mieux la métadiquinoneoxime, de formule suivante :



qui teint les mordants de fer en vert; c'est la chlorine.

En 1889, cette série comprenait outre la chlorine, les gambines R et G et le vert naphthol, auxquels on doit ajouter :

Dioxine. 1 molécule d'acide nitreux sur la dioxynaphaline 2.7. (D.R.P. 55204. [Leonhardt].)

Naphtine S. Nitro β naphthol sulfiné, c.a.d traité par bisulfite de soude. (Brevet fr. 239100. [Asworth et Berger, Saint-Denis].)

Les mono et dinitroso dioxynaphaline 1.8 ou 1.7 et 2.6 ainsi que l'acide nitrososalicylique.

Il est à remarquer que le nitroso β naphthol n'a pas perdu la propriété de se copuler avec les diazoïques et que les produits qui en résultent, bruns naphthine α et β (dérivés d' α et β naphtylamine diazotées), sont des azoïques teignant les mordants au même titre que ceux qui dérivent de l'acide salicylique.

IX. OXYCÉTONES. — ALIZARINES.

L'histoire des colorants dérivés de l'anthracène et surtout de l'alizarine est bien connue; on sait qu'on extrayait autrefois des racines de garance un principe colorant qui teignait en nuances rouges très solides les mordants métalliques, et que les nombreux travaux scientifiques entrepris pour déterminer la nature de ce colorant, aboutirent à la synthèse et à la production industrielle de l'alizarine (1862-1868), qui fit disparaître la culture de la garance mais qui fut en revanche l'origine de nombreux progrès industriels.

Les remarquables recherches de Roussin sur la naphthazarine et l'alizarine et surtout de Graebe et Liebermann sur la synthèse de l'alizarine sont trop connus pour qu'il soit utile de les rappeler ici; nous citerons seulement pour mémoire qu'on obtient l'alizarine en oxydant l'anthracène en anthraquinone qui est ensuite bromée ou sulfonée. Ces dérivés enfin fondus avec les alcalis pour remplacer le ou les groupes substituants par OH.

Depuis 1868, date de la découverte de Graebe et Liebermann et de l'industrie des alizarines, celle-ci s'est considérablement développée grâce aux recherches scientifiques très nombreuses dont cette importante série a été l'objet. En 1889, on connaissait et exploitait des jaunes, des oranges, des rouges, des grenats, des marrons, des bruns, des verts, des bleus et des noirs d'alizarine; néanmoins, on a découvert depuis cette époque un nombre assez considérable de colorants oxycétoniques parmi lesquels nous citerons :

Jaune d'alizarine A. Acide benzoïque et pyrogallol (trioxybenzophénone). (Brevet fr. 192281 [Badische].)

Jaune d'anthracène. Dibromdioxy β méthyl coumarine. (D.R.P. 52927 [Bayer].)

Vert d'alizarine S. Chauffage du grenat d'alizarine (α amidoalizarine) avec de la glycérine, du nitrobenzol et de l'acide sulfurique (réaction de Skraup pour l'obtention de dérivés quino-
léiques, et solubilisation du produit par bisulfite de soude). (Brevet fr. 223766 [Meister
Lucius].)

Bordeaux d'alizarine B. Tétraoxyanthraquinone 1.2.5.8. (D.R.P. 60885 [Bayer].)

Vert d'alizarine G. Disulphydranthraquinone tétrahydroxylée disulfonée. $\left. \begin{array}{cccccccc} \text{OH.} & \text{SO}^{\text{Na.}} & \text{OH.} & \text{SH.} & \text{OH.} & \text{SO}^{\text{Na.}} & \text{OH.} & \text{SH.} \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{array} \right\} \text{ (Brevet fr. } 231470. \text{)}$

Bleus d'alizarine BB et G.R. Hexaoxy (1.2.4.5.6.8) anthraquinones disulfonées. (Brevet fr. 232906 [Meister Lucius].)

Bleus d'anthracène WR, WG, WB qui sont des hexoxyanthraquinones que l'on obtient par l'action de l'acide sulfurique fumant et du soufre sur la dinitroanthraquinone 1.5. (D.R.P. 67102 et 71435 [Badische].)

Alizarines cyanines R, 2R et 3R qu'on obtient par l'oxydation du bordeaux d'alizarine et qui sont

des pentaoxyanthraquinones 1.2.4.5.8, ou des hexaoxyanthraquinones 1.2.4.5.6.8 — 1.2.4.5.7.8 — sulfonées. (D.R.P. 62018 [Bayer].)

Alizarines saphirols.

Vert foncé d'alizarine. Naphtazarine-phénol. (Badische.)

Noir d'alizarine S.R.A. Anilidonaphtazarine sulfitée. (Bohn-Badische.)

Noir d'alizarine. β quinoléine de la flavopurpurine. (M. Lucius.)

Noir d'alizarine cyanine G. (Bayer.)

Noir d'alizarine T. (Bayer.)

Acide dinitroanthrachrysonne disulfonique. (Laubmann, M. Lucius.) L'anthrachrysonne est la tétraoxyanthraquinone 1.3.5.7.

Comme on le voit, les principaux efforts ont porté vers l'obtention de dérivés anthraquinoniques de plus en plus complexes et comprenant un nombre de plus en plus considérable et allant jusque 6 sur 8 possibles de groupes OH; on a même vu des exemples d'anthraquinones entièrement substituées. Toutefois, il faut signaler un travail assez important dans la direction inverse, celui qui conduit à l'obtention de l'anthracène monosulfoné; ce corps n'avait pas été obtenu directement et on considérait sa formation comme impossible par sulfonation directe, M. Chapuis a montré que l'action de l'acide sulfurique à 53 degrés Beaumé (brevet fr. 227296 [Saint-Denis]) sur de l'anthracène à 70-80 p. 100 de produit pur, donne le β monosulfoanthracène qui, soumis à une seconde sulfonation, donne les disulfos 2.6 et 2.7. Ces trois produits, soumis aux réactions habituelles (oxydation et fusion alcaline) engendrent respectivement : la dioxanthraquinone 1.2 (rouge d'alizarine); la trioxyanthraquinone 1.2.6 (flavopurpurine); la trioxyanthraquinone 1.2.7 (isopurpurine).

A signaler également des dérivés anthraquinoniques amidés disubstitués obtenus par MM. Haller et Guyot en partant des acides benzoylbenzoïques et benzylbenzoïques amido-substitués et en les traitant, les premiers par l'acide sulfurique, les seconds par l'acide sulfurique et un oxydant. (Brevet fr. 277610 [Saint-Denis].)

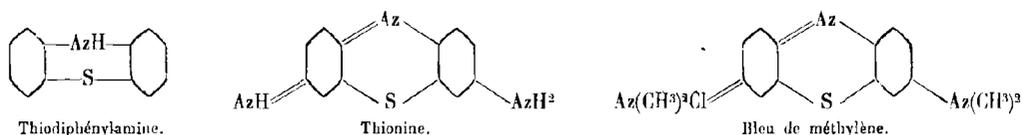
Citons, enfin, un très beau colorant bleu solide, obtenu par la Société Badoise en fondant à 200-300 degrés de la β amidoanthraquinone avec de la potasse caustique. Il se forme aussi un leucoderivé qui, par oxydation, fournit la matière colorante bleue appelée *indanthrène*.

En portant le mélange à 330-350 degrés, on obtient un autre dérivé soluble en bleu dans les réducteurs alcalins. Il forme, dans ce dernier cas, une véritable cuve et teint le coton en nuances bleues, jaunissant à l'air et sous l'influence des oxydants. Ce jaune, appelé *flavanthrène* est très résistant. (Brevet 309503.)

X. THIAZINES.

Le premier colorant de cette série a été découvert en 1876, par M. Lauth; il prend naissance par l'oxydation de la paraphénylènediamine en présence d'hydrogène sulfuré; c'est le violet de Lauth ou thionine. La constitution de ce corps resta inconnue et lui-même resta sans applications industrielles; la première thiazine qui trouva des applica-

tions tinctoriales est le bleu de méthylène, qui dérive de la p. amidodiméthylaniline oxydée en présence d'un corps capable de fournir du soufre. Les travaux de Bernthsen ont établi la constitution des substances de cette catégorie; elles sont formées de deux noyaux aromatiques ayant entre eux deux liaisons placées en ortho l'une de l'autre, l'une formée d'un atome d'Az, l'autre d'un atome de soufre; elles peuvent donc être regardées comme des produits de substitution de la thiodiphénylamine, comme le montrent les schémas suivants :



En 1889, cette série comprenait un certain nombre de colorants teignant le coton mordancé en belles nuances douées d'un vif éclat et parmi lesquels il faut citer le bleu de méthylène, la gentianine, le vert de méthylène, le bleu thionine, le bleu de toluidine et auxquels sont venus depuis s'ajouter les produits nouveaux suivants :

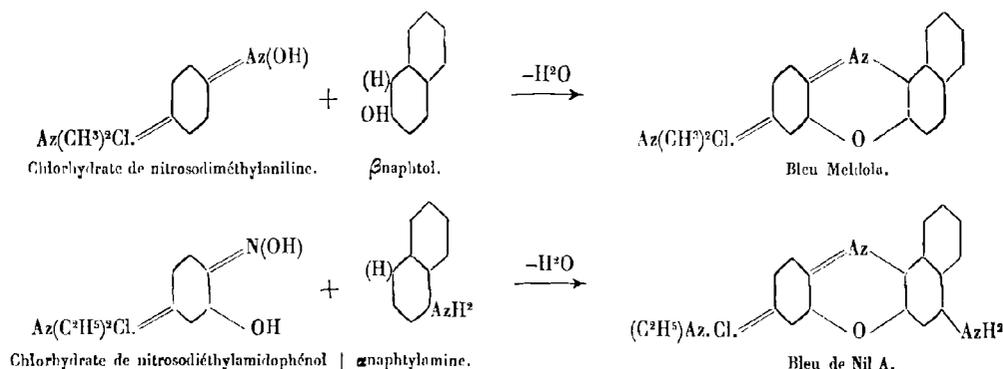
Bleu méthylène nouveau, dérivé de la monoéthylorthotoluidine. (Brevet fr. 211821 [Cassella].)

Thiocarmin, dérivé de l'éthylbenzylaniline sulfonée (Brevet fr. 204395 [Cassella].)

Bleus brillants d'alizarine G et R obtenus en traitant l'acide thiosulfonique de la p. amidodiméthylaniline (produit intermédiaire de la préparation du bleu de méthylène) par des dioxy-naphtalines sulfonées telles que 1.2.6; on obtient alors des colorants pour mordants métalliques à cause des 2 hydroxyles 1 et 2; ils appartiennent à la série des thionolines (thionines dont un groupe amido est remplacé par un hydroxyle). [D.R.P. 83406 (Bayer).]

XI. OXAZINES.

Les oxazines dérivent de la diphenylamine de la même façon que les thiazines, mais avec cette différence que la seconde liaison entre les noyaux aromatiques de cette diphenylamine est établie par l'intermédiaire d'un atome d'oxygène, au lieu de S.; on les obtient, en général, par la réaction de la nitrosodiméthylaniline sur les phénols ou naphthols ou bien par réaction des nitroso des alcoylmétamidophénols sur les amines aromatiques; il y a élimination d'une molécule d'eau aux dépens du groupe OH soit du phénol, soit du dérivé nitrosé et d'un noyau aromatique, comme l'indiquent les schémas suivants :



La première réaction est celle par laquelle Meldola découvrit en 1879 la classe de corps qui nous occupe; au colorant obtenu, bleu Meldola ou bleu naphтол, s'ajoutèrent rapidement un grand nombre de colorants analogues et, en 1889, cette série comprenait la gallocyanine, la prune, les bleus de Nil 2B et 2N, le bleu fluorescent, la muscarine; depuis, elle s'est enrichie des nouveaux produits suivants :

- Bleu capri. Nitrosodiméthylaniline + diméthyl amidocrésol. (D.R.P. 62367 [Leonhardt].)
 Bleu dauphin. Action de l'aniline sur la gallocyanine. (D.R.P. 55942 [Sandoz].)
 Bleu gallamine. Nitrosodiméthylaniline sur acide gallamique $C^6H^2 \begin{cases} CO-AzH^2 \\ (OH)_{3,4,5} \end{cases}$ (Brevet fr. 196146 [Geigy-Bayer].)
 Bleu gallanilique. Nitrosodiméthylaniline sur acide gallanilique. (Brevet fr. 199850 [Durand-Huguenin].)
 Indigo gallanilique. Sulfonation du précédent.
 Vert gallanilique. Nitration de l'indigo gallanilique. (Brevet fr. 251086 [Durand-Huguenin].)
 Bleu célestine B ou Coréines R, 2R, AR et AB. Action de diméthylamidoazobenzène sur l'acide gallamique et son produit de sulfonation; action de l'aniline sur le même produit non sulfoné et sulfonation ultérieure. (Brevet fr. 277509 [Durand-Huguenin].)
 Phénocyanine. Action de la gallocyanine sur la résorcine. (Brevet fr. 231316 [Durand-Huguenin].)
 Gallazine. Action de la gallocyanine sur β naphтоlsulfoné S. (Brevet fr. 231316 [Durand-Huguenin].)
 Bleu méthylène nouveau 2G. Action de la diméthylaniline sur le bleu de Meldola et oxydation ultérieure. (D.R.P. 54568 [Cassella].)
 Vert azine. Nitrosodiméthylaniline sur diphénylnaphtylènediamine. (D.R.P. 54087 [Leonhardt].)
 Vert solide M. Action de l'aniline sur la muscarine. (Brevet fr. 235561 [Durand-Huguenin].)
 Noir solide } Nitrosodiméthylaniline + m. oxydiphénylamine. (Brevet fr. 198511.)
 Bleu indanile }

Citons encore, pour terminer, des produits qui renferment le groupement caractéristique des oxazines, mais qui en diffèrent par la présence des groupes OH au lieu de groupe AzH^2 ; ils dérivent non pas de nitrosodiméthylaniline, mais des quinones sulfonées ou non, comme, par exemple, les naphтоquinones; tels sont parmi eux :

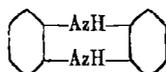
- Verts d'alizarine G et B obtenus par l'action de la β naphтоquinone 6 sulfonée (produit d'oxydation de la dioxynaphtaline sulfo 1.2.6) sur le 1 amido 2 naphтол 6 sulfoné ou sur le 2 amido 1 naphтол 4 sulfo en solution alcaline. (D.R.P. 82897 et 827100 et brevet fr. 246450 [Dahl].)

A part ces deux derniers qui teignent les mordants métalliques, les oxazines s'appliquent, en général, sur coton tanné ou sur laine en bain acide quand la molécule contient des groupes acides.

Tout récemment on a breveté un procédé de teinture par production du colorant oxazinique sur la fibre même; il consiste à teindre ou à imprimer le tissu en β naphтол et à le traiter par du chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline dissous dans l'eau, absolument comme on fait pour teindre ou imprimer en rouge de p. nitraniline (Meister Lucius).

XII. AZINES.

Les azines comprennent, comme groupe caractéristique, deux noyaux aromatiques ayant entre eux deux liaisons placées en ortho et constituées par deux atomes d'Az c'est-à-dire le groupement suivant :



orthoimidodiphényl (ou naphtyl) amine.

Elles comprennent des substances très différentes, malgré la présence de ce noyau et on a dû les subdiviser en un certain nombre de catégories parmi lesquelles nous distinguerons :

- a. Les *eurhodines*;
- b. Les *safranines et indulines*.

a. *Eurhodines*. — On admet généralement que dans ces substances les deux atomes d'Az échangent entre eux une liaison supplémentaire (schema a¹) ou, ce qui revient à



peu près au même, que chacun de ces Az est fixé sur l'un des deux noyaux par une double liaison et que par suite, ces colorants dérivent d'une orthoquinonediimide (schema a²).

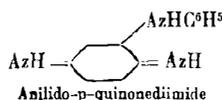


Cette catégorie ne comprend que peu de représentants parmi lesquels il faut citer : le violet neutre et le rouge neutre (nitrosodiméthylaniline et m. crésylènediamine) connus déjà depuis 1879 et auxquels aucun nouveau produit intéressant n'est venu s'ajouter.

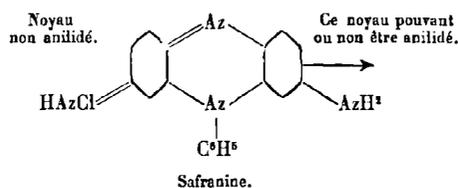
b. *Safranines et indulines*. — On admet que ces colorants aziniques dérivent de la p. quinonediimide (ou ce qui revient au même d'une indamine, mais tandis que les safranines dérivent de la paraquinonediimide simple, les indulines dériveraient d'une p. quinonediimide anilidée. Comme les safranines et les indulines prennent naissance dans des réactions très voisines comme, par exemple, l'oxydation des amines, on peut admettre que suivant les conditions il y ait tendance à se faire, soit :



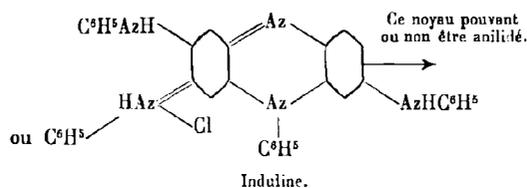
soit



et que cette tendance déciderait du sens de la réaction qui se poursuivrait parallèlement dans les deux cas, à partir de chacun de ces points de départ; on aurait ainsi :



ou



Le premier groupe, *safranines*, comprend la plus ancienne des matières colorantes artificielles, la mauvéine de Perkin ou violet au bichromate qui existe encore aujourd'hui sous le nom Rosolane, la phénosafranine, le violet améthyste, le giroflé, la toluosafranine, l'indazine, l'azocarmin, la phénylrosinduline, le rose de Magdala, etc., et les représentants parus depuis 1889, à savoir :

Écarlate d'induline. Fusion des dérivés azoïques de la monoéthylparatoluidine avec le chlorhydrate d' α . naphtylamine. (Brevet fr. 222863 [Badische].)

Azocarmin BX. Phénylrosinduline trisulfonée. (D.R.P. 59180, 64993, 67198 et brevet fr. 251529 [Badische-Kalle].)

Rosindulines G et 2 G. Chauffage sous pression avec un acide dilué soit de la phénylrosinduline trisulfonée, soit de la phénylrosinduline monosulfonée. (D.R.P. 67198 et 72343 [Happ-Kalle].)

Bleu de métaphénylène. Nitrosodiméthylaniline + diorthotolylmétaphénylènediamine. (Brevet fr. 190091 [Cassella].)

Bleu naphtazine. Nitrosodiméthylaniline + β dinaphtylmétaphénylènediaminedisulfonée. (Brevet fr. 23265 [Dahl].)

Le second groupe, *indulines*, dont les premiers représentants datent de 1863 et s'obtiennent en chauffant l'amidoazobenzol avec de l'aniline et du chlorhydrate d'aniline, ou en chauffant de l'aniline, du chlorhydrate de cette base, du nitrobenzol et du fer (nigrisines) comprenait, avant 1889, les indulines insolubles dans l'eau, mais solubles à l'alcool et dans certains dissolvants tels que l'acétine (bleu d'acétine), les bleus Coupier, les nigrisines et leurs produits de sulfonation solubles dans l'eau, indulines R, B, 3 B, gris R et B, le bleu de paraphénylène directement soluble dans l'eau; depuis cette époque on a découvert :

La cinéréine. Chauffage de l'azoxyaniline avec aniline et son chlorhydrate. (Brevet fr. 203527 [Saint-Denis].)

Le bleu toluylène B. Action de la p. toluylènediamine sur l'induline alcool. (D.R.P. 53357 [Oehler].)

Les nigrisines, que l'on peut ranger provisoirement dans les azines, quoique leur constitution soit restée inconnue et qui s'obtiennent par l'ébullition prolongée des sels des nitroso d'amines aromatiques. (Brevet fr. 195605 [Ehrmann-Saint-Denis].)

XIII. COLORANTS SULFURÉS.

La famille des colorants sulfurés est celle qui s'est le plus développée dans ces dernières années; en 1889, elle ne contenait qu'un seul terme, le cachou de Laval; elle comprend, maintenant, un nombre sans cesse croissant de termes et particulièrement de colorants noirs qui présentent un grand intérêt dans la teinture du coton non mordancé. La découverte des premiers colorants de cette nature a été le signal d'un grand nombre de recherches sur un terrain absolument nouveau; on leur doit, ainsi qu'à l'intérêt qui s'attache à ces substances, les rapides progrès que la question des colorants sulfurés a faits dans ces dernières années.

Quoiqu'on ne sache rien ou presque rien au point de vue de la constitution des colorants sulfurés pour coton, ces produits n'en appartiennent pas moins, et par leur origine et par leurs propriétés générales, à une même catégorie de substances dont le type est le cachou de Laval, le premier en date (1873, Saint-Denis).

Cette commune origine des colorants sulfurés pour coton, c'est la réaction, à des températures plus ou moins élevées, du soufre et des sulfures alcalins sur des matières organiques diverses, mais présentant toujours les fonctions hydroxyle ou amidée, ou les fonctions qui peuvent engendrer celles-là dans les conditions de la réaction.

C'est ainsi, par exemple, qu'en chauffant avec de la soude et du soufre des matières organiques d'origine végétale, comme le bois, l'écorce, etc., on avait découvert en 1873 un colorant teignant le coton en nuances cachou, c'est le cachou de Laval de MM. Croissant et Bretonnière.

C'est ainsi également qu'en chauffant progressivement en vases clos une certaine quantité de pyrocatéchine, de quinone, d'hydroquinone ou de toluquinone avec du soufre et de l'ammoniaque ou une amine grasse ou aromatique, on obtint une série de colorants dont la teinte varie suivant le mélange employé et la température à laquelle il est porté. (Brevet fr. 231188 [M. Vidal].)

C'est ainsi, enfin, qu'en chauffant vers 180 degrés avec du soufre et du sulfure de sodium, soit le paramidophénol, soit la paraphénylènediamine, soit les substances qui sont capables de les engendrer par réduction, on obtint des colorants qui teignent le coton non mordancé, en nuances vertes qui prennent d'elles-mêmes sous l'action de l'air une belle nuance noire bleutée que l'on peut également leur donner par l'action d'un oxydant tel qu'une solution de bichromate et acide sulfurique. (Brevet fr. 236105 [M. Vidal et Société Saint-Denis].)

Ce procédé conduit à la réalisation pratique des premiers colorants noirs sulfurés pour coton dont l'apparition sur le marché, en 1894, provoqua une certaine sensation. (Noir Vidal et noirs Saint-Denis.)

Les chercheurs se mirent rapidement à l'étude de ce nouveau procédé et de nombreuses imitations de ces colorants noirs ne tardèrent pas à paraître; actuellement, c'est par centaines qu'on compte les brevets nouveaux pris pour l'obtention de colorants noirs sulfurés et on trouve un certain nombre d'entre eux sur le marché. Citons entre autres :

- Noir Vidal et noir Saint-Denis. (Saint-Denis.)
- Noir immédiat, dérivé de la dinitrooxydiphénylamine. (Cassella.)
- Noir sulfaniline. (Kalle.)
- Bleu katiguène. (Bayer.)

Il faut rattacher à cette catégorie les produits que l'on obtient en traitant par des sulfures alcalins ou des sulfites les dinitronaphtalines ou dinitroanthraquinones et particulièrement les :

- Noir solide, obtenu au moyen de dinitronaphtaline 1.8. (Badische.)
- Noir anthraquinone obtenu au moyen de dinitroanthraquinones (Badische.)

Le même procédé de chauffage avec soufre et sulfure de sodium a produit, outre la découverte des colorants noirs, celle de toute une série de colorants de même nature jaunes, bruns et bleus. Il a suffi pour cela d'employer de nouvelles matières premières; c'est ainsi, par exemple, que l'emploi de *p.* diamines acétylées, au lieu de *p.* diamines a fait découvrir des colorants qui teignent le coton en un très beau jaune, ou en jaune orange et qui sont connus sous le nom de Thiocatéchine. (Brevet fr. 239714 [Saint-Denis].) Comme l'apparition des noirs, celle des thiocatéchine a suscité de nombreux imitateurs et conduit à l'obtention de colorants de cette nature. Parmi ces produits, on trouve dans le commerce, entre autres, les thiocatéchine, de la Société de Saint-Denis, le brun katiguène et le brun sulfaniline.

Il faut signaler encore avant de terminer cette énumération la découverte qui a rendu possible en impression l'emploi de ces colorants sulfurés; on a constaté que les colorants sulfurés précipités de leurs solutions acides sont solubilisés par le bisulfite de soude; il se forme une combinaison que le vaporisage détruit en fixant sur fibre le colorant sulfuré appliqué sous cette forme transitoire. (Brevet fr. 244585 [Saint-Denis].) Noir Vidal S et thiocatéchine S.

Quant aux propriétés générales qui nous ont permis de ranger dans une même catégorie ces substances de même origine, mais de nuances si diverses, ce sont :

L'insolubilité absolue dans l'eau même à l'ébullition;

L'insolubilité absolue dans les acides étendus;

Une solubilité extrêmement faible, et la plupart du temps nulle, dans les alcalis étendus ou les carbonates alcalins;

La solubilité considérable dans les liqueurs de sulfures alcalins même froides;

Et, enfin, l'affinité très marquée pour le coton non mordancé surtout en bain de sulfures alcalins, et l'obtention par teinture de nuances parfois bien différentes, mais

qui toutes sont influencées d'une façon plus ou moins profonde par des solutions oxydantes ou par des solutions de sels métalliques, comme les sels de cuivre ou les bichromates.

XIV. INDIGO.

Indigo naturel et artificiel. — Comme matière colorante, l'indigo occupe une place à part dans la palette du teinturier et n'a pas son similaire. Son origine naturel, l'emploi qu'on en fait depuis des siècles, la consommation dont il est l'objet dans l'industrie, la constitution spéciale dont jouit son principe colorant, l'indigotine, les très beaux travaux qu'a suscités ce principe, nous ont conduit à rassembler la plupart des documents concernant l'histoire de cette matière et de les présenter dans une conférence faite à l'Association française pour l'avancement des sciences le 14 février 1901.

Nous croyons devoir la reproduire intégralement, en y exposant, toutefois, les faits nouveaux et très importants qui se sont présentés depuis, ainsi que les conséquences économiques qui peuvent en résulter.

CONFÉRENCE.

Parmi les nouveautés qui ont figuré à l'Exposition de 1900, dans le domaine de l'industrie chimique, il n'y en a pas de plus instructive que celle qui fera l'objet de cet exposé. La fabrication industrielle de l'indigo, en partant du goudron de houille, est en effet intéressante, et par les problèmes d'ordre économique qu'elle soulève, et par les réflexions qu'elle suggère.

A trente ans environ de distance, c'est la même lutte qui se renouvelle entre l'Industrie, fécondée et inspirée par la Science, et l'Agriculture, s'immobilisant dans ses méthodes séculaires, parce qu'elles étaient rémunératrices et qu'elles n'exigeaient qu'un minimum d'efforts. Mais si, dans la lutte présente, nous nous trouvons encore en face du même champion qui a su mettre en valeur la synthèse de l'alizarine de MM. Graebe et Liebermann et a en quelque sorte consommé la ruine de certains de nos départements agricoles, jadis les plus florissants, ceux qui produisaient la garance, l'agriculture de notre pays n'est pas en cause pour le moment. C'est à peine si quelques-unes de nos colonies peuvent, en effet, être légèrement atteintes par le conflit. Ce sont les producteurs des Indes anglaises, de Java, du Guatémala, etc., qui sont principalement menacés.

Des deux côtés les parties ont pris position et si, par le bas prix du sol, le bon marché de la main-d'œuvre et la simplicité des opérations, les producteurs d'indigo se trouvent dans une situation plus favorable que jadis les garanciers, il ne faut pas se dissimuler qu'ils ont en face d'eux des concurrents redoutables, qui disposent de moyens intellectuels et matériels puissants. A ces concurrents, que les succès industriels ont, à juste titre, encouragés, voire même enhardis, pourraient bien s'en ajouter d'autres si la matière première nécessaire à l'élaboration de leurs procédés pouvaient leur être livrée en quantités suffisantes et dans des conditions avantageuses.

Avant d'aborder l'étude des divers procédés de synthèse qui successivement sont entrés dans le domaine de l'application, nous allons faire un court historique de l'indigo naturel, des plantes qui le produisent, de leur mode de traitement, des réactions qui se passent dans les cuves d'extraction et pendant le battage, et enfin du prix de revient de la matière colorante.

I. PRÉPARATION DE L'INDIGO NATUREL.

Depuis l'introduction, sur le marché, de l'indigo synthétique, les producteurs d'indigo naturel se sont avec raison préoccupés de l'avenir de la culture de la plante qui le fournit. Les gouvernements de la Grande-Bretagne et de la Hollande, directement atteints dans leurs colonies, ont cherché un remède au nouvel état de choses, et ont saisi les hommes de science de la question. Il en résulte que, depuis quelque temps, on a étudié de plus près cette culture, et on a surtout cherché à améliorer les procédés d'extraction, de façon à augmenter le rendement en matière tinctoriale. Tous ces essais ont fait l'objet de communications, de conférences et de monographies, parmi lesquelles nous citerons en première ligne une conférence due à M. Rawson⁽¹⁾, et insérée dans le journal de la Société des arts de Londres, une autre conférence faite par M. Nœlting à la Société industrielle de Mulhouse, et enfin celles de M. Baeyer et de M. Brunck, publiées dans le *Bulletin de la Société chimique de Berlin*. Nous avons, d'autre part, reçu des renseignements précieux de quelques-uns de nos colons de la Martinique et du Tonkin, ainsi que de certains exportateurs français de Calcutta, de telle sorte que nous pouvons à l'heure présente déjà nous faire une idée approchée des chances qui restent au produit naturel, et savoir quelles conditions de prix doit remplir l'indigo artificiel pour être en mesure de supplanter son rival.

§ 1. *Historique.* — Il semble que l'emploi de l'indigo comme matière tinctoriale date de la plus haute antiquité. On a découvert que des tissus bleus, trouvés sur des momies égyptiennes vieilles d'environ cinq mille ans, avaient été teints à l'indigo. Dioscorides en fait déjà mention, et Pline en donne la description sous le nom d'*indicum*, et relate qu'il fut importé des Indes en Europe; mais il paraît ne pas avoir connu ni son origine, ni sa composition. Dans plusieurs écrits anciens, le nom *Nila* a été employé pour désigner l'indigo et la plante dont il dérive.

Avant le xvi^e siècle, on employait très peu l'indigo en Europe, et, durant de nombreuses années, la consommation en était plutôt minime, par suite de l'opposition des cultivateurs de pastel qui, en Angleterre, en France et en Allemagne, incitèrent les pouvoirs publics à en proscrire l'emploi. Les cultivateurs de pastel prétendaient que c'était une drogue corrosive et pernicieuse; en réalité, ils craignaient que l'importation de l'indigo ne consommât la ruine de leur industrie.

En France, la loi était si sévère que Henri IV fit publier un édit condamnant à la peine de mort quiconque emploierait cette drogue pernicieuse, appelée « nourriture du diable ».

⁽¹⁾ La plupart des données concernant la culture et le traitement des plantes à indigo sont empruntées à la conférence remarquable de M. Rawson.

§ 2. *Origine.* — L'indigo ne croît que sous les tropiques; les principaux lieux de production sont les Indes, et tout spécialement le Bengale, l'Oudhe, Madras. On le fabrique aussi à Java, à Manille, en Chine, au Japon, au Tonkin, au Cambodge, dans l'Amérique centrale (Guatémala, Mexique, Salvador), ainsi que dans certaines parties de l'Afrique. La plupart de ces pays ont tenu à montrer leurs produits à l'Exposition de 1900.

Les principales plantes d'où l'on retire l'indigo sont : l'*Indigofera tinctoria*, l'*Indigofera anil*, l'*Indigofera disperma*, l'*Indigofera leptostachya* et l'*Indigofera argentea*. Il y a encore de nombreuses variétés de moindre importance.

D'autres plantes que celles de l'espèce *Indigofera* fournissent aussi de l'indigo, mais dans une proportion relativement moindre. Il en est ainsi de la *Weightia tinctoria* (Madras), du *Strobilanthes flaccidifolius* (Assam), du *Tephrosia toxicaria* (Bombay), du *Polygonum tinctorium* (Chine et Russie), du *Lonchocarpus cyanescens* (côte occidentale de l'Afrique), et de l'*Isatis tinctoria* (Chine, Afghanistan, etc.).

L'*Isatis tinctoria* ou pastel, très répandu jadis en Europe, n'est plus guère cultivé que dans le Lincolnshire, et, sur le continent, dans le sud de la France, la Hongrie, etc.; mais on ne l'emploie plus isolément pour la teinture.



Fig. 88.

§ 3. *Culture.* — De toutes les plantes que nous venons de citer, la plus répandue est, sans contredit, l'*Indigofera tinctoria*, qui seule est cultivée au Bengale. Avant de semer la graine, la terre est soumise à une préparation assez laborieuse. En octobre, dès que la saison manufacturière est terminée, la terre est défoncée au moyen d'une

grande houe, après quoi elle reçoit un labour par la charrue (fig. 88). Dans le but de casser les mottes et de l'adoucir, on promène sur la terre, soit une pièce de bois de cinq à huit pieds de long et ayant un côté plat, soit un rouleau très lourd. On laboure la terre encore trois ou quatre fois, et finalement les petites mottes de terre sont finement pulvérisées par des femmes et des enfants qui emploient à cet effet des baguettes courtes mais solides. La graine est semée au moyen d'un semoir vers la fin de février ou au commencement de mars.

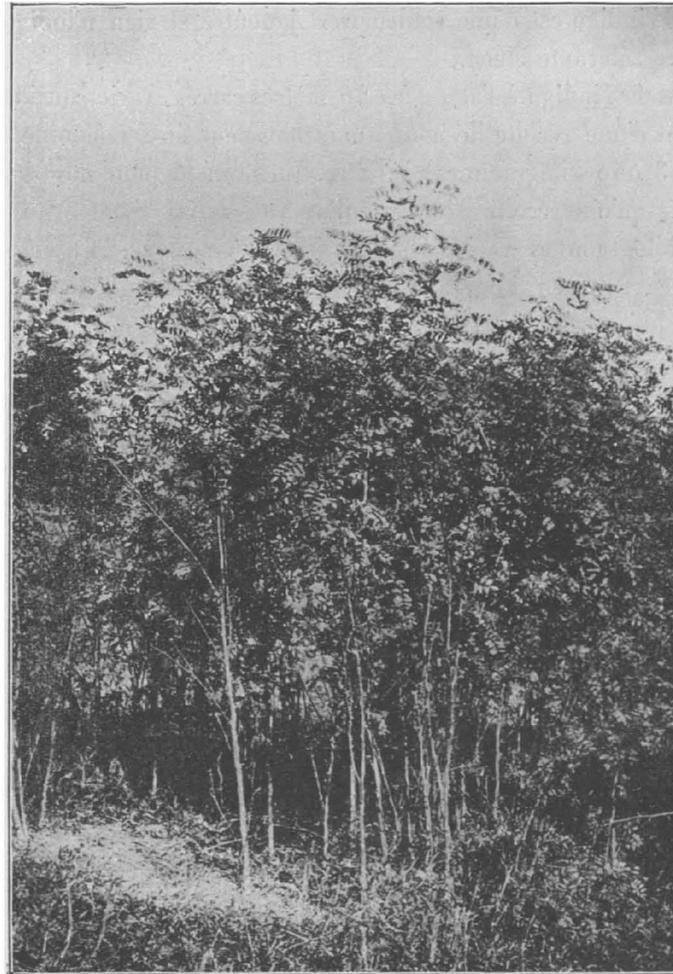


Fig. 89 ⁽¹⁾.

Elle lève au bout de quatre à cinq jours et, vers le milieu de juin, époque à laquelle la saison manufacturière commence habituellement, la plante a atteint la

⁽¹⁾ Ces figures nous ont été communiquées gracieusement par M. Karpelès, grand importateur d'indigo, qui en a illustré une carte très soignée, indiquant les différents districts des Indes où l'on pratique la culture des plantes à Indigo.

hauteur de trois à cinq pieds (fig. 89), avec une tige ayant environ un quart de pouce de diamètre⁽¹⁾.

La récolte de l'indigo est des plus précaires. L'abondance de pluies, comme leur rareté, est également nuisible. Quand la saison n'est pas favorable, il arrive que l'on soit obligé de semer trois fois et même quatre fois. Outre les fluctuations du temps, trop grande humidité ou trop grande sécheresse, la destruction de la plante peut encore se produire du fait de petites punaises, de chenilles et même de certaines fourmis blanches.

La feuille de l'indigo est d'une couleur vert jaunâtre et rien n'indique qu'elle contient une matière colorante bleue.

Le rendement de l'indigo à l'acre (4,046 mètres carrés) varie considérablement.

Le rendement d'une récolte de bonne moyenne peut être évalué de 50 à 60 quintaux (2,500 à 3,000 kilogrammes) à l'acre. En prenant pour base le chiffre le plus faible, on trouve qu'une récolte d'indigo enlève à l'acre 53 kilogr. 500 de matière minérale, dont 4 kilogrammes d'acide phosphorique et 12 kilogr. 450 de potasse. L'azote y figure en outre pour 17 kilogrammes; mais comme l'indigo est une plante de la famille des légumineuses, il est probable qu'une partie de cet azote est fournie par l'atmosphère. La plante épuisée, ainsi que celle de rebut, sont à peu de chose près les seuls engrais utilisés aux Indes. Cette dernière constitue même un engrais supérieur, car elle contient tout ce qui est nécessaire aux besoins d'une nouvelle récolte.

Aux Indes, dans le Bas Bengale et le Nord-Ouest, la culture de l'indigo constitue une monoculture⁽²⁾; mais, ainsi que le fait observer un de nos producteurs les plus avisés de la Martinique, on peut aussi l'envisager comme plante d'assolement productrice d'engrais. Dans ce dernier cas, elle permettrait la régénération des terres épuisées par une trop longue monoculture de la canne à sucre. M. Thierry a fait, à ce sujet, des expériences pratiques établissant que non seulement la culture de l'indigo restait lucrative, mais améliorait le terrain à tel point que les cannes à sucre cultivées après un tel assolement donnaient un rendement presque double du rendement normal, sans augmentation de dépenses.

Et M. Thierry ajoute : par l'indigo ce serait la culture perfectionnée qu'on pourrait appliquer dans les contrées ruinées par la monoculture de la canne à sucre⁽³⁾.

⁽¹⁾ Dans le district de Bénarès, au moment de la récolte, les plants atteignent jusqu'à 2 m. 50 de hauteur et renferment par conséquent jusqu'à 50 à 66 p. 100 de tiges complètement exemptes d'indican et par suite inutiles.

Au Cambodge et en Cochinchine, on coupe la plante quand elle mesure de 50 à 80 centimètres et, dans ce cas, elle ne contient que 30 à 35 p. 100 de tiges.

⁽²⁾ Selon M. Karpelès, dans le Béhar (districts de Chuprah, Chumparum, Tirhoot, etc.), on pratique

depuis de longues années l'assolement. Cette pratique ne se fait il est vrai, que sur une échelle assez restreinte, mais, d'après M. Karpelès, elle s'étendra d'année en année. Le rebut des plantes n'est pas utilisé seulement comme engrais pour les champs en culture d'indigo : il sert surtout de matière fertile pour la culture du tabac, et principalement dans le Durbunjah et Sarun, où le paysan paye jusqu'à 80 roupies par acre avec engrais d'Indigo «Seet» contre 6 à 8 roupies sans engrais.

⁽³⁾ Voir *Revue des cultures coloniales*, 1902.

II. FABRICATION DE L'INDIGO.

Elle comprend les opérations suivantes :

- 1° Coupe de la plante;
- 2° Chargement des cuves et extraction;
- 3° Battage;
- 4° Ébullition et filtrage;
- 5° Compression et filtrage;
- 6° Séchage.

§ 1. *Récolte de la plante.* — Elle commence ordinairement au milieu de juin.

Après la première coupe, la plante donne de nouvelles feuilles et, après deux ou trois mois, on procède à la deuxième récolte (fig. 90 et 91). A Béhar, où la fabrication est presque exclusivement dirigée par des Européens, la première récolte, qui est considérée comme la principale, est appelée *Morhan* et la seconde *Khoontie*.



Fig. 90.

Au Cambodge, en Cochinchine, au Tonkin et en Chine, il semble au contraire que l'exploitation se fasse exclusivement par les indigènes, et on considère la seconde coupe comme supérieure à la première⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Renseignements particuliers.

Les indigos qu'on prépare dans ces contrées sont d'ailleurs inférieurs à ceux des Indes, en raison même du traitement primitif auquel on les soumet.

A Béhar, les travaux qu'exige une exploitation d'indigo sont généralement divisés en un certain nombre de factoreries, de 2 jusqu'à 10 ou 12, suivant l'étendue de l'exploitation. Chaque factorerie s'occupe de la récolte dans un rayon de 4 à 5 milles.

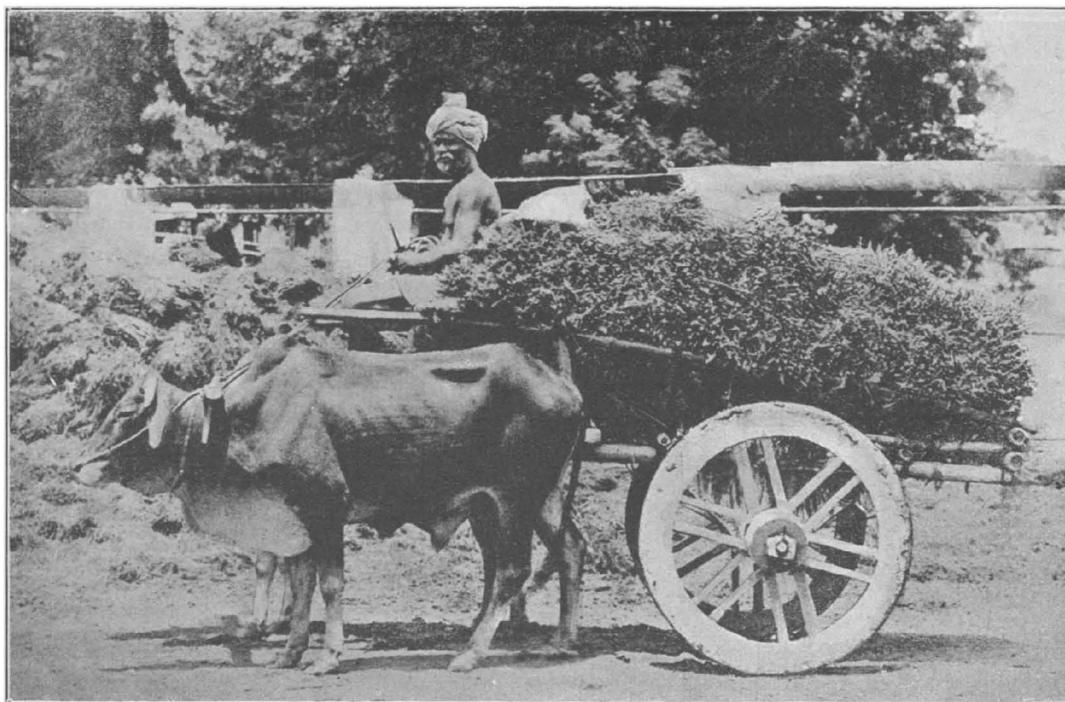


Fig. 91.

On trouvera dans la figure 92, extraite de la conférence de M. Rawson, le plan général d'une factorerie d'indigo de petite importance.

Cette factorerie possède six cuves à extraction C et deux cuves à battage E H. Les premières sont disposées à un niveau plus élevé que les dernières.

Chacune des cuves à extraction a une capacité d'un peu plus de 1,000 pieds cubes. Les dimensions actuelles sont 18 pieds sur 16, par 3 pieds 9 pouces de profondeur, la profondeur étant mesurée à partir des poutres transversales et non du sommet de la cuve. Chaque cuve à battage s'étend sur toute la longueur des six cuves à extraction et a comme largeur 13 pieds 6 pouces; au milieu de chaque cuve à battage et sur toute sa longueur, à l'exception d'un espace ménagé à chaque extrémité, s'élève une paroi de 3 pieds de hauteur qui la partage en deux parties, tout en permettant au liquide de circuler lorsque la roue à battage est mise en mouvement. Les cuves sont construites en briques et sont doublées en ciment de Portland.

La roue à battage E est constituée par un arbre de couche armée de trois rangées de rayons, et ces rayons, au nombre de six dans chaque rangée, sont pourvus, à leur

extrémité, de lames qui, en tournant, frappent le liquide et le font circuler continuellement.

Les cuves sont habituellement librement exposées à l'air, bien que dans certains cas elles soient couvertes.

Bien entendu les dimensions, la forme, le nombre de ces cuves peuvent varier d'un endroit à un autre. Autrefois le liquide était battu à la main et l'est encore d'une manière générale à Madras, dans quelques provinces du Nord-Ouest, et certainement aussi au Cambodge, au Tonkin et en Chine.

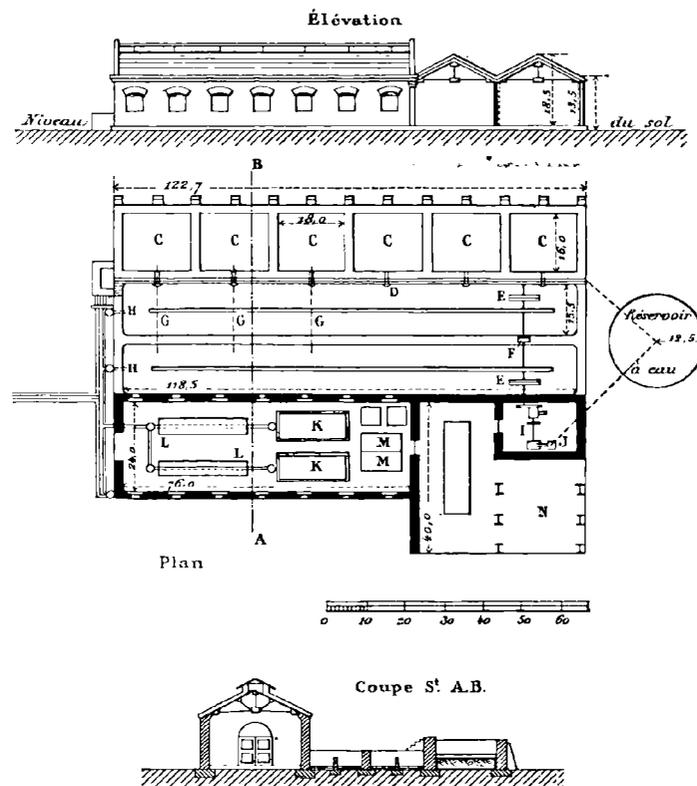


Fig. 92. — Plan d'une factorerie d'indigo de petite importance.

LÉGENDE.

C. Cuves à extraction.	I. Moteur à vapeur.
D. Vannes de décharge.	J. Pompe.
E. Roues de battage.	K. Tables.
F. Manchon de raccord.	L. Presses.
G. Tuyaux de conduite pour la deuxième cuve de battage.	M. Chaudières à ébullition.
H. Écoulement des cuves.	N. Charbon.

Le matériel d'exploitation d'une usine, à part les cuves, comprend un générateur ainsi qu'une machine à vapeur I, des pompes J, des cuves à faire bouillir M, des filtres K, des presses L, un séchoir et divers ateliers. Le séchoir et les ateliers ne figurent pas sur le plan.

§ 2. *Chargement des cuves à extraction.* — La première opération consiste à nettoyer à fond les cuves, et ce travail est fait soigneusement chaque jour. L'indigo est ensuite empilé dans les récipients, les tiges étant placées plus ou moins verticalement, de façon à permettre à l'air de s'échapper plus librement, et au liquide, après l'extraction, de s'écouler aussi complètement que possible (fig. 93).

La quantité de plante fraîche que reçoit une cuve de 1,000 pieds cubes, varie de 4,800 à 5,000 kilogrammes. Après l'avoir chargée, on place au sommet de la cuve, et en travers, un certain nombre de pièces de bambou qui sont reliées entre elles et maintenues dans leur position par trois ou quatre fortes pièces de bois, elles-mêmes fixées par des chevilles en fer à des montants disposés sur les côtés du récipient.

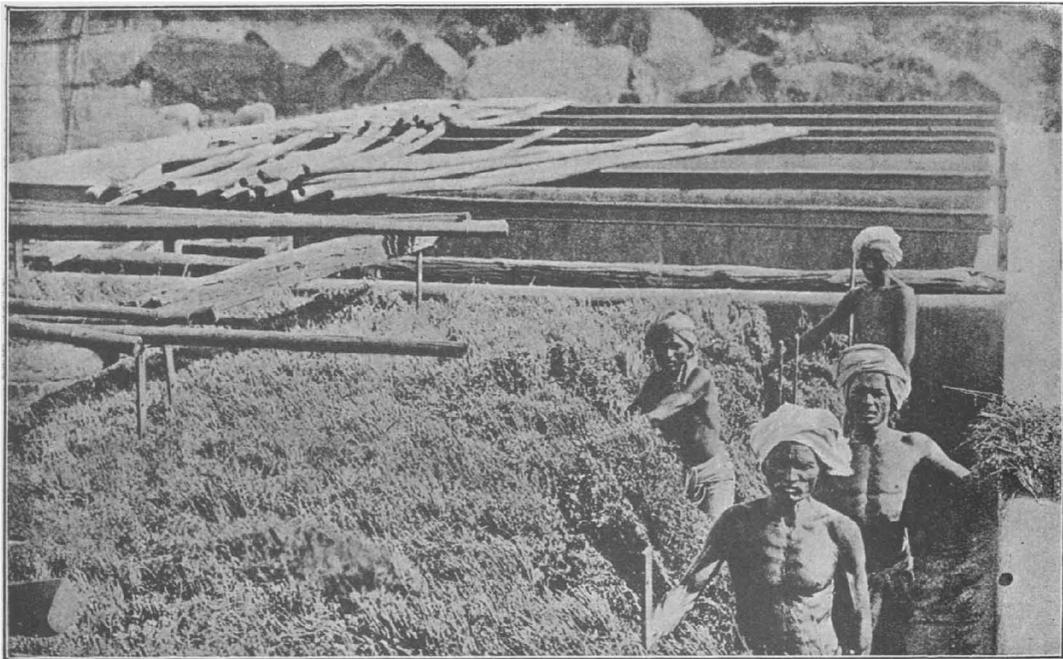


Fig. 93.

On introduit ensuite l'eau dans la cuve jusqu'à ce que son niveau atteigne, à quelques pouces près, les poutres placées au sommet. Si on la remplissait complètement, le liquide finirait par déborder, car la plante subit un gonflement considérable pendant la macération.

Il est indispensable d'avoir de l'eau en abondance et de bonne qualité, car de la qualité de l'eau dépend beaucoup la réussite de l'opération. L'eau de rivière, de lac, et l'eau de pluie sont les principales sources d'approvisionnement. Les eaux chargées de matières organiques donnent de mauvais résultats, tant au point de vue du rendement, que de la qualité de l'indigo (fig. 94).

La durée de l'opération de l'extraction est de neuf à quatorze heures, suivant la température et les autres conditions climatiques. L'eau n'agit pas immédiatement sur

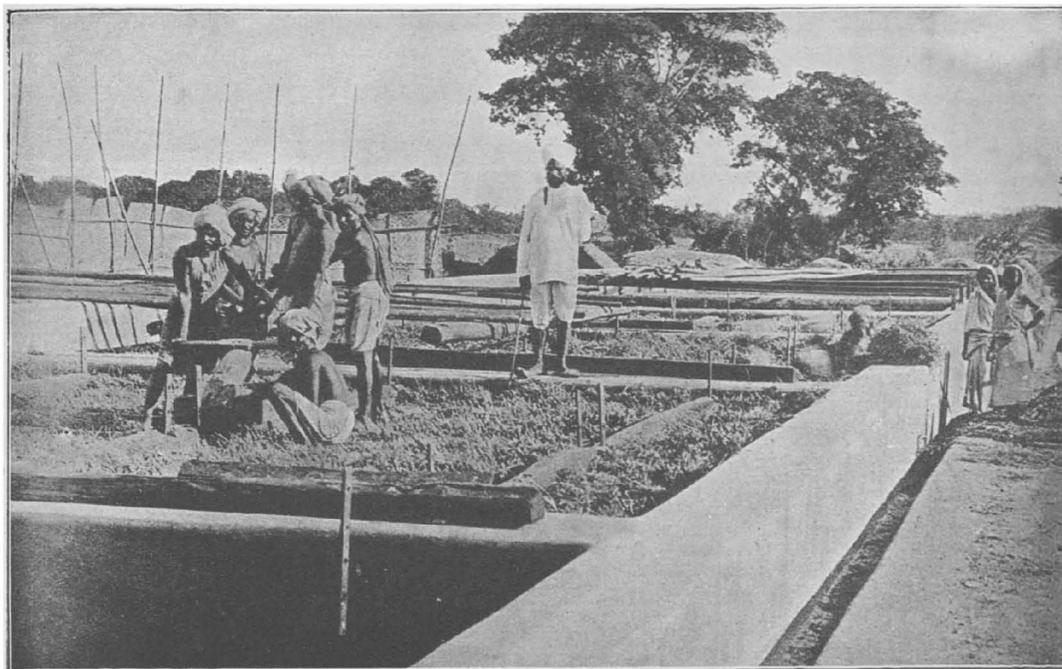


Fig. 94.

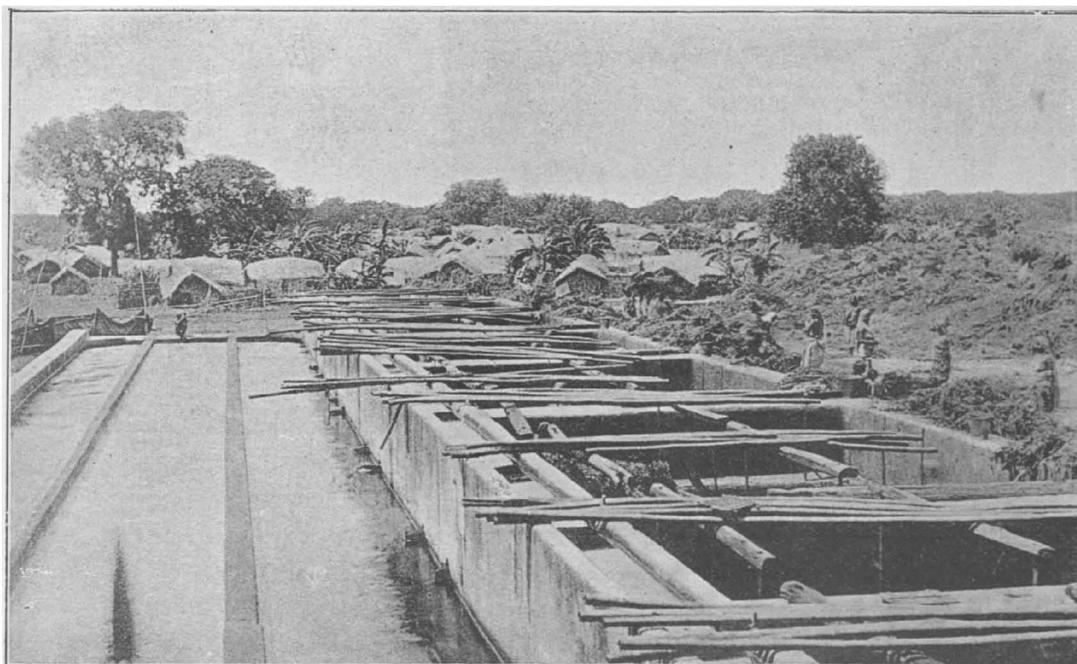


Fig. 95.

la plante, et durant une heure ou deux il ne se produit aucune réaction. Sitôt que l'eau pénètre la feuille, l'extraction du principe colorant se fait rapidement. Ce principe colorant est, en effet, très soluble dans l'eau. Après deux ou trois heures, le niveau du liquide s'élève dans la cuve, des bulles gazeuses montent à la surface, laquelle se couvre bientôt d'une épaisse écume. Il se produit un fort dégagement d'acide carbonique et ultérieurement du méthane et de l'hydrogène.

Après une certaine période de fermentation, le liquide s'affaisse, ce qui indique aux surveillants, avec certitude, que la plante est suffisamment infusée. Une vanne de décharge D étant alors ouverte, le liquide s'écoule dans la cuve de battage (fig. 95, 96 et 97).

La feuille qui, avant l'extraction, était d'une couleur jaunâtre, est maintenant d'un vert bleuâtre et semble de ce chef contenir plus d'indigo que la plante à l'état primitif. Il n'en est cependant rien, car on ne trouve aucun avantage à faire une seconde extraction.

Après l'écoulement de l'eau, la plante, dont la température s'élève rapidement, est entassée au dehors pour servir d'engrais par la suite, et les cuves sont de nouveau préparées en vue d'une opération.

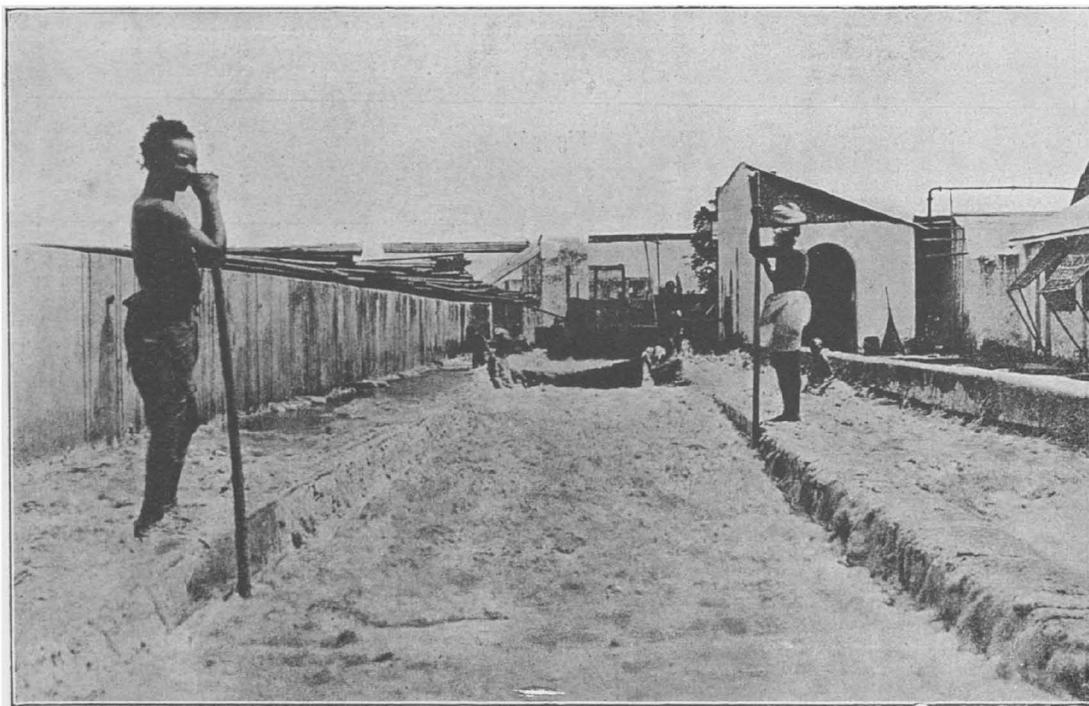


Fig. 96.

§ 3. *Battage*. — Le liquide provenant de la cuve à extraction a une couleur qui varie de l'orangé vif au vert olive et possède une fluorescence particulière. Lorsque toutes les cuves sont déchargées, la roue est peu à peu mise en mouvement pour atteindre graduellement un maximum de tours. Dans des conditions normales, l'opération du battage dure

de deux à trois heures bien que, dans certains cas, elle puisse être réduite à une heure ou à une heure et demie. Le liquide, tout en se couvrant d'écume d'une épaisseur variable, passe par les nuances variées du vert au bleu indigo sombre. Afin de s'assurer si le battage est suffisant, on prélève une petite quantité du liquide et on le verse sur une assiette blanche. Si le précipité se dépose rapidement, laissant un liquide clair, le battage est considéré comme terminé et la roue est arrêtée.

On ajoute parfois un peu de chaux à la solution à examiner ou, ce qui vaut mieux encore, on sature du papier filtre avec le liquide et on le soumet aux vapeurs d'ammoniaque. La moindre trace de coloration bleue indique que l'opération du battage n'est pas complète.

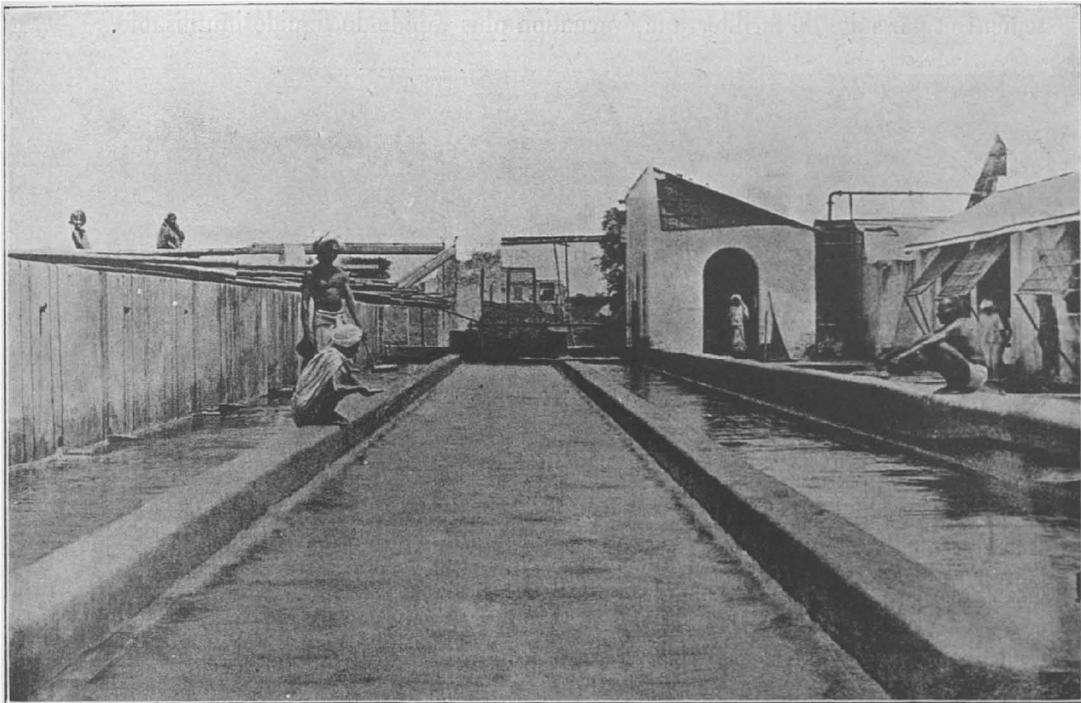


Fig. 97.

Un autre mode d'oxydation consiste à faire passer un courant d'air dans la solution et il paraît donner de très bons résultats.

Après le battage, on laisse déposer l'indigo, ce qui exige deux ou trois heures, après quoi on fait évacuer le liquide surnageant, soit par la surface au moyen de puisoirs, soit en enlevant des bouchons en bois disposés aux bas-côtés de la cuve.

Le fond de la cuve est incliné vers l'un des angles où se rassemble l'indigo précipité, qui est passé à travers un ou deux tamis d'où il coule dans une citerne. De là on le fait passer dans un grand réservoir rectangulaire en fer. Dans son passage de la citerne au réservoir à ébullition M, l'indigo est à nouveau tamisé deux fois, pour éviter qu'il contienne des débris de plantes et de terre.

§ 4. *Ébullition et filtrage.* — Le liquide contenant de l'indigo en suspension (jusqu'à 5 p. 100) a ordinairement, lorsqu'il est élevé par une pompe à vapeur, une température de 60 degrés à 66 degrés centigrades. On le porte à une température de 85 degrés à 100 degrés centigrades qu'on maintient pendant un quart d'heure ou une demi-heure. Cette opération a pour but :

1° D'empêcher la putréfaction du liquide, décomposition qui ne manquerait pas de se produire, étant donné le climat de l'Inde ;

2° De dissoudre une partie des matières brunes qui ont été précipitées avec la « féculé » d'indigo, et obtenir ainsi une plus belle qualité ;

3° De permettre aux particules de la matière colorante de se déposer plus promptement et par suite de faciliter une évacuation plus rapide du liquide inutilisable.

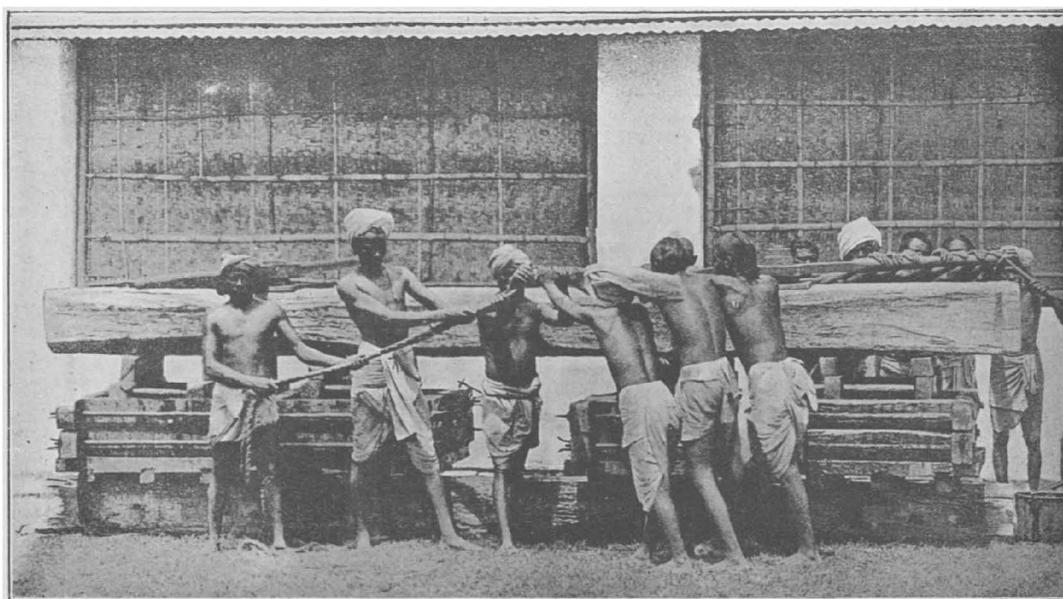


Fig. 98.

L'indigo une fois déposé, on décante le liquide clair surnageant et on fait passer le colorant à travers des tamis sur un grand filtre appelé table. Le plan (fig. 92) nous montre deux tables K ayant chacune 18 pieds de longueur et 7 pieds de largeur. Ces tables sont recouvertes de lattes étroites et parallèles assujetties sur un cadre solide en bois, dont les côtés, ayant 18 pouces de hauteur, sont en pente à l'extérieur. La table, placée dans une sorte d'auge peu profonde faite en ciment, est recouverte d'une pièce de drap fort, fabriqué spécialement à cette intention. Après le premier filtrage le liquide est bleu; on l'amène de nouveau sur le filtre au moyen d'une pompe, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement clair; il est alors couleur vin de Xérès. Quand le liquide est parfaitement égoutté, on recueille la masse pulpeuse qui, dans cet état, renferme de 8 à 12 p. 100 d'indigotine prête à être pressée.

§ 5. *Compression et coupage.* — La presse L est composée d'une très forte boîte rectangulaire dont tous les côtés ont de très nombreuses perforations, et qui est convenablement garnie de deux épaisseurs de drap fort et d'un tissu serré. Elle est placée au-dessous de vis puissantes que l'on fait tourner au moyen de longs leviers.

On introduit dans la caisse un volume de pâte calculé de façon à obtenir, une fois pressé, un pain ayant de trois pouces à trois pouces un quart d'épaisseur, et on soumet la masse à une pression lente et graduelle. (fig. 98).

Quand il ne s'écoule plus de liquide, on desserre progressivement les vis, on retire le pain qui renferme environ 80 p. 100 d'eau et, à l'aide d'un fil de cuivre, on le coupe en morceaux cubiques d'environ trois pouces à trois pouces et demi de côté (fig. 99).

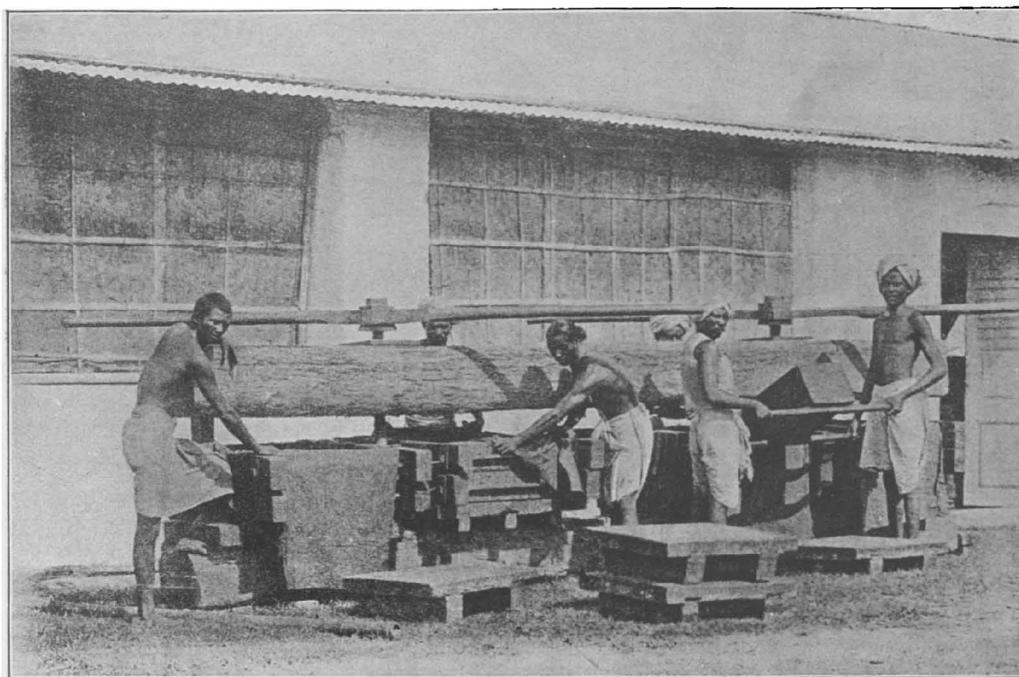


Fig. 99.

§ 6. *Séchage.* — Cette opération se fait dans une construction élevée et bien aérée, pourvue de rayons en bambou léger ou en toile métallique espacés d'un pied, sur lesquels les cubes sont placés.

Le séchage dure environ deux ou trois mois et s'opère très lentement, l'air étant très humide à cette époque de l'année.

Pendant le séchage, il se produit un fort dégagement d'ammoniaque, et les pains se couvrent d'une épaisse végétation cryptogamique qu'on enlève au moyen de brosses avant de les emballer (fig. 100 et 101).



Fig. 100.

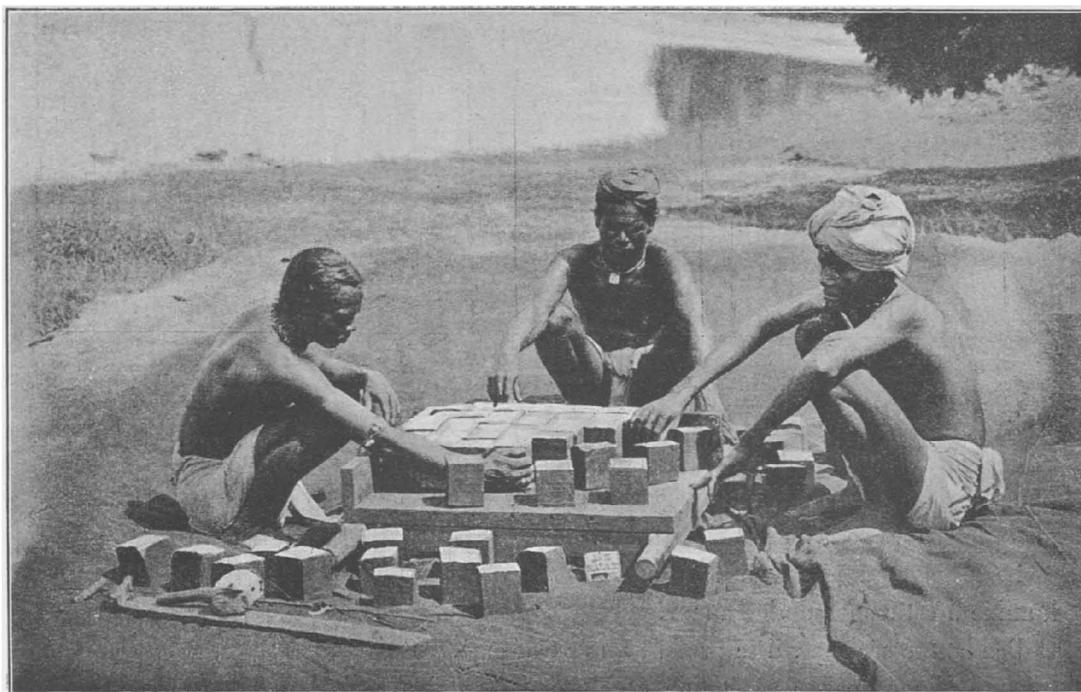


Fig. 101.

III. GENÈSE DE L'INDIGO.

§ 1. *Indican*. — M. Schunck⁽¹⁾ fut le premier qui attribua la formation de la matière colorante, dans les plantes à indigo, à un principe particulier et amorphe, auquel il donna le nom d'*indican*. Il assigna à celui retiré de l'*Isatis tinctoria* la formule $C^{25}H^{31}AzO^{17}$.

En 1887, M. Alvarez⁽²⁾, étudiant les microbes déposés sur les feuilles d'*Indigofera*, en découvrit un (*Bacillus indigogenus*), appartenant au groupe des bacilles capsulés, qui, ensemencé, à l'état de culture, dans une décoction stérile de feuilles d'*Indigofera*, détermine la formation d'indigo.

Dans cette fermentation, il y aurait deux actes successifs : l'un, microbien, qui aboutit à la genèse de l'indigo blanc; l'autre, chimique, qui consiste dans la transformation de l'indigo blanc en indigo bleu par oxydation.

Dès 1893⁽³⁾, MM. C. I. v. Lookeren-Campagne et van der Veen ont admis que le dédoublement de l'indican lévogyre, en glucose dextrogyre et en un corps qu'ils regardent comme de l'indigo blanc, ainsi qu'en d'autres corps azotés, était dû à la présence d'une enzyme qui, une fois la plante morte au sein de l'eau de macération, diffuse à travers les cellules et exerce son action hydrolysante. L'indigo blanc, une partie de l'indican non transformé et d'autres substances azotées restent dissous à la faveur de la chaux et, en faisant barboter l'oxygène, l'indigo blanc est oxydé en indigo bleu, tandis que les autres produits fournissent de l'indigo brun. Quant à l'indirubine, elle peut constituer un autre produit d'oxydation ou de dédoublement de l'indican.

M. le professeur H. Molisch⁽⁴⁾, à la suite de ses études faites à l'une des stations d'essai de Java, arrive à peu près au même résultat et exclut également l'action des bactéries et des moisissures.

M. Bréaudat⁽⁵⁾, en opérant sur l'*Isatis alpina*, les *Indigofera anil* et *tinctoria* et l'*Isatis tinctoria*, a réussi à montrer que le suc des plantes à indigo contient deux diastases : l'une douée d'un pouvoir hydratant, capable de dédoubler l'indican; l'autre, possédant des propriétés oxydantes qui se manifestent surtout en présence d'alcalis, de terres alcalines et des carbonates correspondants.

M. Marchlewski⁽⁶⁾ émit plus tard l'hypothèse que l'indican pouvait être considéré comme un produit de condensation d'une molécule d'indoxyde avec une molécule de glucose, et proposa pour le glucoside la formule $C^{14}H^{17}O^6Az$.

⁽¹⁾ *Philos. Magaz.* (4) XV, p. 73; (4) XV, p. 29, 117, 183.

⁽²⁾ *Revue des matières colorantes* de M. L. Lefèvre, t. IV (1898), p. 454.

⁽³⁾ *Tydschrift voor Nijverheid en Landbouw en N. Indië*, t. XLVI. *Die landwirtschaftl. Versuchstationen*, t. XLIII, p. 401; t. XLV, p. 195; t. XLVI, p. 249. *Chem. Zeit.*, 1899, p. 165.

⁽⁴⁾ *Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie der Wissensch.* Vienne, 1898, t. CVII, fasc. 1.

⁽⁵⁾ *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1898, t. CXXVII, p. 769; 1899, t. CXXVIII, p. 1478.

⁽⁶⁾ MARCHLEWSKI et RADCLIFFE, *Journ. Soc. Chem. Industry*, 1898, p. 430.

M. Hazewinkel⁽¹⁾, M. Beyerink⁽²⁾ et M. van Romburg⁽³⁾ ont enfin prouvé indépendamment l'un de l'autre, que l'indican se scinde, sous l'influence des acides et des ferments, en indoxyle et en glucose. Le glucoside de l'*Isatis tinctoria* est appelée *isatan* par M. Beyerinck, tandis qu'à l'enzyme qui le dédouble, l'auteur a donné le nom d'*isatase*.

Dans une série d'essais exécutés sur des feuilles d'*Indigofera leptostachya*, M. Hazewinkel a nettement mis en évidence ce fait que des feuilles d'indigo plongées dans de l'eau bouillante ou dans des solutions antiseptiques fournissent un liquide qui se conserve facilement, s'il n'est pas trop acide, et qui renferme un composé susceptible de fournir de l'indigo quand on le traite : 1° par un acide et un agent oxydant (sel ferrique, par exemple); 2° par une enzyme contenue dans les feuilles; 3° par de l'émulsine; 4° par certaines bactéries. L'auteur isole l'enzyme spéciale de l'indigo de la façon suivante : les feuilles d'indigo sont broyées à froid avec de l'alcool concentré, puis séchées; la poudre est ensuite épuisée par de la glycérine ou par une solution de chlorure de sodium à 10 p. 100. L'auteur donne le nom d'*indiemulsine* à ce ferment.

M. Hazewinkel démontra ensuite, d'une façon non moins nette que, dans le dédoublement de l'indican, il se forme un sucre réducteur et de l'indoxyle, qu'il caractérisa par sa transformation en les trois indogénides dérivées, l'une de l'isatine (indirubine), et les deux autres de la benzaldéhyde et de l'acide pyruvique. Il confirma enfin une observation faite par M. van Lookeren-Campagne et M. van der Veen, à savoir que le liquide tenant en dissolution l'indican devenait alcalin après l'oxydation, à la condition, bien entendu, qu'il ne soit pas trop acide avant la fermentation. Il admit finalement que l'indican se trouve à l'état de combinaison saline se dédoublant, dans le cours de la fermentation, de la même façon que le myronate de potasse. L'auteur ajoute que le fait qu'il se forme de l'indoxyle dans la fermentation, explique la production de quantités notables d'indirubine dans le procédé d'extraction à l'eau chaude ou en liqueur alcaline (*loc. cit.*).

Alors que l'indican isolé par M. Schunck était amorphe, MM. Hoogewerff et H. Ter Meulen⁽⁴⁾ ont réussi à l'obtenir cristallisé, en partant des feuilles de *Polygonum tinctorium* et de l'*Indigofera leptostachya*. L'indican ainsi obtenu se présente sous la forme de petites lancettes fondant à 51 degrés en perdant de l'eau. Le produit anhydre fond à 101-102 degrés. Comme l'avait prévu M. Marchlewski, cet indican répond à la formule $C^{14}H^{17}AzO^6 + 3 H_2O$, et est lévogyre.

Quand on fait passer l'air à travers une solution aqueuse d'indican, chauffée préalablement avec de l'acide chlorhydrique, et à laquelle on a ajouté un peu de chlorure

⁽¹⁾ Comptes rendus de l'Académie des Sciences d'Amsterdam du mois de mars 1899, p. 500; *Chem. Zeitung*, t. XXIV, 1900, p. 409.

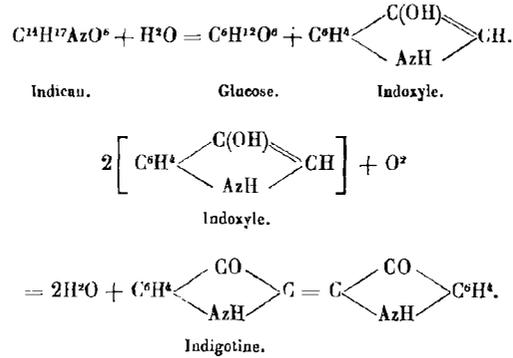
⁽²⁾ Académie des sciences d'Amsterdam, séance du 30 septembre 1900. Voir aussi un mémoire de M. Beyerink, sur l'influence de la température sur la vitesse de décomposition de l'indican par l'émulsine

et par les différentes enzymes retirées des divers indigoféras. *Zeitschrift. für physikal. Chemie.*, t. XXVI (1901), p. 509.

⁽³⁾ *Chem. Zeit.*, t. XXIV, 1900, p. 409.

⁽⁴⁾ *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas*, t. XIX, 1900, p. 166.

ferrique pour accélérer l'oxydation, on obtient 91 p. 100 de l'indigotine qu'on devrait obtenir selon l'équation :

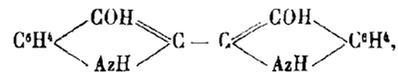


L'indigotine constitue une poudre d'un bleu foncé qui se sublime en prismes de couleur pourpre et à aspect métallique. Broyée dans un mortier, elle prend également l'aspect métallique.

On peut l'extraire de l'indigo soit par sublimation, soit en le faisant bouillir avec de l'aniline, filtrant la liqueur et laissant refroidir; il se dépose des aiguilles d'un bleu sombre ou pourpre ayant un reflet cuivré; elle se dissout aussi dans l'acide acétique glacial, la nitrobenzine et la paraffine bouillante.

Les agents réducteurs convertissent l'indigo bleu en un dérivé incolore, dit *indigo blanc* ou *indigo réduit*, soluble dans les liqueurs alcalines.

C'est à l'état d'indigo blanc :



que l'indigo est employé en teinture. La matière à teindre est immergée dans une cuve contenant de l'indigo réduit, puis exposée au contact de l'air. Dans ces conditions, l'indigo blanc fixé sur la fibre s'oxyde et se transforme en indigotine, qui devient insoluble et adhère intimement à la fibre.

§ 2. *Autres constituants de l'indigo.* — L'indigotine est de beaucoup le constituant le plus important de l'indigo naturel. Sa teneur varie considérablement et va de 5 à 80 et même 88 p. 100.

Mais, outre l'indigotine, la matière colorante naturelle renferme encore de l'*indirubine* ou indigorubine et divers autres produits organiques, parmi lesquels des substances brunes (brun d'indigo), et ce que l'on appelle le *gluten d'indigo*, composés dont l'ensemble peut atteindre 12 à 30 p. 100 de l'indigo.

L'indigo naturel contient aussi plus ou moins de matières minérales, qui sont fournies en partie par la plante, et en partie par les eaux boueuses employées pour la macération.

La quantité de cendres varie de 2 à 60 p. 100 et même davantage pour les indigos

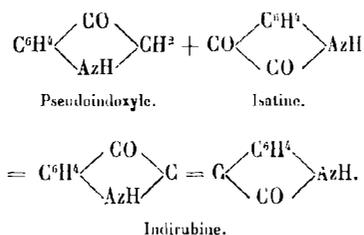
de la Chine, du Tonkin et du Cambodge. L'indigo Bengale de bonne qualité en contient de 3 à 6 p. 100.

Bien que dans beaucoup de cas ce soit grâce à la présence des colorants secondaires mentionnés plus haut qu'on obtient certains effets de teinture, on ne juge cependant de la qualité d'un indigo que par sa teneur en indigotine.

1. *Indigorubine* ou *Indirubine*. — Jusqu'à une époque relativement récente, la proportion d'indirubine contenue dans les indigos Bengale ne dépassait pas 2 p. 100, mais actuellement elle atteint souvent 10 p. 100 et même plus. Les indigos de Java en renfermeraient jusqu'à 15 p. 100.

La quantité de cet isomère de l'indigotine, qui prend naissance, dépend sans aucun doute des conditions dans lesquelles se fait le dédoublement de l'indican, lors de la préparation de l'indigo. Il ne semble pas, en effet, que l'indirubine doive sa formation à un glucoside particulier, M. Schunck ayant montré que l'indican, abandonné pendant quelques jours avec de la soude caustique, fournit non pas de l'indigotine, mais son isomère l'indirubine. D'autre part, M. Hazewinkel attribue de son côté à l'alcalinité du produit de la macération des feuilles, la production plus ou moins grande d'indirubine aux dépens de l'indoxyle, dans le cours de la fermentation, et en particulier vers la fin.

Or, on sait, d'après les travaux de M. Baeyer, qu'on peut obtenir l'indirubine, en même temps que l'indigotine, par réduction du chlorure d'isatine, ou mieux encore par condensation de l'isatine avec l'indoxyle. Dans les conditions où s'opère cette dernière synthèse, il est à supposer que l'indoxyle prend la forme tautomère, à laquelle on a donné le nom de pseudo-indoxyle, de sorte que l'indirubine peut être considérée comme l'indogénide α de l'isatine, l'indigotine en étant l'indogénide β .



Cette indirubine est identique avec l'indirubine naturelle⁽¹⁾. Étant donné qu'elle prend naissance dans certaines conditions de fermentation et d'oxydation de l'indican, on peut admettre qu'une plus ou moins grande quantité de l'indoxyle qui se forme s'oxyde en isatine qui, en présence de la pseudoforme du même indoxyle, se condense en indirubine.

MM. Marchlewsky et Radcliffe ont montré que l'indirubine synthétique et l'indirubine naturelle se comportent exactement de la même manière. Ils établirent entre autres que l'indirubine mise en présence d'agents réducteurs *alcalins* se convertit in-

⁽¹⁾ M. Rawson ne croit pas à cette identité (*loc. cit.*).

complètement en indigotine, mais que la transformation est complète lorsqu'on la traite par des agents réducteurs acides. Vu sa conversibilité en son isomère bleu, étant donnée en outre la faible quantité d'indirubine contenue dans l'indigo naturel, les mêmes auteurs estiment que l'importance attribuée aux propriétés tinctoriales de l'indirubine a été surfaite. D'autre part, cependant, on a reconnu en pratique que lorsque l'indirubine se trouve dans l'indigo en quantités appréciables, elle a beaucoup de valeur, particulièrement dans la teinture de la laine.

2. *Gluten d'indigo*. — Substance amorphe, à consistance gluante, de couleur brun jaunâtre, et possédant des propriétés analogues à celles du gluten végétal ordinaire. Se retire de l'indigo, en même temps qu'une partie des substances minérales, quand on le traite par un acide dilué.

3. *Bruns d'indigo*. — Appelés par Schunck *indirétine* et *indihumine*, ces bruns prennent naissance quand on chauffe pendant un certain temps de l'indican, en dissolution dans l'eau, et qu'on traite ensuite la liqueur par un acide. Il ne se forme dans ces conditions ni indigotine, ni indirubine, mais uniquement des substances brunes constituées par un mélange de plusieurs composés, parmi lesquels M. Schunck a isolé au moins cinq produits.

IV. RENDEMENTS. — AMÉLIORATIONS.

Bien que toutes les parties de la plante renferment de l'indican, en pratique on ne traite que les feuilles. Les plus belles tiges mêmes ne contiennent que des traces de colorant.

Selon M. Hazewinkel⁽¹⁾, qui a fait des dosages au moyen de l'hypobromite de soude, les feuilles d'*Indigofera leptostachya* contiennent environ 0 gr. 60 d'indigotine p. 100, tandis qu'un mélange à parties égales de feuilles et de tiges n'en renferme que 0 gr. 30 p. 100.

Avec les méthodes actuellement en usage aux Indes, la plante fraîche fournit (selon M. Rawson) environ 2 kilogr. 500 d'indigo par 1,000 kilogrammes, et d'après d'autres renseignements venus de Calcutta, 1 kilogr. 650 seulement par tonne⁽²⁾. En ce qui concerne le rendement à l'acre, les données indiquées par M. Rawson concordent approximativement avec celles qui nous sont parvenues, c'est-à-dire qu'il est dans le premier cas de 6 kilogr. 800, et dans le second 6 kilogr. 500.

Cet indigo renferme en moyenne 60 p. 100 d'indigotine.

L'indigo de Madras est inférieur et titre de 30 à 50 p. 100.

Celui des provinces du Nord-Ouest (Oudhe, etc.) est intermédiaire entre celui de Bengale et de Madras.

⁽¹⁾ *Loc. cit.* — ⁽²⁾ Le rendement au Cambodge est à peu près identique, c'est-à-dire qu'on obtient de 1 kilogr. 200 à 1 kilogr. 800 d'indigo à 68-65 p. 100 d'indigotine quand la plante est épuisée et traitée à la manière européenne.

L'indigo de Java est le plus riche et a une teneur de 72 jusqu'à 82 p. 100.

L'indigo de Guatémala renferme environ 40 p. 100 d'indigo⁽¹⁾.

Un échantillon d'indigo de la Martinique, que nous avons trouvé au pavillon de cette colonie à l'Exposition de 1900, a donné, à l'analyse, 75 p. 100 d'indigotine.

Enfin, les indigos du Cambodge, de la Chine et du Tonkin ont des teneurs qui varient de 5 à 12 p. 100 d'indigotine. Cette faible teneur provient de ce que le liquide de macération de la plante est précipité par la chaux, avant d'être soumis au battage.

Au Béhar, avec deux coupes, le kilogramme d'indigo revient à 6 fr. 50.

A la Martinique, d'après des renseignements qu'a bien voulu nous fournir M. Thierry, le producteur de l'indigo analysé, le prix de revient ne dépasserait pas 3 francs le kilogramme.

Au Cambodge, où l'on peut faire jusqu'à trois coupes, si les circonstances sont favorables, et où la question des engrais est résolue par l'apport périodique de limon laissé après le retrait des eaux, le picul de 60 kilogr. 400 d'indigo frais renfermant 65 p. 100 d'eau, et de 2.5 à 8 p. 100 d'indigotine, s'achète au producteur qui, jusqu'à présent, est l'indigène, à des prix variables suivant l'époque et débutant à 2 piastres 50, soit environ 6 fr. 25⁽²⁾.

Mais en opérant d'une façon plus rationnelle et en n'employant que des tiges herbacées, on arrive à obtenir 5 à 6 kilogrammes d'indigo à 60-65 p. 100 d'indigotine par tonne de plantes.

Telle qu'elle se présente actuellement, la situation de certains producteurs ne semble pas être en péril, bien que les méthodes de culture et surtout d'extraction ne soient pas arrivées au degré de perfection qu'elles sont susceptibles d'atteindre.

Nous avons déjà vu qu'à la Martinique un assolement judicieux entre la canne à sucre et les *Indigofera* permettrait d'augmenter le rendement de l'une et l'autre culture.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, d'après les analyses faites par M. Hazewinkel, à Java, l'*Indigofera* étudié par lui renfermerait 6 kilogrammes d'indigotine par tonne de feuilles, et 3 kilogrammes par tonne d'un mélange à parties égales de feuilles et de tiges. A Java on ne cultive d'ailleurs que l'*Indigofera leptostachya* qui vient de l'Afrique du Sud et qui est régénéré tous les 3 à 5 ans. Suivant des essais provoqués au Jardin botanique de Calcutta par M. Karpelès et exécutés sous les auspices du docteur Prin, il a été établi, d'une façon irréfutable que la plante du Natal, comme celle de Java, présentait les avantages suivants : 1° Proportion de feuilles à tiges 50 à 60 p. 100 contre 9 à 30 p. 100 dans l'*Indigofera tinctoria*; 2° proportion d'indican dans la feuille 1 p. 100 contre 1/2 p. 100 dans celle d'*Ind. tinct.*; 3° résistance extraordinaire aux intempéries des saisons; 4° pérennité de la plante, qui depuis trois ans au Jardin botanique de Calcutta a donné trois ou quatre coupes par an, sans jamais cesser de porter des feuilles invariablement chargées d'indican.

⁽¹⁾ Dans la *Revue générale des matières colorantes*, 1901, t. V, p. 4, on trouve une série d'analyses d'indigos de Java et du Bengale. — ⁽²⁾ Nous devons ces renseignements à M. Gueugnier qui s'est efforcé d'extraire sur place l'indigotine, et qui en a exposé au Trocadéro des échantillons en pâte à 20 p. 100.

Au Béhar, où l'on cultive l'indigofera tinctoria, la teneur n'est pas considérable, mais il doit néanmoins y avoir un déchet dû aux procédés d'extraction et en particulier à la fermentation⁽¹⁾.

Sous l'impulsion de certains planteurs et en particulier de notre compatriote M. Karpelès, on va essayer de substituer l'*I. leptostachya* à *I. tinctoria*. A cet effet, le Ministre d'agriculture du gouvernement indien a envoyé dans l'Afrique du Sud un planteur, pour récolter des semences d'*I. leptostachya* et établir sur plusieurs points des pépinières destinées à approvisionner les Indes de façon continue. Une somme de 10,000 francs a été mise à la disposition du planteur pour cette mission⁽²⁾.

On a d'autre part établi, au cœur du Béhar, une fabrique d'engrais artificiels sous la direction d'un planteur et de deux chimistes, qui en est encore à sa période d'essai, mais qui a déjà fourni le moyen de porter de 4 à 10 la puissance de production de certains champs épuisés qui avaient dû être abandonnés, leur produit ne pouvant couvrir les frais de culture. Ajoutons enfin que, sous l'aiguillon de la concurrence et de la nécessité, beaucoup de factoreries ont réduit certaines dépenses inutiles, tout en maintenant la même production. M. Karpelès nous a cité l'une d'elles dont les frais généraux étaient, il y a 5 ans, de 240,000 francs par an, alors qu'ils ne sont plus maintenant que de 145,000 francs pour une même récolte. Telle autre a réduit ses frais de surveillance de 20,000 francs par an.

Toutes ces améliorations, ainsi que celles qui résulteront d'un traitement rationnel de la plante et d'une fermentation bien conduite, font espérer à M. Karpelès que les planteurs pourront livrer l'indigo à 62 p. 100 d'indigotine, au Havre, à 3 fr. 40 le kilogramme.

De nombreuses tentatives ont été faites pour régler la fermentation, et nous nous bornons à signaler deux procédés de traitement qui ont été brevetés, l'un par M. Gueugnier et Valette (brevet fr. n° 302169), et l'autre par M. Calmette (brevet fr. n° 300826).

Dans le premier, sans doute inspiré par les communications de M. Bréaudat, on aseptise la cuve, tout en déclarant que l'opération n'est pas indispensable, et on opère le dédoublement de l'indican par une diatase oxydante (laccase de l'arbre à laque, tyrosinase, ferment de la gomme arabique).

L'addition d'eau oxygénée augmente la rapidité de la formation d'indigo bleu. Le rendement serait sensiblement doublé.

⁽¹⁾ Dans un article intitulé *Indigo-Fabrikation* (*Chem. Zeit.*, t. XXV, 1901, p. 197, M. W. Gallenkamp, ancien chimiste de la maison Williams et C^o, à Madras, insiste également sur la façon primitive dont on extrait l'indigo dans les factoreries de la région, et sur les pertes de matières colorantes que l'on fait. L'auteur a, en particulier, étudié les gaz de la fermentation et a trouvé qu'ils renfermaient, au bout de 12 heures, jusqu'à 67 p. 100 de CO₂, ainsi

que de notables quantités d'hydrogène. Pour lui, cette longue fermentation est inutile, sinon préjudiciable.

⁽²⁾ Le gouvernement de la province de Bengale a voté l'année dernière une somme de 50,000 roupies destinée à des recherches de tout ordre permettant de venir en aide à l'industrie de l'indigo. Cette subvention est renouvelable pendant trois ans et a été mise à la disposition de l'Association des planteurs du Béhar et du Syndicat de production de l'indigo.

La méthode de M. Calmette n'est qu'une application des découvertes faites dans son laboratoire, par M. Bréaudat.

Elle consiste :

« 1° A broyer, par écrasement entre des cylindres de bois ou de métal, les tissus des plantes indigifères.

« 2° A recueillir la bouillie végétale sortant des cylindres dans des cuves profondes remplies d'eau épurée, débarrassée des sels calcaires, ceux-ci ayant l'inconvénient de hâter la précipitation de l'indigo, précipitation qu'il faut empêcher dans cette phase de l'opération.

« Les cuves doivent être munies d'agitateurs pour maintenir la masse en mouvement pendant un temps suffisant, variable suivant la température de l'eau et les sortes de plantes indigifères employées.

« 3° On passe au filtre-pressé le liquide de macération des cuves et on l'envoie dans des cuves en bois ou en métal couvertes, contenant une très petite quantité de chaux, de baryte, de magnésie ou d'un carbonate alcalin ou alcalino-terreux quelconque. Ces cuves sont munies de dispositifs permettant la précipitation rapide de l'indigo à l'état d'indigo bleu, par émulsion continue d'air filtré, comprimé, ou par la chute en cascades dans une série de cuves superposées.

« 4° Le dépôt d'indigo est recueilli, comprimé en pains et séché à 75 degrés jusqu'à ce qu'il ne renferme pas plus de 5 à 7 p. 100 d'eau.

« 5° Le liquide sortant du filtre-pressé renferme encore des diastases oxydantes extraites des sucres cellulaires de la plante, diastases à l'action desquelles est due la précipitation de l'indigo à l'état d'indigo bleu. Ce liquide retourne en totalité ou en partie dans les cuves à émulsion d'air, où l'excès de diastase oxydante qu'il renferme est utilisé à hâter la précipitation d'une nouvelle cuvée d'indigo.

« Ce procédé d'extraction a pour objet essentiel d'éviter l'intervention de toutes les bactéries auxquelles on attribuait jusqu'à présent la faculté de dédoubler, au sortir de la plante indigifère, l'indican en indigotine et en indiglucine. Ce dédoublement et la précipitation de l'indigo bleu sont effectués ici exclusivement par l'action successive de diastases hydratantes et oxydantes qui préexistent dans le suc cellulaire des *Indigofera*, et qui sont mises en liberté par le broyage des cellules végétales.

« On obtient ainsi la transformation complète de l'indican et le maximum de rendement en indigo bleu. Ce rendement, avec les sortes d'*Indigofera* ordinairement cultivées, atteint toujours avec ce procédé un minimum de 6.6 à 8 kilogrammes, par 1,000 kilogrammes de plante.

« Il peut s'élever à 10 kilogrammes avec des plantes de qualité supérieure, récoltées immédiatement avant la floraison.

« L'indigo ainsi obtenu titre constamment 80 à 82 p. 100 d'indigotine, avec une teneur en eau ne dépassant pas 7 p. 100. »

Si les prévisions de l'auteur sont confirmées par l'expérience, il est facile de voir que le prix de l'indigo, et partant de l'indigotine qu'on peut en extraire, baissera con-

sidérablement. Nous avons d'ailleurs vu plus haut à quel prix M. Karpelès estime qu'on pourra fournir le kilogramme d'indigo, grâce à l'ensemble des améliorations introduites dans la culture et le traitement de la plante.

V. STATISTIQUE DE LA PRODUCTION DE L'INDIGO.

Nous donnons, dans le tableau ci-dessous⁽¹⁾, la production des principaux centres pour une période de vingt années. A part l'année dernière, cette production s'est maintenue dans les environs de 8 millions de kilogrammes par an. D'après les renseignements qui nous parviennent de divers côtés, il ne semble pas que l'on soit disposé à abandonner cette culture dans les provinces du Nord-Ouest de l'Inde et de l'Oudhe, où la surface totale plantée en indigo était évaluée, jusqu'au milieu du mois d'avril de 1900, à 76,325 hectares, contre 61,309 hectares l'année d'avant, ce qui équivaut à une augmentation de 24 p. 100. Par contre, dans le Bengale, la surface ensemencée à la même époque n'était que de 146,153 hectares au lieu de 181,781 hectares en 1899.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉCOLTES D'INDIGO, 1880-1900.

ANNÉES.	PAYS D'ORIGINE.				TOTAUX.
	INDES ORIENTALES.	KURPAH ET MADRAS.	GUATÉMALA.	INDES NÉERLANDAISES.	
	kilogrammes.	kilogrammes.	kilogrammes.	kilogrammes.	kilogrammes.
1880-1881.....	4,612,200	2,239,900	769,400	416,000	8,037,500
1881-1882.....	4,585,300	2,148,300	719,600	394,000	7,857,200
1882-1883.....	5,089,000	2,510,800	653,400	501,000	8,754,200
1883-1884.....	5,397,500	2,695,800	908,200	515,000	9,516,500
1884-1885.....	5,638,300	1,849,200	887,800	685,000	9,060,300
1885-1886.....	3,682,700	2,095,000	615,600	613,000	7,006,300
1886-1887.....	4,402,300	2,250,500	574,000	589,000	7,815,800
1887-1888.....	4,453,100	2,555,400	571,300	662,000	8,241,800
1888-1889.....	4,461,500	2,364,200	738,400	722,000	8,286,100
1889-1890.....	3,808,600	2,364,100	599,200	503,000	8,264,900
1890-1891.....	3,369,400	1,690,800	518,700	711,000	6,289,900
1891-1892.....	4,927,200	1,246,900	486,000	638,000	7,298,100
1892-1893.....	2,952,900	2,107,000	446,100	632,000	6,138,000
1893-1894.....	3,962,000	2,392,500	453,100	495,000	7,302,600
1894-1895.....	5,435,100	2,352,100	393,600	603,700	8,964,500
1895-1896.....	5,493,700	2,510,000	569,400	679,400	9,252,500
1896-1897.....	5,377,600	1,895,100	523,600	811,000	8,607,300
1897-1898.....	3,725,000	2,851,200	323,600	904,100	7,903,900
1898-1899.....	4,205,900	2,432,700	396,400	631,400	7,666,400
1899-1900.....	2,939,300	2,067,500	479,200	595,100	6,081,100
TOTAUX.....	89,518,600	44,799,900	11,726,600	12,300,700	158,344,900
MOYENNES.....	4,475,930	2,239,950	586,330	615,035	7,917,245

(1) Nous devons ce tableau à l'obligeance de M. G. Lefebvre, auquel nous adressons nos meilleurs remerciements.

D'autre part, la superficie des terrains plantés en indigo et susceptibles d'irrigation s'est accrue de 48 p. 100 en 1900, par rapport à l'année précédente, passant de 44,363 hectares en 1899, à 65,665 hectares pour l'année 1900. Toutes les plantations importantes se sont développées dans des proportions notables alors que les autres sont restées à peu près dans les mêmes conditions que l'année dernière⁽¹⁾.

Les chiffres contenus dans ce tableau peuvent être considérés comme un minimum, car ils ne comprennent pas la production de la Martinique, du Cambodge (où 2,000 hectares seraient affectés à la culture de l'indigo), du Tonkin et de la Chine.

Si nous admettons une teneur moyenne de 50 p. 100 d'indigotine, ce qui est au-dessous de la vérité, on voit qu'il faudrait produire annuellement 4 millions de kilogrammes environ d'indigotine artificielle, si la culture venait à être abandonnée.

La valeur totale de l'indigo, en se basant sur la production de l'année 1899-1900, peut être estimée à près de 52 millions de francs, somme sur laquelle la consommation en France doit être de 6 à 7 millions de francs. Cette valeur globale est inférieure à celle des années précédentes, l'indigo de culture ayant subi une dépréciation notable du fait de l'apparition de l'indigo synthétique.

Dans ce qui précède, nous avons décrit les procédés employés pour retirer l'indigo des plantes indigofères; nous allons maintenant passer en revue quelques-unes des tentatives faites pour créer de toutes pièces ce produit dans les laboratoires et dans l'industrie.

I. PREMIÈRES SYNTHÈSES DE M. BAYER.

Il ne saurait entrer dans notre programme de faire en détail l'histoire de la synthèse de l'indigo. Elle constituerait cependant l'un des chapitres les plus captivants de la chimie aromatique et serait intéressante à bien des points de vue. Qu'il nous suffise de rappeler qu'elle est due aux travaux mémorables de M. Bayer, qui y a consacré plus de vingt ans de labeur.

Dès le début de ses recherches, M. Bayer s'était donné comme tâche d'établir la constitution de l'indigo, et, en couronnant, en 1878, ses travaux par la synthèse du produit artificiel, il a pu annoncer que : « la place de chaque atome de la molécule de cette matière colorante a été déterminée par l'expérience ».

Comme toujours, l'analyse a précédé la synthèse. Il a fallu détruire graduellement la molécule indigo, étudier les divers termes de destruction, et les relier entre eux, avant d'être en mesure de reconstruire l'édifice abattu par les forces chimiques.

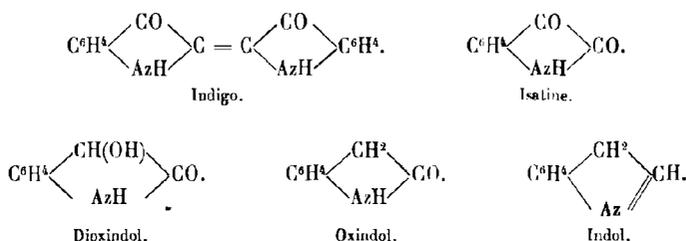
On savait, depuis 1826, que l'indigo fournit par distillation sèche, de l'aniline, et les travaux de Fritsche avaient montré, dès 1841, que la matière colorante, chauffée avec de la potasse, donnait naissance à ce même acide anthranilique ou acide orthoamidobenzoïque, qui, depuis les travaux de Heumann, joue un si grand rôle dans la

⁽¹⁾ *Revue des Cultures coloniales*, 5^e année, t. VIII, p. 59.

synthèse industrielle de l'indigo. Un autre point important de la chimie de ce composé est sa transformation en isatine, sous l'influence des agents oxydants, transformation accomplie simultanément par Laurent et Erdmann en 1841.

Comme le fait remarquer M. Beyer, ses recherches sur l'isatine ont été suscitées par l'analogie que présente ce corps avec l'alloxane, appartenant à la série urique. Il soumit donc cette isatine à une réduction ménagée, et obtint un corps renfermant deux atomes d'hydrogène en plus que l'isatine, et auquel il a donné le nom de *dioxindol*. Ce composé, réduit plus énergiquement par de l'étain et de l'acide chlorhydrique, se transforme en une nouvelle molécule, l'*oxindol*, laquelle, chauffée avec de la poudre de zinc, fournit enfin un produit ne renfermant plus d'oxygène, l'*indol*, substance mère de l'indigo.

Les formules suivantes nous permettent de traduire schématiquement les relations qui existent entre l'indigo, l'isatine son produit d'oxydation, le dioxindol, l'oxindol et l'indol :



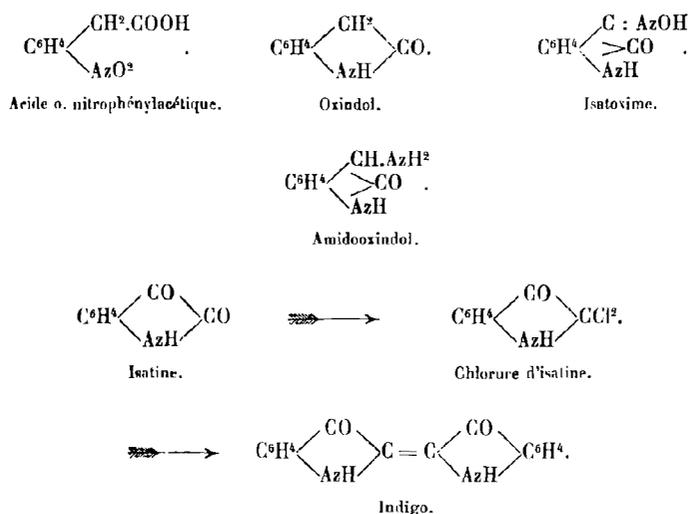
Cette transformation de l'indigo en sa substance mère se fait actuellement par une méthode moins coûteuse, qui consiste à traiter de l'indigo même par de l'étain et de l'acide chlorhydrique et à chauffer le produit de la réaction avec de la poussière de zinc.

Il est intéressant de faire remarquer que cette méthode de réduction énergique, déjà employée dans la technique industrielle, en 1863, pour transformer le nitrobenzène en aniline, fut introduite dans les laboratoires par M. Beyer, et permit, trois ans plus tard, à ses assistants, MM. Græbe et Lieermann, d'élucider la question de la constitution et, par suite, à effectuer la synthèse de l'alizarine.

Bien que MM. Engler et Emmerling aient observé la formation de traces d'indigo dans le traitement de l'o.-nitroacétophénoe par de la poudre de zinc et de la chaux sodée, la première synthèse effective de cette matière colorante revient à M. Beyer. Il avait déjà réussi, en 1870, à remonter de l'isatine à l'indigo, mais la synthèse totale de ce composé ne fut réalisée qu'à partir du jour où il réussit à faire celle du produit d'oxydation de la matière colorante.

Elle date de 1879 et consiste à réduire l'acide o.-nitrophénylacétique, à traiter l'oxindol obtenu par de l'acide nitreux, ce qui fournit de l'isonitrosooxindol (ou isatoxime); ce dernier est réduit en amidooxindol, lequel fournit, par une oxydation ménagée, de l'isatine. La transformation de l'isatine en indigo s'effectue au moyen du trichlorure de phosphore, qui donne naissance à du chlorure d'isatine, que le zinc en poudre convertit en indigo.

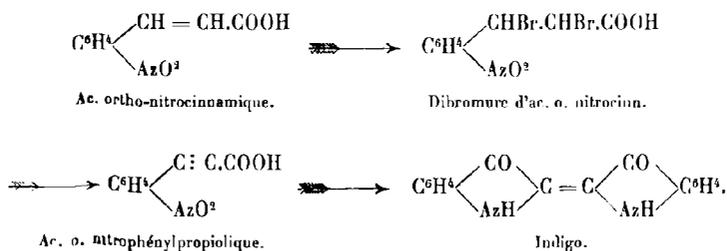
La succession des réactions que nous venons d'énumérer se schématise de la façon suivante :



Toutes ces réactions, fort simples, jettent un jour éclatant sur la constitution de l'indigo et ont suscité de nouvelles synthèses de cette molécule.

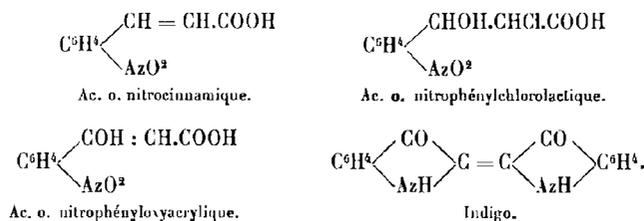
L'objet de cet article étant d'insister particulièrement sur les synthèses de l'indigo qui ont subi l'épreuve de la pratique industrielle, nous passerons sous silence celles qui n'ont qu'un intérêt purement théorique et aborderons la première qui, encore due à M. Bæyer, fut l'objet d'une fabrication en grand de l'indigotine.

Le point de départ de cette synthèse est l'acide cinnamique qu'on peut obtenir par la réaction de Perkin, en partant de l'aldéhyde benzoïque ou en faisant agir du chlorure de benzylidène sur l'acétate de soude. En nitrant cet acide, ou plutôt son éther, on obtient un mélange d'acides ortho (70 p. 100) et para-cinnamiques (30 p. 100) qu'on sépare, le premier seul se prêtant aux opérations subséquentes. Cet acide, additionné de brome, est transformé en dibromure qui perd deux molécules d'acide bromhydrique quand on le traite par de la potasse alcoolique, pour donner naissance à de l'acide ortho-nitrophénylpropionique. Ce dernier composé fournit directement de l'indigo lorsqu'on le chauffe avec un alcali en présence de glucose ou mieux de xanthate de soude. Les schémas suivants rendent compte des réactions successives qui se produisent :



On peut arriver au même résultat par une autre voie.

Au lieu de combiner l'acide ortho-nitrocinnamique au brome, on le traite par de l'hypochlorite de soude, et l'acide ortho-nitrophénylchlorolactique qui se forme est chauffé avec de la potasse alcoolique, et donne de l'acide ortho-nitrophényloxyacrylique. Fondu avec un alcali, cet acide fournit de l'indigo en quantité minime, comparative-ment au rendement de 70 p. 100 que donne la réaction à l'acide ortho-nitrophénylpropiolique;

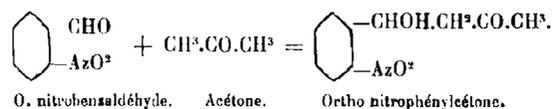


Le prix trop élevé de l'acide ortho-nitrophénylpropiolique n'a pas permis de préparer l'indigotine même avec cet acide, mais il a été employé pendant quelque temps pour l'impression, grâce à la propriété qu'il possède de pouvoir être transformé sur tissu, au moyen du xanthate de soude, en indigo. Les dessins qu'on obtenait ainsi avaient beaucoup plus de finesse que ceux qu'on réalisait par les anciens procédés; au point de vue de l'impression, l'emploi de l'acide ortho-nitrophénylpropiolique constituait donc un réel progrès.

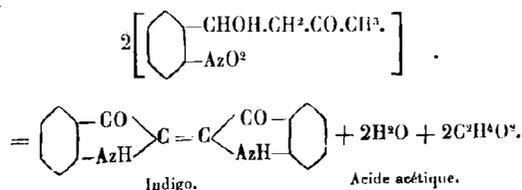
II. — SYNTHÈSE DE BAYER ET DREWSSEN.

Malheureusement, vu sa cherté, ce produit fut bientôt détrôné par un autre dont la synthèse est également due à Bayer, qui l'effectua en collaboration avec Drewsen en 1882.

Cette synthèse qui consiste à condenser, en présence de soude caustique, l'aldéhyde ortho-nitrobenzoïque avec l'acétone, surpasse en élégance et en simplicité tous les autres autres procédés de préparation de l'indigo. Quand les matières premières sont suffisamment pures, la réaction donne des rendements meilleurs que ceux fournis par l'acide ortho-nitrophénylpropiolique, rendements qui peuvent atteindre 80 p. 100 de ceux prévus par la théorie. Le mécanisme de cette réaction peut se traduire de la façon suivante :



Cette dernière combinaison, en présence d'un alcali, se convertit rapidement en indigo et acide acétique :



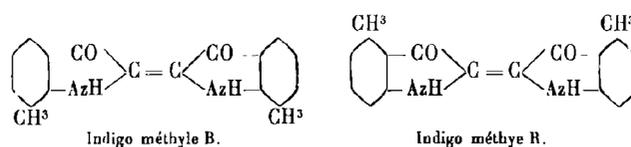
La cétone intermédiaire, insoluble par elle-même, peut être solubilisée par combinaison avec le bisulfite de soude et constitue alors le sel de Kalle ou sel d'*indigo* qui, en impression, l'emporte sur l'acide ortho-nitrophénylpropionique par son emploi plus facile. Il suffit, en effet, de laisser passer le tissu imprimé en soude caustique pour développer le colorant.

Comme on le voit, le problème de la fabrication de l'indigo paraît être, en apparence, des plus simples, puisqu'il se réduit à la préparation de l'aldéhyde ortho-nitrobenzoïque, car l'acétone est un produit qu'on peut avoir à volonté. Or, c'est précisément la préparation de cette aldéhyde qui a présenté de grandes difficultés jusqu'alors.

Pour arriver au but cherché, il semble qu'il suffise de nitrer l'aldéhyde benzoïque, d'un usage si courant en industrie; mais, comme pour l'acide cinnamique, le dérivé orthonitré est loin de se former en quantité théorique, accompagné qu'il est de notables proportions de produit méthanitré, inutilisable pour la préparation de l'indigo. Dans des essais tentés pour obtenir du chlorure de benzyle orthonitré qui, par oxydation, fournirait l'aldéhyde cherché, on a encore été éconduit par la formation du dérivé paranitré, qui est sans valeur pour la synthèse projetée.

Bien d'autres tentatives ont été faites avant celle qui est à l'ordre du jour et qui consiste à oxyder directement l'orthonitrotoluène, au moyen du bioxyde de manganèse et de l'acide sulfurique. Cet orthonitrotoluène se forme dans la proportion de 60 à 66 p. 100, à côté du paranitrotoluène, quand on nitre le carbure dans certaines conditions.

Ce procédé d'oxydation est dû à la Société chimique des usines du Rhône, qui déclare être arrivée à un résultat industriel et se trouver en mesure de réaliser en grand la synthèse de Bayer et Drewsen. Cette même société a étendu son procédé aux métaxyènes nitrés, et a obtenu deux aldéhydes méthanitrotoluyliques qui, par condensation avec l'acétone, en présence de soude caustique, lui ont fourni un indigo méthyle B et son isomère R, auxquels elle attribue la constitution :



Les rendements obtenus en aldéhyde, dans l'oxydation de l'orthonitrotoluène, sont-ils suffisants pour justifier les espérances qu'a fait naître ce procédé ?

Nous ne saurions nous prononcer à cet égard; l'avenir seul pourra nous éclairer sur ce point.

On a fait une grave objection à l'application possible de cette synthèse sur une grande échelle.

Au point de vue industriel un procédé n'est viable que lorsqu'on peut se procurer la matière première en quantité suffisante et à un prix rémunérateur. Or, jusque dans ces dernières années, la matière première, le toluène, nécessaire à la mise en œuvre de ce

procédé, ne se retirait que des goudrons provenant des usines à gaz, et était par conséquent d'une production relativement limitée. Depuis la construction des fours à coke à récupération des sous-produits, les quantités de goudron dont peut disposer l'industrie augmentent journellement. Il nous suffit de citer les exemples suivants :

En 1883, la production du goudron en Europe a été de 675,000 tonnes.

En 1898, cette production a atteint le chiffre de 1,207,800 tonnes, lesquelles, avec le coefficient de 2 à 3 p. 100 de benzols bruts, peuvent fournir, en chiffres ronds, de 24,000 à 36,000 tonnes de carbures benzéniques. Or, on admet généralement que le benzol brut renferme en moyenne un sixième⁽¹⁾ de toluène, ce qui fait une production de 6,000 tonnes de toluène pour l'année 1898. Mais cette production a certainement augmenté depuis cette époque, puisqu'on ne cesse d'installer, aussi bien en France qu'en Belgique, en Allemagne et aux États-Unis, des fours à coke à récupération, soit du système Smet-Solvay, soit du système Otto Hoffmann. Il existe actuellement 1,451 fours du premier système et 357 autres en construction, de sorte qu'à un moment donné il en fonctionnera 1,808. On prétend, d'autre part, que les fours Otto Hoffmann sont beaucoup plus nombreux et plus répandus, et que bientôt il en existera environ 5,000 de par le monde entier⁽²⁾.

Outre cette augmentation dans la production du goudron, on a cherché à améliorer le rendement en carbures benzéniques. On sait, en effet, d'après les travaux de Bunte, que sur la quantité de benzols bruts réellement produits dans la distillation, 5 p. 100 seulement restent dans le goudron, tandis que 95 p. 100 sont entraînés par les gaz.

Or, comme les gaz des fours à coke ne sont guère utilisés pour l'éclairage, on a songé à en extraire les benzols en les faisant barboter à travers des goudrons fluides qui retiennent les carbures benzéniques. Actuellement déjà ce système permet à l'Allemagne de produire 30,000 tonnes de benzols, par suite de ne plus être tributaire de l'étranger et en particulier de l'Angleterre, et le jour où tous ses fours à coke seront munis de laveurs, on estime que la production de benzols s'élèvera à environ 80,000 tonnes par an. En admettant donc que le sixième de 80,000 tonnes soit du toluène, on aurait à sa disposition 13,000 tonnes environ de carbure ce qui, à raison de 4 kilogrammes de toluène par kilogramme d'indigotine, permettrait de préparer plus de trois millions de kilogrammes de la matière colorante sur les quatre millions qui sont employés.

Nous avons donc là une source de toluène qu'il suffira de capter et de régler. Mais rien ne s'oppose à ce que l'on n'en trouve pas une autre, soit en réglant la marche des fours de façon à enrichir les goudrons en toluène, soit en préparant celui-ci au moyen du benzène et du méthane.

Dans cette production intensive de carbures, il y aura sans doute un excès de ben-

⁽¹⁾ Nous prenons à dessein le sixième, car si les benzols des goudrons des usines à gaz renferment environ 23 p. 100 de toluène, ceux provenant des fours à coke contiennent tout au plus 15 p. 100 de ce carbure.

⁽²⁾ *Sammlung Chem. und Chemisch-technischer Vorträge* du Profess. Ahrens. *Chemisches auf der Weltausstellung zu Paris 1900*, par le Dr G. Koppeler, t. VI, fasc. 1. Voir aussi au chapitre Distillation de la houille, p. 561.

zène pour lequel il faudra trouver un débouché rémunérateur, si l'on ne veut pas que le prix du toluène s'élève au delà de certaines limites.

Le champ des études sur ce sujet est des plus étendus en même temps que des plus captivants.

La simplicité même de cette synthèse de l'indigotine, les bons rendements qu'elle fournit *une fois que l'on est en possession de l'aldéhyde orthonitrobenzoïque*, la possibilité qu'il y a d'avoir à un moment donné la matière première en quantité suffisante, sont faits pour encourager les efforts et exciter l'émulation des chercheurs.

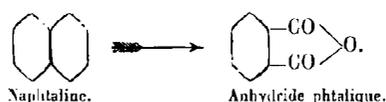
III. PROCÉDÉ DE LA SOCIÉTÉ BADOISE.

Le point de départ de ce procédé est une observation faite en 1890 par Heumann, qui a montré qu'en fondant le phénylglycolle avec de la potasse caustique, il se formait de l'indigo. Les essais tentés pour faire de cette synthèse l'objet d'une exploitation industrielle n'ayant pas réussi, faute de rendements, la Société badoise tira parti d'une autre découverte de Heumann, celle qui consiste à fondre l'acide phénylglycine-*o*-carbonique avec de la potasse. Dans ce cas, la réaction est beaucoup plus nette, et les rendements sont meilleurs.

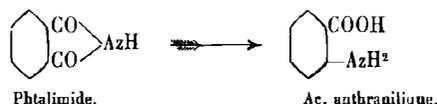
La mise au point de ce procédé, tel qu'il est exploité actuellement par la Société, a demandé une suite ininterrompue de recherches et d'essais qui n'ont pas duré moins de sept années et qui ont abouti à des résultats remarquables, non seulement en ce qui concerne l'indigotine elle-même, mais encore au point de vue des industries connexes, qu'il a fallu créer et perfectionner, de façon à former un cycle de réactions aussi parfait que possible.

Les différents stades de cette fabrication sont les suivants :

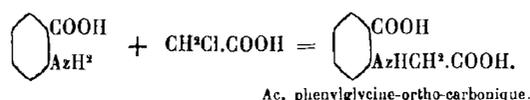
1° Oxydation de la naphthaline en acide phtalique au moyen de l'acide sulfurique fumant et régénération de ce dernier acide :



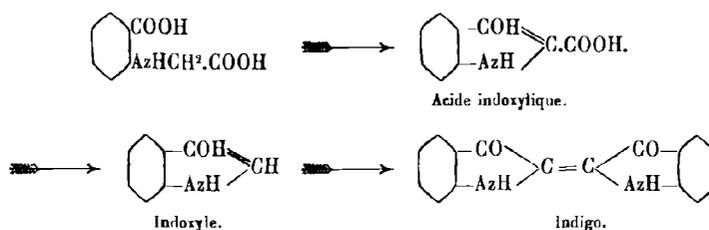
2° Préparation de la phtalimide et transformation de cette imide en acide ortho-amidobenzoïque ou acide anthranilique ;



3° Préparation de l'acide monochloracétique et action de cet acide sur l'acide anthranilique pour obtenir l'acide phénylglycine-ortho-carbonique :



4° Fusion de cette dernière molécule avec de la potasse et action de l'air sur le produit de la fusion :



§ 1. *Préparation de l'anhydride phtalique.* — La naphthaline, matière première dont on part pour fabriquer cet anhydride, se trouve en quantités considérables sur le marché, et à un prix ne dépassant guère 112 francs la tonne. D'après M. Brunck, on dispose d'au moins 40,000 à 50,000 tonnes de ce carbure, dont 15,000 tonnes seulement, correspondant aux demandes, étaient isolées jusqu'alors. Les 25,000 tonnes restantes étaient donc disponibles pour la fabrication de l'indigo, puisque, faute d'emploi, elles restaient dans les huiles lourdes, ou servaient à la fabrication du noir de fumée.

L'oxydation de la naphthaline par l'acide chromique étant trop coûteuse, la Société Badoise réussit, après de longues études, conduites systématiquement et avec une science consommée, à trouver les meilleures conditions nécessaires pour effectuer cette oxydation au moyen de l'acide sulfurique anhydre, en présence du bisulfate de mercure, sel qui a pour effet de modérer la réaction. Il est vrai qu'un heureux hasard, le bris d'un thermomètre à mercure, a singulièrement contribué à assurer le succès de cette opération; mais, comme le dit fort judicieusement M. Brunck, on aurait néanmoins atteint le but poursuivi, sans ce fait heureux.

Les quantités d'acides fumant employées pour cette oxydation étant considérables, il a fallu, pour rendre le procédé économique, récupérer l'acide sulfureux, et le retransformer en anhydride, par un procédé autre que celui des chambres de plomb, qui est loin d'être avantageux.

C'est ici qu'intervient l'ingénieux et nouveau procédé de fabrication de l'acide sulfurique, imaginé par M. Ch. Winckler, et mis au point par M. Knietsch, de la Société Badoise, procédé qui permet de préparer l'anhydride par combinaison directe du gaz sulfureux et de l'oxygène de l'air, en présence de l'amianté platinée⁽¹⁾.

Dans cette opération, l'acide sulfurique sert donc de corps intermédiaire pour fournir l'oxygène nécessaire à la transformation de la naphthaline en anhydride phtalique, et repasse ensuite, sous forme d'acide sulfureux, à travers la masse de contact, pour se convertir à nouveau en acide sulfurique.

La Société Badoise récupère ainsi, annuellement de 35,000 à 40,000 tonnes d'acide sulfureux provenant de la fabrication de l'anhydride phtalique.

(1) Voir au chapitre « Grande industrie chimique » la description du procédé.

§ 2. *Phtalimide. Acides anthranilique et monochloracétique.* — La préparation de la phtalimide au moyen de l'ammoniaque et de l'anhydride phtalique ne présentant pas de difficultés au point de vue industriel, nous n'y insisterons pas.

Grâce aux recherches de MM. Hoogewerff et Van Dorp, recherches basées sur la découverte d'A. W. Hoffmann, la transformation de la phtalimide en acide anthranilique s'effectue assez facilement au moyen de solutions d'hypobromite ou d'hypochlorite de soude.

On emploierait à la Société Badoise l'hypochlorite, et le chlore nécessaire à sa fabrication, comme celui qui sert à chlorurer l'acide acétique, est obtenu par un procédé électrolytique que la maison a acquis de la Société *Elektron* de Griesheim. Ce chlore est ensuite purifié et liquéfié d'après une méthode décrite au chapitre de la Grande Industrie, qui a été brevetée par la Société Badoise, et se trouve dans les meilleures conditions de pureté pour chlorurer l'acide acétique.

Suivant le D^r Brunck, on transforme actuellement 2,000,000 de kilogrammes d'acide acétique en dérivé monochloré, c'est-à-dire la quantité correspondante à celle d'acide extraite par distillation de 100,000 mètres cubes de bois.

§ 3. *Acide phénylglycineorthocarbonique. Indigo.* — La condensation de l'acide anthranilique avec l'acide monochloracétique semble aussi se faire assez régulièrement, mais une des plus grandes difficultés à vaincre fut la détermination des conditions exactes pour la fusion, sur une grande échelle, de l'acide phénylglycocolleorthocarbonique, opération au cours de laquelle il se forme de l'acide *indoxylique*, qui, oxydé au contact de l'air, donne de l'indigo. La Société a même réussi à isoler cet acide, et le livre, sous le nom d'*indophore*, à l'impression, où il trouve un emploi analogue à celui du *sel d'indigo* de Kalle, où à celui de l'acide ortho-nitrophénylpropiolique.

L'indigo qui, sous l'action de l'air, se sépare de la solution aqueuse de la masse de fusion, est cristallin. Pour l'obtenir à l'état de finesse que nécessite la cuve à fermentation, on se sert d'un procédé déjà appliqué jadis à l'indigo même, et qui consiste à le transformer en sulfate d'indigo qu'on décompose ensuite par l'eau. Il se forme ainsi une pâte très ténue qu'il suffit de laver, jusqu'à ce qu'elle ne contienne plus d'acide sulfurique. Cet indigo ainsi divisé se prête très bien à la préparation des cuves, car il se réduit, et partant se dissout avec la plus grande facilité.

Quoi qu'on en ait dit et écrit, l'*indigotine* obtenue par voie de synthèse, soit par le procédé Heumann, soit par celui de Bæyer et Drewsen, soit par tout autre procédé, est en tous points identique avec celle qui se trouve dans les indigos naturels.

Telle qu'elle est livrée au commerce, cette indigotine présente sur le produit naturel un certain nombre d'avantages, qu'énumère M. Brunck dans la conférence déjà citée : « La régularité, la teneur constante du produit livré en indigotine pure, l'absence absolue de corps accessoires dans cet indigo, la facilité avec laquelle il se réduit, grâce à son état de division extrême, tous ces avantages constituent les principales qualités en face de la richesse irrégulière en colorant et de la difficulté de réduction que présente l'indigo naturel. Le teinturier qui n'est pas familiarisé avec les méthodes de dosage se

voit contraint d'acheter l'indigo naturel non pas d'après sa valeur intrinsèque, mais d'après les caractères facilement trompeurs de l'aspect extérieur. Les propriétés de l'indigo artificiel mettent l'acheteur à l'abri de ces risques et lui assurent un produit uniforme et d'une qualité irréprochable. »

L'indigo synthétique donne des nuances très pures et aussi solides à la lumière que celles fournies par l'indigo naturel. De nombreuses expériences ont été faites à ce sujet, et on a pu voir au pavillon de la Société des Usines du Rhône, à l'Exposition de 1900, que des échantillons de tissus teints en indigo synthétique ne le cédaient en rien, comme beauté et comme solidité à la lumière, à ceux teints avec de l'indigo naturel.

Les nuances qu'on obtient avec cette indigotine pure seront, sans aucun doute, uniformes, et toujours identiques à elles-mêmes; tandis que celles fournies par les indigos de culture varient avec leur composition, et aussi avec la façon dont sont conduites les cuves à teinture. Or, dans la teinture sur laine, comme aussi dans celle du coton, on tient à cette variété de nuances, qu'on ne peut réaliser avec le produit synthétique actuel, ce qui fait que l'emploi de la matière colorante naturelle n'est pas près de disparaître si l'écart entre les prix n'est pas trop considérable et si l'on n'arrive pas, comme on l'a fait pour les alizarines, à produire des indigos artificiels qui se rapprochent par leurs composants, indigotine, indirubine, bruns d'indigo, etc., du colorant naturel.

Il est inutile d'ajouter que l'indigotine pure, extraite de l'indigo de culture par la méthode à l'acide sulfurique, qui permet d'obtenir un rendement industriel de plus de 90 p. 100, avec un minimum de 1 franc à 1 fr. 50 par kilogramme, jouit des mêmes avantages que ceux que nous avons énumérés à propos du produit synthétique, puisqu'elle lui est identique.

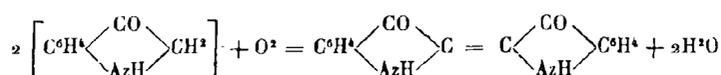
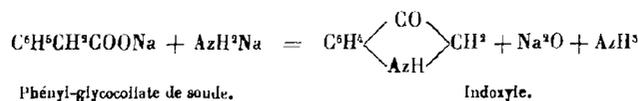
IV. PROCÉDÉ DE LA SOCIÉTÉ : FARBERWERKE VORMALS. MEISTER, LUCIUS UND BRUNING, À HOECHST, PRÈS FRANCFORT-SUR-LE-MEIN.

Ce procédé, dû à la *Deutsche Gold und Silber-Scheide Anstalt*, est, de tous ceux que nous venons d'étudier, le plus simple. Il serait aussi le moins coûteux si le prix du sodium, au lieu d'être de 3 fr. 50 environ, baissait jusqu'à 1 fr. 25 à 1 fr. 50 le kilo.

Il consiste, d'abord, à préparer de l'amidure de sodium en faisant agir du sodium sur de l'ammoniaque gazeuse



puis à chauffer cet amidure, à une température de 250 à 260 degrés, avec du phényl-glycocolle. Il se forme dans ces conditions de l'indoxyle, de la soude et de l'ammoniaque régénéré.



Les rendements seraient de 60 à 65 p. 100.

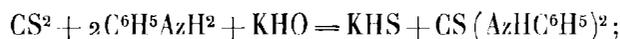
C'est la Société de Höchst qui s'est rendu acquéreur de ce procédé et qui a pris des dispositions pour l'exploiter.

V. PROCÉDÉ SANDMEYER, DE LA MAISON R. GEIGY, à BÂLE.

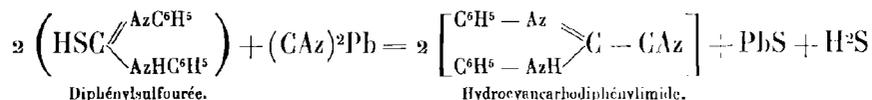
Indépendamment des procédés que nous venons de décrire, nous croyons devoir mentionner celui dû à M. Sandmeyer, le savant ingénieur auquel la chimie des matières colorantes est redevable de tant de découvertes originales.

Ce procédé, breveté par la maison R. Geigy de Bâle, repose sur les réactions suivantes :

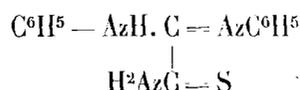
1° Préparation de la diphenylsulfurée symétrique au moyen de l'aniline, qu'on traite par du sulfure de carbone en présence de potasse alcoolique



2° Action du cyanure de plomb ou d'un mélange de cyanure de potassium et de carbonate basique de plomb sur la diphenylsulfurée, pour la transformer en hydrocyanocarbodiphénylimide de M. Laubenheimer⁽¹⁾.

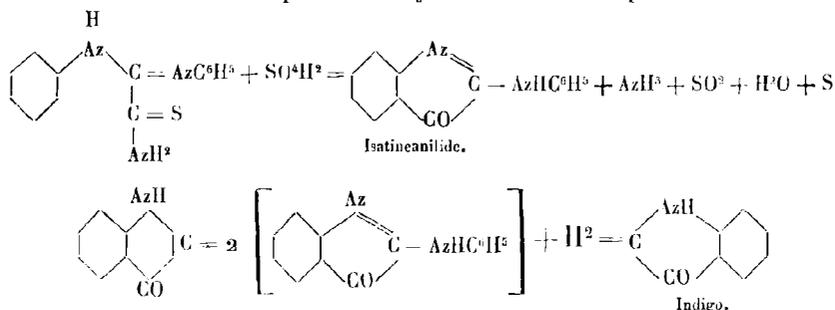


3° Transformation de l'imide en thioamide de constitution



en la traitant par le sulfure jaune d'ammonium.

4° Traitement de la thioamide par l'acide sulfurique pour donner l' α isatine anilide et réduction de l'isatine anilide par le sulphydrate d'ammoniaque.



Ce procédé de synthèse de la matière colorante se recommande non pas par sa simplicité, mais par le peu de valeur des matières mises en œuvre, et l'élégance des réactions mises en jeu.

⁽¹⁾ *Ber. der deutsch. chem. Ges.*, t. XIII (1880), p. 2157.

Nous ignorons s'il pourra réellement entrer en concurrence avec celui de la Badische Anilin und Soda Fabrik et avec celui de la maison de Hœchst; dans tous les cas, il existe sur le marché de l'indigo préparé par cette voie, la fabrique s'étant mise en mesure d'en produire une centaine de kilogrammes par jour. (Brevet anglais 15497, juillet 1899 et mai 1900, *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville, 1901. Brevets, p. 80.)

En outre des synthèses que nous venons d'énumérer et qui seules, jusqu'à présent, ont reçu la consécration de la pratique, on a breveté plusieurs autres procédés, les uns plus élégants que les autres; mais, en raison de leur complication et aussi de la cherté des matières premières, ils ne paraissent pas actuellement susceptibles d'être réalisés industriellement dans la forme sous laquelle ils sont présentés.

CONCLUSIONS.

Dans notre exposé, nous avons envisagé le problème de la production de l'indigotine sur toutes ses faces.

Indigo naturel. — Nous avons d'abord montré qu'avec une culture intelligente, tenant compte des avantages de l'assolement, sous un climat approprié, dans les pays où le sol ainsi que la main-d'œuvre sont à bon marché, il était possible de produire de l'indigo à haute teneur, à la condition que le traitement de la plante se fasse d'une manière rationnelle, et qu'on ne perde pas dans les diverses manipulations une bonne partie de la matière colorante. Maintenant qu'on connaît les principes auxquels est due l'indigotine, ainsi que le mécanisme de sa formation dans les cuves à fermentation, on ne tardera pas à pouvoir régler avec soin la marche des opérations, de manière à obtenir le maximum de rendement, et partant une baisse des prix.

On a souvent comparé le cas de l'indigo à celui de la garance. Rien de moins comparable cependant, au point de vue de la production de la plante et du traitement de cette dernière. Tandis que la garance était cultivée dans des pays où la terre et la main-d'œuvre étaient relativement onéreuses, les plantes à indigo poussent dans des régions beaucoup plus favorisées sous ce rapport, et rien n'empêche même de les cultiver dans nos nouvelles colonies, où les conditions sont encore plus favorables. De plus, alors que la garance est une plante bisannuelle et que la racine n'est utilisable qu'au bout de deux et même trois ans de culture, les *Indigofera* sont des plantes annuelles qui fournissent deux et parfois trois coupes par chaque campagne.

Signalons enfin un autre avantage en faveur de l'indigo. Avec les moyens dont nous disposons, rien n'est plus facile que d'extraire du produit naturel l'indigotine, de manière à la mettre en concurrence avec la matière colorante artificielle, opération à laquelle ne se prêtait point la garance. Comme nous l'avons indiqué, cette extraction est loin d'être coûteuse et donne d'excellents rendements.

Pour toutes ces raisons, nous ne voyons pas, *étant donnés les prix actuels de l'indigotine*

artificielle, que la culture de l'indigo soit compromise et qu'il faille l'abandonner à bref délai. Nous croyons au contraire que, sous l'aiguillon de la concurrence, les producteurs d'indigo amélioreront culture et traitement, au point de pouvoir fournir la matière colorante à un prix auquel le produit artificiel ne pourra peut-être pas atteindre, avec les procédés actuellement en vigueur.

Ce prix devrait-il même être atteint par l'indigotine de synthèse qu'il y aurait encore intérêt pour le consommateur à encourager la culture de l'indigo naturel, qui permet d'obtenir des effets et des nuances impossibles à réaliser actuellement avec le produit artificiel. Il est vrai que les fabricants réussiront tôt ou tard à composer des mélanges d'indigotine, d'indigorubine et de brun d'indigo qui, à la teinture, produiront les mêmes effets que les indigos naturels. Mais il y a encore un autre intérêt qui milite en faveur du maintien de la culture de la plante à indigo. Le jour où cette culture aura disparu, les producteurs de colorant artificiel se syndiqueront, comme c'est le cas pour l'alizarine, et imposeront leurs conditions aux consommateurs. Rien n'empêche d'ailleurs que les produits naturel et artificiel vivent côte à côte et se partagent la nombreuse clientèle qu'ils ont à satisfaire.

Indigo artificiel. — Des trois procédés qui sont actuellement en concurrence, celui de la Société badoise s'impose à l'admiration des hommes de science, comme à celle des industriels, par l'ingéniosité et la ténacité déployées pour vaincre les difficultés de toute nature qui se sont présentées, par l'utilisation rationnelle des sous-produits qui rentrent dans le cycle des opérations et par l'ensemble des perfectionnements introduits dans la fabrication de produits connexes. Cette admiration, que suscitent de tels efforts et une telle initiative⁽¹⁾ de la part d'hommes qui n'en sont plus à compter leurs succès, ne saurait cependant nous faire oublier que, sur le terrain industriel, le petit nombre ainsi que la simplicité des réactions mises en jeu sont des facteurs aussi importants que celui du prix des matières premières, pour arriver au point essentiel que vise tout fabricant, — le prix de revient du produit final. Nous croyons savoir qu'à l'heure présente ce prix de revient ne justifie pas les espérances qu'on a fondées sur ce procédé, et que l'indigo de culture, comme l'indigotine préparée par la méthode de la Scheide-Anstalt, ne sont pas près de s'effacer devant leur puissant rival.

Quoi qu'il advienne de cette lutte, qui, dès maintenant, est engagée sur presque tous les points du globe, on ne saurait méconnaître le haut mérite des hommes qui, par leur initiative, leur volonté persévérante, n'ont pas hésité à l'entreprendre. Elle montre une fois de plus combien est étroite, en Allemagne, l'alliance de la Science et de l'Industrie, et combien l'une et l'autre peuvent se prêter un mutuel appui, grâce à l'organisation rationnelle du haut enseignement, et grâce aussi à la foi profonde qu'a le peuple allemand dans les progrès de la science et à la grande habileté avec laquelle il sait s'en servir.

⁽¹⁾ La Société badoise a dépensé 22,500,000 francs pour monter la fabrication de l'indigo.

Née pour ainsi dire en France, l'industrie des matières colorantes s'est surtout développée chez nos voisins, et si dans cette production nous arrivons au second et même au troisième rang, nous en connaissons la cause, et partant aussi le remède.

Nous ne saurions aujourd'hui insister sur ce sujet, grave entre tous; mais qu'il nous soit permis de déclarer que, si nous avons une perception très nette de la haute tâche qui incombe à l'homme de science, nous avons aussi le ferme désir, dans la modeste sphère qui nous est échue, d'accomplir la nôtre, si les circonstances et les hommes nous le permettent.

Dans ce vaste domaine de la Chimie et de ses applications, la France a été l'initiatrice de toutes choses depuis le commencement du siècle, elle ne saurait donc se désintéresser de la plus minime partie de son œuvre et abdiquer entre les mains de l'étranger, car elle manquerait ainsi à ses traditions et à tous ses devoirs.

CHAPITRE IV.

PRODUITS DE LA DISTILLATION DU BOIS, DES RÉSINEUX, DE LA HOUILLE ET DES HUILES MINÉRALES.

1° CARBONISATION DU BOIS.

La carbonisation du bois se pratique actuellement dans presque tous les pays du monde, soit pour obtenir uniquement du charbon, soit pour préparer à la fois du charbon et des produits volatiles dont on retire ensuite, après condensation, un certain nombre de composés qui trouvent leur usage dans l'industrie. Dans ce dernier cas, la carbonisation se fait en vase clos et les produits de la distillation sont recueillis, tandis que les gaz combustibles qui se dégagent en même temps, ou bien se rendent dans l'atmosphère, ou bien servent à alimenter le foyer, ou bien retournent dans les cornues chargées de matière, où ils facilitent l'entraînement des produits pyrogénés.

La nature des appareils, la marche des opérations, la température à laquelle on opère, l'espèce de bois ou la forme sous laquelle il est soumis à la calcination, varient naturellement suivant les régions où se trouvent les installations, suivant les inspirations de l'industriel et, enfin, suivant les produits qu'on veut obtenir.

Dans ces dernières années on s'est même beaucoup occupé de la distillation, dans des conditions de dessiccation spéciale, de sciure et de déchets de bois, comme ceux qui proviennent de la fabrication d'extraits ainsi que de matières cellulosiques autres que le bois, en particulier les drèches, et on sait le sort qui a été réservé, en Allemagne surtout, au procédé imaginé par Bergmann.

Ces tentatives, très onéreuses pour le public qui s'y est intéressé, n'ont cependant pas été sans résultats, car elles ont suscité d'autres essais dans une voie analogue et il semble que les procédés préconisés par quelques inventeurs aient quelque chance de succès, tant ils nous paraissent rationnels. Il en est ainsi, par exemple, de celui imaginé par l'ingénieur suédois Gust.-V. Heidenstam, qui fabrique des briquettes de charbon avec de la sciure de bois ou des déchets de bois bien divisés, qu'il débarrasse au préalable d'une certaine quantité d'eau avant de leur faire subir la carbonisation.

A cet effet, sciure et déchets de bois sont passés entre des cylindres de construction spéciale, qui ont pour but d'abord de bien les diviser, puis de réduire à 15 ou 20 p. 100 la teneur en eau, au lieu de 50 à 60 p. 100. La matière est ensuite complètement desséchée au moyen des gaz chauds provenant des appareils à carbonisation, puis soumise à une forte pression pour en faire des briquettes, qu'on introduit finalement dans les fours. Ces derniers sont constitués par des cylindres en fer, reposant sur

leur base, et entourés d'un four en maçonnerie qui permet leur chauffage uniforme et régulier. A la partie inférieure de ces appareils se trouve une conduite pour les produits de la distillation, tandis que la partie supérieure est munie d'un couvercle en fonte, auquel se trouve adapté le cylindre d'une presse qui maintient les briquettes sous une forte pression, pendant toute la durée de la carbonisation. Les vapeurs d'acide acétique et de goudron qui se forment, s'écoulent par la conduite fixée à la base de l'appareil et se rendent librement dans des réfrigérants où elles se condensent, car seules les briquettes subissent l'action de la presse.

Dans les conditions spéciales où se fait la carbonisation, il est à remarquer que sur les 50 p. 100 de poix ou de brai que renferme le goudron de bois, une partie seulement, celle qui est la plus volatile, se dégage, l'autre restant retenue mécaniquement, grâce à la haute pression à laquelle la matière est soumise par les particules de sciure, et leur sert de liant. La durée de la carbonisation dure environ quatorze heures, et il faut encore compter douze à quatorze heures pour que le charbon soit refroidi. Le pouvoir calorifique de ce dernier est d'environ 7,800 calories. Quant aux produits de la distillation ils sont soumis au traitement ordinaire en vue de la préparation de l'acide acétique, de l'acétone et du goudron de bois, celui-ci se rapprochant du goudron de Finlande et de Norvège⁽¹⁾.

Une autre disposition due à Schneider (D. R. P. 107224) consiste à opérer la calcination du bois dans un four tournant autour d'un axe muni de palettes, faisant l'office de raclours et marchant dans un sens opposé à celui du cylindre tournant. Les dimensions de ce cylindre seraient de 3 mètres en longueur et de 1 mètre de diamètre, et des essais exécutés sur une charge de 570 kilogrammes de sciure et de déchets de bois de hêtre, de chêne, d'orme et d'aune, renfermant environ 24.15 p. 100 d'eau, ont fourni au bout de trois heures 122 kilogrammes de charbon de bois et 241 kilogrammes de produits de distillation⁽²⁾. Ces 241 kilogrammes ne contenaient que 0.24 p. 100 de goudron et 99.76 p. 100 d'un liquide aqueux dans lequel on a constaté une teneur de 6.60 p. 100 d'acide acétique et seulement des traces d'alcool méthylique et d'acétone. Quant au charbon, il renfermait 5.06 p. 100 d'eau. Le rendement pour la journée de vingt-quatre heures peut donc se déduire des chiffres suivants :

Mise en œuvre de 4,560 kilogrammes de sciure de bois qui ont nécessité l'emploi de 96 kilogrammes de coke pour le chauffage du four et 840 kilogrammes de houille pour le chauffage de la chaudière à vapeur. A cette dépense il faut ajouter le salaire de six ouvriers.

Obtenu : 976 kilogrammes de charbon de bois, et 127 kilogrammes d'acide acétique.

D'autres observations non moins intéressantes ont été faites. C'est ainsi qu'on a constaté qu'en distillant du bois à une température de 216-225 degrés, dans un cou-

⁽¹⁾ *Chem. Zeitung*, 1901, t. XXV, p. 635 : D.R.P. n° 100414, 103922 et 114551. — ⁽²⁾ *Chem. Zeitung*, 1901, t. XXV, p. 1158.

rant de vapeurs de goudron et d'acide carbonique, on obtenait principalement de l'acétone, puis qu'en chauffant brusquement à une température plus élevée, en l'absence de gaz, la matière fournit surtout de l'alcool méthylique et de l'acide acétique.

Si tous les bois donnent naissance, par calcination en vase clos, à un certain nombre de corps qui seront les mêmes pour toutes les essences, il va sans dire que certains d'entre eux fournissent des produits qui leur seront propres. C'est ainsi, par exemple, que les conifères donneront à la distillation de petites quantités de composés terpéniques, grâce aux résines qu'elles renferment. De plus, des essences différentes fourniront à la calcination un rendement différent en alcool méthylique, acide acétique et goudron. Ce rendement variera encore avec la température à laquelle on opère, et l'état de dessiccation du bois.

Tous ces faits ressortent très nettement de recherches qui ont été effectuées par MM. Ramsay et J.-C. Chorley⁽¹⁾ sur du bois de chêne, du hêtre et de l'aune. Les deux premiers fournissent un charbon employé pour certaines fusions, tandis que le charbon d'aune ainsi que celui de saule servent à la fabrication de la poudre.

En soumettant ces différents bois à la distillation sèche à une basse et à une haute température (malheureusement pas précisée) les auteurs ont obtenu les résultats suivants :

DÉSIGNATION.	CALCINATION À HAUTE TEMPÉRATURE.			CALCINATION À BASSE TEMPÉRATURE.		
	CHÊNE.	HÊTRE.	AUNE.	CHÊNE.	HÊTRE.	AUNE.
Charbon p. 100.....	24.55	26.66	25.37	33.70	34.22	34.66
Distillation.....	58.69	59.33	59.70	56.35	53.47	54.90
Acide carbonique.....	9.58	9.29	9.70	6.40	7.40	8.00
Gaz en vol. (c. c. m.).....	70.00	72.00	60.00	40.00	50.00	40.00

Les chiffres suivants donnent les quantités pour cent de poix, d'acide acétique et d'alcool méthylique. Pour ce dernier corps les quantités ne sont qu'approximatives, par suite de la défectuosité du procédé de dosage (bichromate et acide sulfurique) employé :

DÉSIGNATION.	PRODUITS OBTENUS À HAUTE TEMPÉRATURE.			PRODUITS OBTENUS À BASSE TEMPÉRATURE.		
	CHÊNE.	HÊTRE.	AUNE.	CHÊNE.	HÊTRE.	AUNE.
Poix p. 100.....	9.58	11.11	15.67	7.69	7.49	11.33
Acide acétique.....	6.13	6.54	5.90	5.58	6.02	5.76
Alcool méthylique.....	1.36	6.08	11.17	1.32	5.31	10.75

⁽¹⁾ *Journal of Soc. of Chem. Ind.*, Londres, 1892. Séance du 2 mai.

Comme on le voit, pour une température donnée le rendement en charbon d'un côté et celui des produits distillés de l'autre, sont respectivement les mêmes, quel que soit le bois mis à l'essai. Il n'en est plus ainsi quand on envisage individuellement chacun des composés isolés. Toutefois, l'acide acétique semble être d'un rendement constant.

Il eût été intéressant de faire les dosages des autres matières contenues dans les produits bruts de la distillation des bois.

Indépendamment de l'acide acétique et de l'alcool méthylique, ces produits renferment des acides formique, propionique, butyrique, des acétates de méthyle, d'amyle, et probablement aussi d'éthyle, puisqu'on y a trouvé de l'alcool éthylique, de l'aldéhyde, du formiate de méthyle, du furfurole, de l'acétone, de la méthyléthylcétone et une série de cétones cycliques et non saturées parmi lesquelles nous citerons la cétone adipique, des cétones non saturées C^6H^8O , $C^7H^{10}O$ fondant à 10 degrés et bouillant à 192 degrés, $C^8H^{12}O$ bouillant à 193 degrés. Ces deux derniers produits possèdent une odeur de menthe très prononcée.

La distillation du bois s'effectue principalement dans les pays riches en forêts et tend peu à peu à s'y localiser, car elle ne peut être rémunératrice qu'à la condition de pouvoir s'opérer sur de la matière première bon marché. Aussi, à moins de se trouver dans des régions où il y a un écoulement facile et à un taux rémunérateur, du charbon, et où l'on pousse la rectification des sous-produits assez loin pour que ces derniers puissent, de leur côté, devenir une source de profits, cette fabrication est abandonnée.

L'Angleterre y a déjà renoncé et, sur le continent, à part les établissements qui se trouvent dans les conditions que nous venons de citer et où le traitement des sous-produits est arrivé à un très haut degré de perfectionnement, la plupart des usines sont obligées de restreindre leur production.

Elles ne peuvent, en effet, affronter la lutte sur les marchés étrangers avec les distilleries de la Suède, de la Russie, de l'Autriche-Hongrie et surtout des États-Unis qui inondent momentanément le marché européen en acétate de chaux et en alcool méthylique. En Amérique on exploite surtout dans ce but les chutes et copeaux très résineux des vieux arbres en voie de dépérissement. Ils donnent à la distillation de l'essence de térébenthine et on estime que 600 livres de bois résineux modérément desséché de pîsch-pin (*Pinus australis*), fournissent dans ces conditions de 21 à 22 livres d'essence, 95 livres d'acide pyroligneux, 150 livres de goudron et 127 livres de charbon de bois. Le parti qu'on tire, en France notamment, des produits de la carbonisation du bois, peut se résumer dans le tableau ci-après.

PRODUITS EXTRAITS DU BOIS ET FABRIQUÉS DANS LES USINES
DE CARBONISATION DE BOIS.

Bois.....	Acide pyro-ligneux.	Acide acétique brut.	Méthylène brut.	Créosote	Goudron de bois.	Gaiacol.	Brai.	Charbon de bois.	Pyrolignite de chaux brun.....	Acide acétique pour industrie		
									Pyrolignite de chaux gris.....		Acétone. { Chloroforme. Iodoforme.	
									Acétate de chaux blanc.	Acétate de cuivre (verdet neutre employé pour le traitement des maladies de la vigne.		
									Pyrolignite de soude.			
									Pyrolignite fritté....			
									Acétate de soude { en cristaux. en neige... fondu.....	Acide acétique bon goût, pour conserves.		
									Pyrolignite de plomb.			
									Acétate de plomb.	Méthylène ordinaire pour la fabrication de certains vernis.		
									Pyrolignite de fer.			
									Acétate d'alumine.			
									Méthylène pur pour la fabrication des couleurs d'aniline.....	Formaldéhyde (désinfectant).		
											Méthylènes pour la dé-naturation.....	Type Régie française. Types suivant les exigences des divers pays.
											Carbonate de créosote.....	Ces dérivés du goudron de bois sont très employés dans le traitement des maladies de poitrine et de la tuberculose.
									Phosote (Phosphate de créosote)...			
									Thaphosote (Thannophosphate de créosote).....			
Créosoforme (Combinaison de Créosote et de Formaldéhyde).....												
Tannocréosoforme.....												
Gaiacol.	Carbonate de gaiacol. Phosphate de gaiacol. Gaiacol cristallisé naturel... Tannogaiacol.....											
		Gaiacol liquide.....										
		Gaiacol cristallisé naturel... Tannogaiacol.....										
		Gaiacol cristallisé naturel... Tannogaiacol.....										
Charbon de bois.	Braisette. Poussier	Noir de fonderie. Briquettes.										

De tous ces produits c'est, sans aucun doute, l'acide acétique qui possède le plus grand nombre de débouchés. Toutefois, bien qu'il ait reçu dans ces dernières années de nouvelles applications pour la fabrication de l'indigo par le procédé Heumann à la Badische Anilin und Sodafabrik, et qu'il en recevra une autre, peut-être plus étendue encore, pour la même fabrication d'après le nouveau procédé de la Deutsche Gold und Silber Scheide-Anstalt, de Francfort, exploité par les usines de Hoechst, les quantités employées pour ces synthèses compensent en partie seulement, à l'heure actuelle, la diminution de la consommation provenant du fait de la substitution de nouveaux procédés.

dés de teinture à ceux, anciens, qui exigeaient de notables quantités de pyrolignite de fer et d'alumine, comme mordants.

Quant à l'alcool méthylique, outre sa consommation qui est très étendue dans les fabriques de produits chimiques où il est converti en formol et dans celles des matières colorantes artificielles, il trouve surtout, en France notamment, à l'état impur, un débouché rémunérateur comme agent de dénaturation de l'alcool ordinaire.

Les autres produits retirés du bois ont sans doute leur importance et peuvent contribuer dans une certaine mesure à la prospérité des distilleries, mais ils ne peuvent être considérés que comme un faible appoint.

2° DISTILLATION DES RÉSINEUX.

Les résineux dont il sera question dans ce paragraphe appartiennent tous à la famille des conifères et fournissent : 1° une résine plus ou moins solide; 2° un terpène, appelé vulgairement essence de térébenthine, et qui en général est constitué par du pinène droit ou gauche plus ou moins pur; 3° des colophanes ou brais restant comme résidus de la distillation de la résine; 4° des goudrons obtenus par la distillation sèche des bois.

Suivant les régions du globe où se fait l'exploitation des résineux, on s'adresse à des espèces différentes et on opère aussi différemment.

Les principaux centres de fabrication des produits résineux sont : la France, la Russie et l'Espagne, en Europe; la Caroline du Sud, la Caroline du Nord, la Géorgie, la Floride, l'Alabama, le Mississipi, la Louisiane et le Texas, aux États-Unis. Comme nous le verrons dans la suite, d'autres États comme l'Autriche, la Pologne, le Canada contribuent également à la production générale, mais dans ces derniers on s'attache plutôt à exploiter certaines essences particulières, dont la consommation est limitée et ne dépasse pas un certain rayon autour du siège de la production.

Térébenthine des Landes, du Jura. — Pour le moment, c'est la France, avec sa région landaise, et les États du Sud de l'Amérique du Nord, qui produisent les plus grandes quantités de matières résineuses et d'essence de térébenthine consommées dans le monde. Les produits russes ne viennent qu'en troisième ligne, nous les aborderons d'ailleurs plus loin.

En France, l'industrie des résines est pour ainsi dire localisée dans les deux départements des Landes et de la Gironde, où environ 1,500 hectares de *landes* sont plantés en pins maritimes (*Pinus pinaster de Solander, Pinus maritima Poirot*).

La térébenthine s'extrait en pratiquant à la base des arbres, au printemps, une ou deux entailles (*carre*) traversant l'écorce jusqu'à l'aubier. Au-dessous de ces entailles, longues de 0 m. 30 à 0 m. 40 et larges de 0 m. 10, on adapte avec un clou un petit vase en fer-blanc ou en terre (pot Hugues), dans lequel la résine vient s'écouler. Les incisions sont renouvelées de temps à autre au-dessus de celles existantes, selon la

température et la durée de l'écoulement (pinage), de sorte qu'au bout de quatre à cinq années, les troncs sont marqués de bandes parallèles jusqu'à une hauteur d'environ 4 mètres. Ce n'est qu'après la cicatrisation des entailles (*carre*) épuisées, qu'au printemps suivant on en pratique une ou deux nouvelles sur le côté opposé du tronc. La térébenthine molle (*gemme*) étant rassemblée, est distillée dans le voisinage des lieux de production et la résine desséchée le long des *carres* est grattée en automne et versée dans le commerce sous le nom de galipot (*barras*).

Réglementairement le gemmage des arbres n'a lieu que lorsque ceux-ci ont atteint l'âge de 20 à 30 ans, et un arbre ainsi préparé peut, lorsqu'il est exploité d'une manière rationnelle, fournir de la térébenthine pendant un siècle.

Dans les Landes, le nombre moyen des pins gemmés par hectare ne descend guère au-dessous de 100; très rarement il s'abaisse à 70, et cela seulement dans les très vieilles forêts. Cent troncs de pins maritimes fournissent en moyenne 350 kilogrammes de térébenthine, susceptibles de donner par distillation 15 à 18 p. 100 d'essence.

La térébenthine destinée à la distillation est chauffée dans des cuves, de manière à pouvoir être passée à travers un tamis de fer, pour en séparer les débris d'écorces et les aiguilles qui y sont mélangés; la résine ainsi préparée est introduite aussitôt dans un alambic de 300 litres environ de capacité. La distillation s'opère en général à feu nu, avec introduction de vapeur d'eau dans le cucurbite. Le résidu de résine fondue (brai) est mis en tonneaux et livré au commerce sous le nom de *colophane jaune*.

Procédés et produits espagnols sont identiques, eu égard à la même matière première et au voisinage des deux régions où se pratique l'industrie résinière.

Le Jura contribue aussi dans une faible mesure, il est vrai, à la production de matières résineuses.

L'arbre qui est exploité à cet effet est l'épicéa commun ou sapin de Norvège (*picea vulgaris Link*) et est très répandu dans les forêts du Nord et du centre de l'Europe. Il est particulièrement répandu en Suède, Norvège, Finlande et dans l'Europe centrale, en Suisse, sur les contreforts du Jura, où il atteint une altitude de 1,500 mètres, et des Alpes, où il s'élève jusqu'à 2,000 mètres.

L'exploitation résinière de l'épicéa date du xvii^e siècle. Assez répandue à cette époque dans le Jura français, le Jura suisse et la Forêt noire, elle est aujourd'hui à peu près entièrement limitée au Jura bernois et particulièrement aux forêts communales de Soultce et de Tramelan, dans la vallée de Délémont.

Elle consiste à pratiquer au moyen d'une hache quatre incisions dans l'écorce de l'arbre, à 0 m. 50 au-dessus du sol.

L'année suivante, l'écorce s'est disjointe par l'effet de la croissance de l'arbre, et la térébenthine, qui n'est jamais que demi-fluide, a découlé du cambium, s'amoncelant entre l'écorce et le bois. Les quatre incisions d'un même arbre fournissent en moyenne 500 grammes de térébenthine brute par an.

Un arbre peut supporter une exploitation semblable pendant une centaine d'années.

La térébenthine est récoltée dans un récipient formé de deux bandes d'écorce de til-

leul cousues ensemble en forme de cornet; on le place au-dessous de l'incision et l'ouvrier y fait tomber la résine. Le contenu est versé dans des sacs en toile qui sont portés sur le lieu de la cuisson de la térébenthine.

Cette opération se fait dans une hutte installée à proximité d'un ruisseau. La térébenthine est introduite avec de l'eau dans une grande chaudière, dans le genre de celles que l'on emploie dans l'industrie fromagère. Elle y est fondue, puis on la verse dans un sac de toile grossière soutenu par une fourche au-dessus d'un récipient en forme d'auge, creusé dans le tronc d'un arbre abattu et à moitié rempli d'eau froide. Elle est ainsi filtrée: on achève de l'extraire du sac en pressant celui-ci au moyen d'un levier de bois, à l'extrémité duquel est posée une pierre lourde. La matière filtrée se rassemble au fond du récipient, sous une couche d'eau au moyen de laquelle on la pétrit. Le produit jaunâtre ainsi obtenu est enfin enfermé dans des tonneaux et livré au commerce, au prix moyen de 40 francs les 100 kilogrammes, sous le nom de *poix de Bourgogne*.

Suivant M. le professeur Tschirch, de l'Université de Berne, et M. Bruning, la résine de sapin de Norvège renferme environ 53 p. 100 d'acides libres constitués par les acides picea-pimarique, cristallisé et amorphe, et picea-pimarolique α et β amorphes, une essence de térébenthine (32 à 33 p. 100) et une matière neutre incristallisable, le Juro-résène.

Térébenthine citriodore de Strasbourg. — Ce produit, connu déjà à l'époque romaine, est sécrété par le sapin blanc (*Abies pectinata DC*, *Abies excelsa LR*, *Pinus picea L*) qui est assez répandu dans toute l'Europe méridionale. Toutefois, l'extraction de la résine était en quelque sorte localisée dans la région des Vosges et, en particulier, sur le versant alsacien, d'où le nom de térébenthine de Strasbourg, des Vosges ou d'Alsace. La matière résineuse se trouve dans des petites ampoules situées dans le parenchyme de l'écorce moyenne du sapin. Pour l'extraire, il suffit de crever ces ampoules et d'en recueillir le contenu dans des petits gobelets en fer-blanc munis d'une anse et d'un bec qui sert à perforer les poches. Cette récolte très pénible se faisait, comme nous en avons été témoin nous-même avant 1870, par les habitants des villages les plus pauvres de la montagne (Lapoutroie, Orbey, Mutzig, Barr, etc.). Elle ne se fait plus actuellement, par suite du peu de rendement et à cause des difficultés que suscite l'administration forestière allemande à cette exploitation. Aussi, ce produit qu'on trouvait couramment dans les drogueries et pharmacies alsaciennes avant la guerre, a-t-il à peu près complètement disparu de nos jours.

La térébenthine de Strasbourg était très appréciée, grâce à sa limpidité et à son odeur de citron (d'où le nom de térébenthine citriodore). Elle était surtout employée en pharmacie.

Suivant MM. Tschirch et Weigel, la térébenthine d'Alsace est constituée par des acides abiétique amorphe, abiétolique cristallisé, abiétinologique α et β amorphes, 28 à 30 p. 100 de térébenthine levogyre, de l'abiétorésène neutre et inattaquable par les alcalis, et des impuretés.

La térébenthine de Venise. provient du mélèze (*Pinus larix*, L., *Larix europea* DC) arbre des pays montagneux de l'Europe centrale. Connue des Romains, puisqu'elle se trouve mentionnée dans les ouvrages de Vitruve ainsi que dans ceux de Dioscorides et de Pline, elle était vendue au xv^e siècle sous le nom de térébenthine de Venise et au xviii^e siècle sous celui de térébenthine de Briançon.

Pour l'exploitation de ce produit on ne s'adresse qu'à des arbres ayant, à hauteur d'homme, un diamètre d'au moins 0 m. 32.

Au printemps on creuse dans leur tronc, à 0 m. 30 au-dessus du sol, un canal circulaire horizontal, de 0 m. 30 environ de diamètre, et de longueur telle qu'il atteigne le cœur de l'arbre. On ferme ensuite l'orifice au moyen d'un bouchon en bois de mélèze faisant saillie, et on abandonne l'arbre jusqu'en automne. Le canal se remplit de résine pendant l'été et on le vide vers l'arrière-saison avec une sorte de cuillère de fer à bords tranchants et de forme allongée.

Le rendement ne dépasse pas 200 grammes de térébenthine par arbre et par saison.

Cette térébenthine, préparée dans les conditions que nous venons d'indiquer, est d'une grande pureté et est très appréciée en pharmacie ainsi que dans la confection de vernis superfins.

Suivant MM. Tschirch et le docteur Weigel, ce produit renfermerait un acide laricinolique cristallisé et fondant à 147-148 degrés, des acides larinolique α et β amorphes fondant respectivement à 80-81 et à 85-86 degrés; 20 à 22 p. 100 d'essence de térébenthine levogyre, et un corps jaune et visqueux insoluble dans les alcalis auquel les auteurs ont donné le nom de laricosène.

Térébenthine de Russie. — Le pavillon de Russie de l'Exposition de 1900 renfermait toute une série de produits résineux ainsi que des documents très complets, publiés par l'administration générale des apanages impériaux, sur l'industrie résinière de cet immense empire. Nous en donnons un résumé que nous devons à l'extrême obligeance de M. le professeur Vèze, de la Faculté des sciences de Bordeaux.

L'industrie résinière en Russie est principalement localisée dans les forêts des apanages impériaux, particulièrement dans les deux arrondissements de Velsk (gouvernements d'Arkhangel et de Vologsta) et de Nijni Novgorod (gouvernement de Kostroma). Dans l'une comme dans l'autre de ces deux régions l'arbre qui fournit à cette industrie des matières premières est le pin commun, pin rouge ou pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), mais les méthodes employées pour en extraire des produits commerciaux sont assez distinctes dans les deux pays pour que la description en doive être faite séparément.

Dans l'arrondissement des apanages de Velsk, le résinage (gemma) du pin sylvestre n'est autorisé que dans les forêts spécialement affectées à cet usage, dont la superficie atteint environ un million d'hectares. Ces forêts, qui occupent les districts de Schenkoursk (gouvernement d'Arkhangel), de Velsk et de Solvitchégodsk (gouvernement

de Vologda) sont exploitées méthodiquement par parcelles successives, avec une durée de révolution suffisante (60 à 80 ans) pour assurer la reconstitution complète des parcelles exploitées. On affecte au résinage les exemplaires de pin sylvestre ne dépassant pas 0 m. 25 de circonférence à la base du tronc. Le résinage consiste à enlever l'écorce de l'arbre, à partir du pied, sur une hauteur de 1 mètre environ et sur presque la totalité de la circonférence du tronc, en ne laissant qu'une bande d'écorce de 0 m. 05 environ de largeur appelée courroie, dont le maintien permet à la sève de continuer son mouvement et évite ainsi la mort immédiate de l'arbre. L'année suivante on écorce l'arbre de la même façon sur une nouvelle hauteur de 1 mètre au-dessus de la première, et ainsi de suite pendant cinq ans. Un seul résinier peut écorcer ainsi de 200 à 300 arbres par jour. La cinquième année, on enlève aussi la courroie : l'arbre se dessèche et est abattu l'hiver suivant.

Pendant ces cinq années de résinage, il ne serait pas possible de recueillir à l'état liquide la résine qui exsude sur la partie ainsi dénudée du tronc, ainsi qu'on le fait en Amérique ou en France; tout au moins ne pourrait-on la recueillir à cet état qu'en quantité beaucoup trop faible pour couvrir les frais de la récolte. Ceci tient au climat très froid (surtout la nuit) de l'arrondissement de Velsk, par suite duquel la gomme, très épaisse, se solidifie presque immédiatement sans pouvoir couler jusqu'à un récipient inférieur. On ne récolte donc pas de produit liquide ou semi-liquide analogue à la gomme française ou américaine; on se borne à récolter, chaque automne, sous forme de galipot, la totalité de la résine sécrétée par l'arbre et solidifiée sur place. Cette récolte se fait au moyen d'un grattoir avec lequel on fait tomber le galipot dans un sac; il est naturellement mélangé de fragments de bois, qui représente en moyenne 20 p. 100 de son poids brut. Chaque résinier peut récolter dans sa journée le galipot fourni par 700 à 1,000 arbres, soit 35 à 50 kilogrammes de ce produit. On voit par ces chiffres que le rendement moyen, par arbre et par an, est de 50 grammes de galipot environ, valeur extrêmement faible si on la compare à celle obtenue en France ou en Amérique et qui s'explique évidemment par les conditions climatiques, très peu favorables à la sécrétion résinière, où se trouve le pin sylvestre dans le Nord de la Russie. La quantité totale de galipot récoltée annuellement dans l'arrondissement des apanages de Velsk atteint 400 tonnes environ, sa valeur sur place varie entre 76 francs et 120 francs la tonne.

L'arbre étant abattu après ses cinq années de gemmage, on débite la partie gemmée du tronc (qui, sur une longueur d'environ 5 mètres, est riche en matières résineuses) en fragments destinés à la distillation sèche ainsi qu'il sera expliqué ultérieurement. C'est là, de beaucoup, son emploi principal; le reste de l'arbre n'est employé que pour la confection de barils ou comme bois de chauffage, et n'entre pas en compte dans le calcul du rendement de l'exploitation. Il faut de huit à dix arbres pour fournir un mètre cube de bois résineux gemmé; sa valeur sur place atteint de 5 à 6 francs le mètre cube. La quantité totale de bois résineux gemmé, propre à la distillation sèche, produite annuellement par l'arrondissement des apanages de Velsk atteint près de 200.000 mètres cubes.

Le galipot et le bois résineux gemmé sont ainsi les matières premières de l'industrie résinière, dans l'arrondissement des apanages de Velsk.

Examinons maintenant les traitements qu'ils ont à subir, l'un et l'autre, en vue de leur transformation en produits commerciaux.

Comme la gemme d'Amérique, de France ou d'Espagne, le galipot est soumis à la distillation, cette opération ayant pour but de séparer ses constituants essentiels, l'essence de térébenthine et le brai sec.

On l'effectue dans des usines situées en forêt et renfermant chacune un ou deux alambics, d'une contenance de 2 à 3 tonnes. Ces alambics sont en cuivre, et munis d'un double fond percé de trous, à travers lequel s'effectue une filtration grossière du brai résiduel de la distillation. Ils sont chauffés à feu nu et munis d'un réfrigérant dans lequel se condense l'essence de térébenthine distillée. Quand celle-ci cesse de couler, on vidange le brai dans un récipient spécial, d'où on le puise, encore liquide, pour le verser dans des barils d'une contenance de 250 kilogrammes, où il achève de se solidifier.

Il possède une couleur brun rouge assez foncée, due aux surchauffes inévitables qu'il a subies pendant la distillation, ainsi qu'aux impuretés auxquelles il est forcément mêlé, par suite d'une filtration manifestement insuffisante.

Quant à l'essence obtenue — à laquelle on donne le nom d'*essence de térébenthine de résiné*, pour la distinguer de celle obtenue à partir du bois résineux gemmé, comme nous le verrons ultérieurement — elle est de couleur jaunâtre et possède une odeur désagréable qui ne rappelle que de très loin celle des essences française ou américaine. Les impuretés (fragments de bois, d'écorce, etc.) qui restent mélangées à du brai, sur le double fond de l'alambic, sont recueillies par un trou d'homme placé à la partie supérieure; on leur donne le nom de *croûtes* et elles sont utilisées pour faire de la poix ou brai gras. La distillation du galipot fournit en moyenne :

Essence de térébenthine de résine.....	10 p. 100
Brai sec.....	50
Croûtes et pertes.....	40

La quantité de ces matières produite annuellement dans les usines de l'arrondissement des apanages de Velsk est de 200 tonnes de brai sec, de 40 tonnes d'essence de térébenthine de résine. Le premier vaut, sur place, de 200 à 300 francs la tonne; transporté à Saint-Petersbourg ou à Moscou, il vaut de 375 à 450 francs. L'essence vaut, sur place, de 450 à 625 francs la tonne; à Moscou ou à Saint-Petersbourg de 750 à 1,000 francs. Des tarifs de douane, institués en 1891, protègent le commerce local de ces produits contre la concurrence étrangère.

La récolte et le traitement du galipot, dont nous venons de faire un exposé, ne constituent qu'une portion, la moins importante, de l'industrie résinière dans l'arrondissement des apanages de Velsk. Le bois résineux gemmé, tel qu'il résulte de l'abatage du

pin sylvestre après cinq ans d'exploitation résinière, est une source bien plus considérable de matières résineuses.

Débité en fragments, ce bois, qui est imprégné de résine, est soumis à l'action de la chaleur, ce qui a pour effet d'en extraire un goudron résineux. Cette opération se faisait autrefois dans des fosses de 100 à 150 mètres cubes de capacité, où la chaleur dégagée par la combustion d'une partie du bois servait à provoquer l'écoulement du goudron dans tout le reste de la charge. Le produit ainsi obtenu, recueilli dans un bassin placé latéralement, était de bonne qualité, relativement très liquide, la température restant peu élevée dans les fosses et ne permettant pas l'élimination complète de l'essence de térébenthine contenue dans le bois résineux employé. Mais le rendement était médiocre (45 kilogrammes seulement de goudron par mètre cube de bois) une bonne partie du produit à recueillir se trouvant brûlée pendant l'opération. De plus ce procédé, tout en donnant un goudron supérieur, ne permettait pas de recueillir l'essence de térébenthine dans le bois employé; il nécessitait l'emploi, pour recouvrir le fond des fosses, d'écorce d'épicéa, arrachée à des arbres encore sur pied, dont il causait ainsi le rapide dépérissement; enfin il était assez souvent le point de départ d'incendies considérables. Pour toutes ces raisons, le procédé des fosses, vigoureusement combattu par l'administration des apanages, a été à peu près complètement abandonné dans tout l'arrondissement de Velsk; il ne subsiste actuellement que sur quelques points isolés, dans la région du Vaga et dans celle de la Dvina septentrionale, et la quantité de goudron obtenue annuellement par ce procédé ne dépasse pas 80 tonnes.

Il a été presque partout remplacé par la distillation sèche, permettant d'extraire à la fois l'essence de térébenthine et le goudron. Cette opération se fait dans des fours, dont la dimension varie de 2 à 7 mètres cubes généralement, munis d'un réfrigérant destiné à la condensation de l'essence de térébenthine et constitué par un tuyau de cuivre immergé dans une cuve pleine d'eau. Ces fours, installés en pleine forêt, sont peu coûteux (chacun d'eux revient de 100 à 200 francs) et par suite très nombreux: on en compte environ 2,860 en fonctionnement dans la région de la Vaga, dont 1,600 avec réfrigérant pour l'essence. Celle-ci étant de plus en plus demandée, le nombre des fours munis de réfrigérants augmente sans cesse: de 1895 à 1900, 336 fours en ont été munis.

La durée d'une distillation, variable avec la dimension du four, n'est jamais moindre de trente-six heures; elle se prolonge, dans certains cas, jusqu'à quatre jours. Les distillations se font pendant l'hiver, à raison de dix à quinze par four, du mois de janvier au mois d'avril. La quantité totale de bois résineux gemmé, ainsi distillée dans tous les fours de l'arrondissement des apanages de Velsk est d'environ 200,000 mètres cubes. Le rendement par mètre cube du bois distillé, est de 60 à 70 kilogrammes de goudron et de 6 à 8 kilogrammes d'essence. Il distille en outre une eau résineuse qui n'est point utilisée, et il reste un résidu de charbon, qui n'est guère employé qu'au chauffage des fours.

Le goudron ainsi obtenu porte le nom de *goudron de fours*, il est plus abondant (pour

une même quantité de bois), mais aussi plus dense et moins liquide que le *goudron de fosses*, car il contient moins d'essence de térébenthine : aussi sa valeur est-elle moindre. On distingue et l'on sépare, dans le goudron de fours, le goudron liquide (formant seulement 2 p. 100 de la quantité totale, le goudron moyen [15 p. 100] et le goudron dense [83 p. 100]).

Sur place, il vaut de 5 à 9 francs le baril de 130 kilogrammes; à l'entrepôt d'Arkhangel, par où il est exporté (principalement à destination de l'Angleterre), le baril vaut de 12 à 20 francs.

La quantité de goudron produite actuellement dans l'arrondissement des apanages de Velsk est de 105,000 barils de 130 kilogrammes, soit 13,650 tonnes (moyenne relative à la période 1894-1898); sur cette quantité 27,000 barils ont été, sur place, transformés en poix noire, par un traitement qui sera étudié plus loin : 65,700 barils ont été exportés par le port d'Arkhangel, et 12,300 barils ont été expédiés, dans l'intérieur de l'Empire russe, par Vologda-Moscou et Saint-Pétersbourg, pour la consommation locale, qui va en augmentant tous les ans.

L'essence de térébenthine obtenue dans les fours à goudron porte le nom de *térébenthine de four* ou térébenthine jaune.

Elle est, en effet, assez fortement colorée par des huiles pyrogénées, auxquelles elle doit son odeur très désagréable. Elle n'est pas livrée telle quelle au commerce, on lui fait subir une rectification préalable sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir. A l'état brut, la térébenthine de four vaut, sur place, de 75 à 125 francs la tonne. Sa production annuelle totale dans l'arrondissement des apanages de Velsk, qui, à raison de 7 kilogrammes en moyenne par mètre cube de bois distillé, devrait atteindre 1,400 tonnes, n'est en réalité que de 900 tonnes environ, parce que tous les fours ne sont pas encore munis de réfrigérants.

Une partie de goudron résineux produit dans les forêts de l'arrondissement des apanages de Velsk, au lieu d'être exporté par le port d'Arkhangel ou expédié dans l'intérieur de l'Empire russe pour y servir à la consommation locale, est immédiatement transformé, sur place, en poix ou brai gras. Cette opération s'effectue dans les usines que nous avons déjà décrites à propos de la distillation du galipot. Dans ces usines dont le nombre, dans tout l'arrondissement, dépasse 80, le même alambic sert en général à transformer le galipot en brai sec et essence de térébenthine, et le goudron en poix et essence de térébenthine.

Cette façon d'agir, cela va sans dire, n'est pas faite pour améliorer la quantité de brai sec obtenue. Un petit nombre d'usines seulement (quatre à l'heure actuelle), sont disposées spécialement pour la distillation du galipot, et possèdent un alambic à double fond perforé, ne servant qu'à cet usage; le plus grand nombre conservent l'alambic à deux fins, souvent dénué de double fond; leur prix d'installation n'est alors que de 2,000 à 4,000 francs, et elles comportent un ou deux alambics.

Pour préparer la poix, on verse dans l'alambic environ 2 tonnes et demie de gou-

dron, on ajoute 1 p. 100 de chaux et l'on chauffe le tout. Une partie du goudron est généralement remplacée par les croûtes résiduelles de la distillation du galipot qui trouvent là leur utilisation. Il passe à la distillation avec de l'eau, de l'essence de térébenthine associée à des huiles pyrogénées, à laquelle, vu sa couleur, on donne le nom d'essence de térébenthine rouge, il reste dans l'alambic une matière noire, fondue, la poix. On la vidange, encore liquide, dans un récipient spécial, puis, de là, dans des tonneaux d'une contenance de 250 kilogrammes, où elle se solidifie. Le rendement moyen de cette opération, suivant qu'on l'effectue sur du goudron de four ou du goudron de fosses, naturellement plus riche en essence, ou enfin sur des croûtes, est représenté par les chiffres suivants :

	GOUDRON DE FOUR.	GOUDRON DE FOSSES.	CROÛTES.
	p. 100	p. 100	p. 100
Poix	76	65	80
Essence de térébenthine rouge.....	8	22	2
Eau, perte	16	13	18

La poix ainsi obtenue vaut, sur place, 90 francs la tonne. Elle est en majeure partie exportée à l'étranger, par l'intermédiaire du port d'Arkhangel, où elle se vend de 120 à 200 francs la tonne. La quantité de poix produite annuellement dans l'arrondissement des apanages de Velsk est de 3,000 tonnes environ, dont 2,400 sont exportées, et 600 expédiées dans l'intérieur de l'Empire russe, où la consommation va continuellement en augmentant.

Quant à l'essence de térébenthine rouge, elle est de qualité tout à fait inférieure, et ne vaut, sur place, que 40 à 60 francs la tonne. Elle est rarement employée à l'état brut, le plus souvent, on la brûle dans des usines spécialement installées dans ce but, de manière à la transformer en noir de fumée qui se vend, sur place, de 200 à 250 fr. la tonne et vaut, à Moscou, près de 400 francs la tonne. On l'emploie aussi pour diminuer la densité du goudron résineux, en particulier du goudron de four, auquel on la mélange dans la proportion de 10 p. 100 environ. Quelquefois enfin on la rectifie, comme il sera dit plus bas; mais elle est trop impure pour que cette opération soit avantageuse. La quantité d'essence de térébenthine rouge produite annuellement dans l'arrondissement des apanages de Velsk est d'environ 160 tonnes.

Rectification des essences de térébenthine brutes. — Reste à indiquer, pour achever le tableau de l'industrie résinière de l'arrondissement des apanages de Velsk, comment s'effectue la rectification des essences de térébenthine impures fournies par les opérations précédentes : l'essence jaune obtenue dans les fours à goudron, l'essence rouge obtenue dans la fabrication de la poix. Cette rectification se fait dans les mêmes usines, et généralement dans les mêmes alambics, que la distillation du galipot ou que celle du goudron; quelques usines cependant possèdent un alambic spécial, quelquefois chauffé à la vapeur; pour cette rectification, une petite installation de cette nature peut être montée pour une somme de 600 à 700 francs environ.

L'essence de térébenthine à rectifier est additionnée d'eau et de 1.5 p. 100 de chaux, et le tout est porté à l'ébullition dans l'alambic. Un courant de vapeur d'eau arrivant d'un bouilleur spécial facilite l'entraînement des vapeurs d'essence, et leur séparation d'avec les vapeurs d'huile pyrogénée; celles-ci plus lourdes et moins volatiles, sont condensées dans un réfrigérant à air, précédant le tube de cuivre entouré d'eau, où se condense l'essence.

L'essence jaune de four donne ainsi, par une première rectification, 75 à 85 p. 100 d'essence purifiée, de couleur vert pâle. Cette variété d'essence est la plus communément employée en Russie. L'arrondissement des apanages de Velsk en fournit chaque année plus de 400 tonnes, au prix de 250 francs la tonne, sur place; elle est expédiée à Moscou ou à Saint-Petersbourg où elle se vend 400 francs la tonne environ.

Étant beaucoup moins pure que l'essence jaune, l'essence rouge, soumise au même traitement, ne donne que 25 p. 100 d'essence vert pâle analogue à la précédente.

On obtient enfin une essence plus pure, portant le nom de *essence de térébenthine blanche rectifiée*, en soumettant à une nouvelle rectification, en présence de chaux, dans le même appareil, l'essence de térébenthine vert pâle. Il se produit dans cette opération une nouvelle perte de 5 à 10 p. 100 environ, de telle sorte que l'essence jaune de four, après deux rectifications, ne donne que 70 p. 100 au plus d'essence blanche. Le produit obtenu, qui possède encore, malgré les traitements qu'il a subis, une odeur assez désagréable, se vend sur place de 375 à 500 francs la tonne; transportée à Moscou ou à Saint-Petersbourg, elle se vend de 500 à 700 francs la tonne. Elle est donc moins appréciée que l'essence de térébenthine de résine provenant de la distillation du galipot.

La transformation de l'essence vert pâle en essence blanche rectifiée, se généralise de plus en plus; la quantité annuelle d'essence blanche fournie actuellement par l'arrondissement des apanages de Velsk dépasse 300 tonnes.

La quantité totale d'essence de térébenthine commerciale (essence de térébenthine de résine, essence vert pâle et essence blanche rectifiée) produite annuellement dans cette région, atteint donc 750 tonnes environ. La majeure partie de cette essence est consommée dans l'Empire russe; une faible portion seulement (environ 100 tonnes) est exportée à l'étranger par le port d'Arkhangel.

Apanages de Nijni-Novgorod. — Nous avons vu précédemment comment sont exploitées les forêts de pin sylvestre dans la région septentrionale des apanages impériaux de Russie (arrondissement de Velsk.) Bien que relativement simples, les méthodes d'exploitation de ces forêts paraissent assez perfectionnées, si on les compare à celles qui sont en usage dans l'arrondissement des apanages de Nijni-Novgorod. C'est dans le gouvernement de Kostroma, et particulièrement dans le district de Varnarine, que réside principalement l'industrie résinière de cette région. Ici comme dans l'arrondissement de Velsk, l'administration des apanages vend aux industriels la matière première, c'est-à-dire l'arbre sur pied, propre à être exploité, avec le droit de le gemmer pendant cinq

ans, puis de l'abattre et d'en employer le bois, partie comme bois résineux à distiller, partie comme bois de chauffage; mais tandis que dans les forêts du Nord elle leur fait payer au moyen d'une taxe sur les produits obtenus (37 fr. 50 par tonne de galipot; 2 fr. 80 à 3 fr. 20 par baril de goudron de 130 kilogrammes; 37 fr. 50 par tonne d'essence), elle se contente, ici, d'exiger une patente fixe en payement du droit d'exploiter une étendue déterminée de forêts. En outre, dans l'arrondissement de Velsk, elle leur procure, à des conditions avantageuses, les plus coûteux des appareils qui leur sont nécessaires, par exemple les réfrigérants en cuivre pour la condensation de l'essence : ici, au contraire, les frais d'organisation de l'usine, plus simplement installée, sont entièrement à la charge de son propriétaire. Ce propriétaire est généralement le négociant qui doit en acheter les produits; l'usine est construite, au moyen de l'argent prêté par lui, par un groupe de paysans (quatre à six, quelquefois plus), auxquels il la loue et qui l'exploitent en empruntant au même commanditaire la somme nécessaire pour payer la patente.

Dans les forêts du Nord, comme nous l'avons vu, on récolte le galipot, l'arbre étant encore sur pied, pour le distiller à part; cette méthode permet d'obtenir, en même temps que l'essence de térébenthine, du brai sec. Dans les forêts du district de Varnavine, on laisse le galipot sur l'arbre, que l'on débite tel quel, de manière à distiller à la fois le galipot et le bois résineux qui le porte. Cette distillation, effectuée à température peu élevée, fournit ainsi d'un seul coup la totalité de l'essence que peut donner l'arbre. Le bois desséché, imprégné de brai sec qui forme le résidu de cette première opération, est ensuite soumis à une seconde distillation (à température plus élevée), qui le transforme en goudron en donnant un résidu de charbon de bois. Ces deux opérations s'effectuent dans des appareils distincts dont nous allons donner la description.

La distillation du bois résineux brut, chargé de galipot, s'effectue dans un four en briques, capable de contenir au moins 10 mètres cubes de bois. Ce four, dont les parois n'ont qu'une brique d'épaisseur, a 3 mètres de haut; sa partie inférieure est cylindrique et comporte deux parois parallèles entre lesquelles circule la flamme du foyer avant d'atteindre la cheminée.

La partie supérieure du four est de forme ovale et porte une ouverture fermée par un couvercle plat en bois, par laquelle se fait le chargement et le déchargement. Une seconde ouverture située latéralement sert au nettoyage du four. Les produits volatils que fournit la distillation sortent du four par un tuyau de bois d'une quinzaine de mètres de longueur et de 0 m. 15 à 0 m. 20 de diamètre au plus petit bout, disposé en pente douce sur une série de chevalets de hauteur décroissante. Ce tuyau est préparé au moyen d'une poutre que l'on scie en deux, et dans les deux moitiés de laquelle on creuse deux gouttières dont les bords n'ont pas plus de 0 m. 5 d'épaisseur : on réunit ensuite ces deux demi-tuyaux par des cercles en bois. Par son bout le plus gros, ce tuyau est fixé à la partie supérieure du four; son petit bout vient s'emboîter dans un tuyau de bois de même grosseur, long de 2 mètres, disposé verticalement et fermé à son extrémité supérieure. Enfin, ce tuyau vertical aboutit à un tube de cuivre de 7 mètres

de longueur, immergé dans une auge remplie d'eau, et dans lequel l'essence de térébenthine achève de se condenser et de se refroidir.

Chaque distillation dure cinq jours. Au début, l'essence recueillie (essence de premier jet) présente une couleur brune très marquée, puis arrive l'essence de second jet, la meilleure, dont la couleur est jaune clair et l'odeur moins désagréable; enfin le troisième jet donne une essence de couleur rougeâtre contenant toujours des produits goudronneux et pyrogénés, quelque soin que l'on apporte à empêcher la température de s'élever à la fin de l'opération.

Le bois résineux desséché qui s'extrait du four, une fois la distillation terminée, est ensuite transporté dans les cornues où s'effectue la préparation du goudron.

Celles-ci sont des caisses en fer, longues de 1 m. 50, sur une largeur de 0 m. 90 et une hauteur de 0 m. 90. Chacune d'elles est cimentée dans un fourneau en briques, de 2 m. 50 de longueur sur 1 m. 80 de largeur et 1 m. 80 de hauteur; la cornue est disposée à 0 m. 50 de hauteur au-dessus du sol, tout près de la paroi postérieure du fourneau; elle repose sur une voûte en briques percée de cinq ouvertures de chaque côté, de telle manière qu'elle soit entourée de flammes provenant du foyer situé au-dessous; elle est d'ailleurs protégée contre leur contact direct par une rangée de briques disposées latéralement. La cheminée s'élève à peu près au milieu de la longueur du fourneau; elle traverse un toit, reposant sur quatre colonnes, qui recouvre le fourneau et le protège contre la pluie. Derrière la paroi postérieure du fourneau, on installe une chambre à condensation, en briques, de 2 mètres de hauteur; le fond de cette chambre a la forme d'un entonnoir de 1 m. 80 de diamètre; il aboutit à un tuyau de bois incliné par lequel le goudron s'écoule dans une cuve. La communication entre cette chambre et la cornue est assurée par un tube de cuivre de 1 m. 40 de longueur, pénétrant jusqu'au milieu de la chambre à 0 m. 10 de hauteur au-dessus du fond. Des ouvertures convenablement disposées permettent de charger ou de vider la cornue et le fourneau, ou de les nettoyer, ainsi que la chambre de condensation. Pendant une opération, toutes ces ouvertures sont fermées par des bouchons ou des plaques de fer que l'on fixe avec du ciment.

Chaque opération dure une demi-journée, une seule distillation de bois résineux brut, qui dure cinq jours, correspond ainsi à dix distillations de bois résineux desséché, et fournit la matière première qui leur est nécessaire. Les deux appareils dépensent, ensemble, 2 mètres cubes de bois à brûler par jour. Pendant les cinq mois de fonctionnement de l'usine, elle consomme 300 mètres cubes de bois résineux et autant de bois de chauffage.

Les frais d'installation d'une usine, telle qu'elle vient d'être décrite, sont d'environ 460 francs, sans compter le travail du personnel de l'usine pendant l'installation, lequel peut être évalué à 100 francs.

Les frais annuels d'entretien des appareils ne dépassent pas 60 francs, les parties construites en briques n'ont besoin d'être renouvelées qu'au bout de cinq ans, et celles en métal au bout de vingt-cinq ans seulement.

Le bilan d'une telle usine, pour une saison annuelle de cinq mois, peut s'établir ainsi :

DÉPENSES.

Patente.....	220 francs.
Façonnage du bois résineux et du bois de chauffage.....	1,080
Amortissement de la somme empruntée pour monter l'usine, réparations et divers.....	160
Achat de sacs et de barils pour le logement des produits.....	440
Frais de transport de produits aux lieux de vente.....	200
TOTAL des dépenses.....	2,110

RECETTES.

6,900 kilogrammes d'essence de térébenthine à 170 francs la tonne.....	1,173 francs.
19,200 kilogrammes de goudron à 75 franc la tonne.....	1,440
1,200 sacs de charbon de bois à 0 fr. 25 le sac.....	362
TOTAL des recettes.....	2,925

Le revenu net est donc de 825 francs, il paye le travail de trois hommes pendant cinq mois, de sorte que leur salaire journalier ne dépasse pas 1 fr. 80. Il existe dans le gouvernement de Kostroma 84 usines du genre de celle dont nous venons de donner la description. La production totale de cette région peut donc être évaluée à environ 500 tonnes d'essence de térébenthine et 1,600 tonnes de goudron.

Térébenthine des États-Unis. — Les Américains donnent le nom de *Naval stores* (matière navale), à tous les produits résineux dérivés des conifères et particulièrement des pins. L'origine de ce terme doit être attribuée à l'emploi dans les constructions navales, pour le calfatage des navires, du plus anciennement connu de ces produits : le goudron de pin⁽¹⁾.

Les pins qui se rencontrent dans les régions des États-Unis que nous avons citées, appartiennent aux variétés suivantes :

1° Longleaf Pine (pin à longues feuilles ou pitch-pin) *Pinus palustris* Miller, *Pinus australis* Michaux ;

2° Shortleaf Pine (pin à feuilles courtes), *Pinus echinata* Miller, *Pinus mitis* Michaux ;

⁽¹⁾ La plupart des faits relatés dans ce paragraphe sur le résineux d'Amérique, sont extraits d'une série d'articles très documentés et fort bien conçus, que M. Vèzes, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux et M. Pitard, ont publiés dans la *Revue commerciale et coloniale de Bordeaux* (1890-1891), en se servant des rapports officiels, mis au jour il y

a quelques années, par la Division des forêts du Ministère de l'agriculture des États-Unis d'Amérique, sur les forêts de pins des États du Sud. D'autres renseignements ont été puisés dans le volume *Les Huiles essentielles*, de MM. G. Gildemeister et Fr. Hoffmann, que la maison Schimmel, de Leipzig, a édité en 1900.

3° Loblolly Pine, *Pinus taeda*;

4° Cuban Pine (pin de Cuba) *Pinus heterophylla* Elliot.

5° Spruce Pine, *pinus glabra*.

De toutes ces essences, le pitchpin, ou pin à longues feuilles, semble être l'arbre le plus exploité au point de vue de l'industrie qui nous occupe.

On ne sait, en effet, pas encore si l'exploitation du pin à feuilles courtes peut devenir rémunératrice; d'autre part le Loblolly Pine fournirait une résine peu fluide, qui durcit avec une telle facilité au contact de l'air, que son exploitation ne saurait être avantageuse.

Seul le Cuban Pine (pin de Cuba) serait très riche en matières résineuses. La térébenthine brute, fraîchement récoltée, serait d'une limpidité parfaite, d'une couleur ambrée, d'une fluidité supérieure à celle du Longleaf Pine. Il serait aussi probable que sa teneur en essence surpasse celle des autres pins, car les entrailles du tronc ne se recouvrent, après un temps d'exposition à l'air, que d'un mince enduit de produits solides. Actuellement la gemme du Cuban Pine est mélangée, pendant la récolte, à celle du pin à longues feuilles, auquel il est associé dans la plupart des pinados. Toutefois, les distillateurs de Georgie ont été, de tout temps, frappés de la grande proportion de térébenthine que cette espèce était susceptible de produire. Étant donné sa rapide croissance, ils estiment qu'un arbre peut être gemmé avec profit vers l'âge de 30 à 35 ans, tandis que le Longleaf Pine exige soixante années de végétation avant d'être utilisé.

Actuellement, ce pin à longues feuilles est le plus répandu et le plus important des cinq sortes de pins qui constituent les forêts du Sud-Est des États-Unis; on estime à environ 30 millions d'hectares l'étendue des forêts de ce pin dans les États du Sud. Par suite de l'exploitation intensive de ces forêts, tant pour la production de planches et de bois de construction qui sont exportés en Europe ou utilisés sur place que pour l'extraction des produits résineux, il est à craindre, si l'administration forestière n'intervient pas, qu'elles ne viennent à disparaître complètement dans un avenir plus ou moins rapproché.

« L'exploitation du *Longleaf Pine*, au point de vue des matières résineuses comme au point de vue du bois, date des premiers temps de la colonisation anglaise dans la Caroline du Nord. Elle y acquit en peu de temps une grande importance; dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, les produits résineux formaient à eux seuls la majeure partie des exportations de la colonie. Une statistique établie, en prenant comme base les trois années 1768, 1769, 1770, a fourni les chiffres suivants, comme représentant la moyenne des exportations annuelles : 88,411 barils de gemme, 20,646 barils de poix, 88,366 barils de goudron, dont la valeur totale, au cours actuel, atteint 1,075,000.

« Ce fut vers la fin du XVIII^e siècle que l'on commença à distiller la gemme pour en extraire l'essence de térébenthine et les produits-secs (colophanes et brais). Effectuée d'abord dans de grossières cornues de fer, elle se fit, à partir de 1834, dans des alambics en cuivre, dont on fait encore usage aujourd'hui. On obtient de la sorte un meilleur rendement et une essence de meilleure qualité. Cette amélioration du produit

principal de la distillation de la gomme eut comme conséquence de lui ouvrir de nouveaux débouchés : on l'employa en plus grande abondance dans les manufactures de caoutchouc ; sous le nom de *camphène* ou *fluide combustible*, on utilise son mélange avec l'alcool pour l'éclairage domestique, réalisant ainsi un mode d'éclairage très économique, qui, inauguré vers 1832, se généralisa vers 1842, et ne fût détrôné que longtemps après par le pétrole.

« Cette industrie avait ainsi acquis, vers le milieu du siècle actuel, un développement considérable, lorsque la guerre de Sécession vint causer un arrêt momentané de la production américaine ; pendant quelques années, notre région landaise dut fournir à elle seule la presque totalité des essences et des brais consommés dans le monde entier, et cette période extraordinairement fructueuse fut pour elle le point de départ de progrès importants. La guerre terminée, la reprise et le développement ultérieur de l'industrie résinière en Amérique furent retardés par l'introduction du pétrole dans l'éclairage domestique, et par la substitution progressive de ce corps, de jour en jour moins coûteux et plus répandu, aux mélanges d'essence et d'alcool employés jusqu'alors. Néanmoins, l'industrie des produits résineux s'est développée en Amérique depuis cette époque, ses progrès étant la conséquence du développement industriel général de ce dernier quart de siècle. Actuellement, elle correspond à un mouvement d'affaires de plus de 50 millions de francs par an ».

M. Vèzes ⁽¹⁾, auquel nous empruntons les lignes qui précèdent, donne ensuite quelques renseignements statistiques sur l'état actuel de cette industrie dans la Caroline du Nord, dans la Caroline du Sud, la Géorgie, la Floride et l'Alabama, le Mississipi, la Louisiane et le Texas.

Comme ceux qui précèdent, la plupart de ces renseignements sont empruntés aux rapports du Ministère de l'Agriculture des États-Unis.

« En totalisant l'ensemble de ces données, on obtient, pour l'année 1893, les résultats suivants :

360,000 fûts ou 72,000 tonnes d'essence, représentant, à 47 francs les 100 kilogrammes (prix moyen aux ports d'embarquement), environ 34 millions de francs ;

1,380,000 barils ou 152,000 tonnes de produits secs, représentant, à 8 fr. 65 les 100 kilogrammes (prix moyen aux ports d'embarquement), environ 13 millions de francs.

La valeur totale de la production résinière aux États-Unis, a donc été, en 1894, d'environ 47 millions de francs. »

Depuis cette époque, cette production paraît avoir augmenté ; des statistiques récentes évaluent, en effet, la production de l'essence de térébenthine aux États-Unis à 89,000 tonnes en 1899 et à 96,000 tonnes en 1900.

Ce mouvement ascensionnel n'a rien qui doive surprendre, car le notable accroissement des exportations de Savannah, par où s'écoule les produits de la Géorgie, suffit, et

⁽¹⁾ *Revue commerciale et coloniale de Bordeaux*, 1900, N° 72, p. 5, 6 ; N° 74, p. 4.

au delà, pour compenser la baisse éprouvée par tous les autres ports : Wilmington (Caroline du Nord), Charleston (Caroline du Sud), Mobile (Floride et Alabama).

Extraction et distillation de la gemme. — Aux États-Unis, les procédés d'extraction de la térébenthine sont en général partout les mêmes. Lorsqu'on veut exploiter, au point de vue de la résine, une forêt de pitchpins, on commence par y organiser une distillerie, en un emplacement dont le choix est subordonné à la double nécessité d'avoir, à proximité, de l'eau pour la condensation de l'essence et une route ou une ligne de chemins de fer pour l'expédition des produits. Cette distillerie, simplement installée dans de grossiers hangars (*turpentine farms*), comporte un seul alambic en cuivre de 30 à 40 hectolitres. Sa charge normale est de 20 à 25 barils de gemme de 127 kilogrammes l'un, soit huit à dix fois plus forte que celle des appareils distillatoires employés dans les Landes. « La récolte pratiquée le plus souvent par les nègres attachés à la *turpentine farm*, a lieu aux premiers jours secs du printemps, en général en avril. Le tronc est entamé avec une hache lourde et bien aiguisée, à environ 1 pied à 1 pied et demi du sol ; cette entaille est faite obliquement et de manière à constituer un réservoir, une boîte (*box*) à déclivité dirigée vers l'intérieur où la résine vient se rassembler.

La longueur de ce réservoir est d'environ 14 pouces et la profondeur de 6 à 7 pouces, de sorte que sa capacité est d'au moins un litre de térébenthine. Pour les troncs très épais, on creuse quelquefois une seconde cavité, à l'opposé de la première.

Aussitôt que la sève printanière commence à circuler dans les arbres, on pratique dans les troncs, de chaque côté de la poche à térébenthine et au-dessous de celle-ci, des incisions larges de 2 pouces et longues d'environ 8 pouces, pour isoler l'écorce sur cette étendue (*cornering*).

Ensuite l'écorce, ainsi délimitée au-dessus du réservoir, est enlevée jusqu'à l'aubier, au moyen de la hache (*hacking, chipping*). L'écoulement de la sève a lieu bientôt et est plus ou moins abondant, selon la température ; le suc résineux gagne lentement le réservoir.

Selon la chaleur de l'air ambiant et l'intensité de l'écoulement du suc (*bleeding*), les surfaces mises à nu sont élargies tous les huit ou quinze jours, de telle façon que les blessures faites à l'arbre, soit par enlèvement d'une partie d'écorce, soit par nouvelle entaille, soient situées au-dessus des premières. Cette opération est continuée (*chipping*) aussi longtemps que dure la saison chaude, en général jusqu'à fin octobre.

Les poches se remplissent, au commencement et par une température très chaude, en moyenne toutes les deux à quatre semaines, et sont ensuite vidées avec une cuiller plate, dans des seaux en bois et finalement de ceux-ci dans des tonneaux.

Lorsque par suite du refroidissement de la saison, l'écoulement de la résine vient à cesser, les surfaces dénudées et les poches sont débarrassées de la résine adhérente et desséchée (*barras scrape*) des résiniers landais, puis abandonnées à la cicatrisation, ou mises en exploitation au printemps suivant par de nouvelles entailles. Dans le premier

cas, on renouvelle la même opération (*bleeding*) sur d'autres endroits du tronc, au retour de la première ou de la troisième saison printanière.

La quantité de gomme nécessaire à l'alimentation de l'alambic est celle fournie normalement par 1,600 hectares (4,000 acres) de forêts composées d'arbres de bonne venue; celles-ci sont partagées en 20 parcelles de 80 hectares en moyenne. Chaque lot comprend de 4,000 à 5,000 arbres assez beaux pour pouvoir être exploités, et ces arbres étant susceptibles de fournir plus d'un réservoir à résine, quelquefois jusqu'à trois (et même quatre pour une exploitation intensive) on arrive à avoir jusqu'à 10,000 poches à résine (*boxes*) par lot. Le rendement de ces 10,000 poches comporte dans une exploitation rationnelle et à chaque épuisement, 40 à 50 barils de térébenthine de 127 kilogrammes brut, 110 kilogrammes net. Pendant la première exploitation et avant l'épuisement des brèches démesurées (*bleeding*), le rendement moyen d'une semblable étendue est de 270 à 280 barils ou 31,000 kilogrammes de gomme, puisée dans les poches, et de 70 barils de produit raclé ou barras (*scrape*) vers la fin, sur les surfaces dénudées. Chaque baril de résine puisée fournit à la distillation 7 gallons d'essence et le barras en produit 3 gallons.

Pendant la seconde année de l'exploitation, le rendement de résine puisée est inférieur de 10 barils à celui de la première, tandis que la résine grattée (*scrape*) s'élève jusqu'à 120 barils. La quantité d'essence comporte, la seconde année, 40 barils à 45 gallons et environ 200 barils de colophane. Comme qualité, l'essence est absolument semblable à celle de la première année, mais la colophane est un peu plus foncée. Le rendement en térébenthine puisée diminue pendant la troisième année et la quatrième saison.

L'ensemble des produits, gemmes et barras, fournis pendant les quatre premières années d'exploitation par un lot normal de 10,000 boîtes réparties sur 4,500 arbres et sur 80 hectares environ, se monte aux chiffres suivants :

	GEMME.	BARRAS.	TOTAL.
	kilogr.	kilogr.	kilogr.
1 ^{re} saison	31,000	7,000	38,700
2 ^e saison	25,000	13,200	38,200
3 ^e saison	13,200	11,000	24,200
4 ^e saison	12,000	11,000	23,000
TOTAL	<u>81,200</u>	<u>42,200</u>	<u>124,100</u>

Pour la préparation de l'essence, on distille des produits dans les vastes alambics dont il a été question plus haut, et on obtient les rendements suivants :

	ESSENCE.	PRODUITS SECS.
	kilogr.	kilogr.
1 ^{re} année	8,000	28,500
2 ^e année	7,500	22,000
3 ^e année	4,300	11,000
4 ^e année	2,200	11,000
TOTAL	<u>22,000</u>	<u>72,600</u>

L'ensemble des produits d'une *turpentine farm*, d'une étendue de 1,600 hectares environ, comporte donc pour une exploitation de quatre années au maximum, une moyenne de 460,000 kilogrammes d'essence et de 1,452,000 kilogrammes de produits secs.

L'exploitation de la forêt diminuant encore pendant la cinquième année, ne fournirait plus un rendement financier suffisamment rémunérateur. Aussi, est-elle interrompue après la quatrième saison. On démonte la distillerie et on va la réinstaller plus loin, au milieu de 1,600 hectares de forêt vierge, que l'on exploitera de même pendant quatre ans et que l'on abandonnera de la même façon une fois cette période terminée.

La forêt abandonnée est ensuite soumise au déboisement partiel ou total, pour écouler le bois lucrativement, soit dans des scieries voisines, soit dans des dépôts où il sert à un usage quelconque⁽¹⁾.

En admettant que sur les 30 millions environ d'hectares de forêts de pitchpin que possèdent les États du Sud, on en épuise 1 million d'hectares par quatre ans pour l'extraction des produits résineux et pour les bois de construction, ces 30 millions dureront environ 120 ans. Ces chiffres, que déduit M. Vèzes de l'ensemble des documents qu'il a soumis à l'analyse, ne sont pas ceux d'un journal américain spécialement consacré à l'industrie des huiles, essences, couleurs et vernis. Le *Oil and colours Journal*, 1900, p. 269, est beaucoup plus pessimiste. Dans un entrefilet intitulé *l'Avenir de l'essence de térébenthine américaine*, il est dit : « Les prévisions relatives au développement de cette industrie sont extraordinairement défavorables. Il y avait autrefois aux États-Unis des forêts de pin très étendues; des déboisements continuels, un gaspillage constant de ces richesses forestières ont conduit à ce résultat, qu'il n'y a plus actuellement que trois millions d'hectares environ qui soient effectivement plantés en pins. Des reboisements méthodiques, comme en France, peuvent seuls éviter la ruine totale de cette industrie. »

Les Américains se rendent parfaitement compte du danger qui les menace, et certains États, comme celui du Nebraska ont pris, dès 1872, des mesures pour reconstituer ou tout au moins faire respecter les bois qu'ils possèdent. Nous lisons en effet dans *Year Book*, 1899, *United States*, Département of Agriculture, spécial édition, Paris, Exposition 1900, p. 306 : « *L'Arbor day* (jour de l'Arbre), est une des dispositions les plus importantes parmi celles destinées à faire naître chez les enfants un intérêt pour tout ce qui touche à la forêt. Inauguré au Nebraska, en 1872, par J. Sterling Morton, secrétaire de l'Agriculture, *l'Arbor day* s'est propagé d'État en État et, depuis le commencement de

⁽¹⁾ Il nous paraît intéressant de signaler l'usage qu'on fait des feuilles de pitchpin. A l'état vert, elles fournissent, par distillation, une huile essentielle d'odeur balsamique, qui ressemble beaucoup à l'essence de térébenthine. En outre, elles donnent lieu, depuis quelques années, à une industrie nouvelle, celle de la *laine de pin*. Traitées par une solution alcaline et bouillante, elles sont attaquées, et il ne

reste d'intact que les fibres; celles-ci sont lavées, cardées et donnent une sorte de laine qui est employée dans les fabriques d'objets de pansements antiseptiques, ainsi que dans les fabriques de tapis. En particulier, on en fait des tapis qui ressemblent aux paillassons en fibre de coco, mais avec un tissu plus serré, une couleur plus brune et une solidité plus grande.

1900, on se prépare à l'observer sur chaque territoire. Son principal objet est la plantation d'arbres par les enfants des écoles, à des dates fixées par des proclamations des Gouverneurs des différents États, ou par d'autres autorités. La plantation est généralement accompagnée d'autres exercices, destinés à convaincre les enfants de la beauté et de l'utilité des forêts, et de les encourager à avoir soin des arbres et des bois. Quoique ces plantations n'aient en elles-mêmes que peu de valeur au point de vue économique, on peut dire que l'institution de l'*Arbor day* aura une grande influence sur les générations futures, en provoquant l'affection et le respect des arbres, et en suscitant chez ces générations un ensemble de sentiments qui aidera considérablement à généraliser dans la suite la pratique de la conservation des forêts.

D'autre part, depuis quelques années déjà, la Division des forêts aux États-Unis a entrepris une campagne en vue d'empêcher ce gaspillage des richesses forestières américaines. Elle réclame entre autre des mesures législatives de nature à assurer la protection des forêts de pins contre les incendies, qui détruisent par an des milliers d'hectares; elle ne cesse, en outre, d'inviter les industriels intéressés à modifier leurs méthodes barbares de récolte, à imiter les procédés beaucoup plus soigneux employés dans les Landes, et à tirer ainsi de leur capital forestier un revenu plus régulier, plutôt que de l'anéantir d'un seul coup.

Essence de térébenthine américaine. — C'est un liquide incolore dont l'odeur et le goût de colophane sont assez différents de ceux de l'essence française. Sa densité à l'état brut, oscille entre 0.865 et 0.870; il y en aurait toutefois de plus légères (0.858) et de plus lourdes (0.897). Soumise à la distillation fractionnée, elle fournit environ 85 p. 100 de terpènes $C^{10}H^{16}$ passant de 155 à 163 degrés. Les différentes variétés de pins américains fournissent des essences aussi bien dextrogyres que levogyres; le pouvoir rotatoire du produit commercial est plus ou moins droit ou même gauche, selon qu'aux lieux d'origine l'une ou l'autre espèce domine. Des mesures faites sur 28 espèces d'essences provenant de Wilmington ont donné, en 1884, à M. Armstrong, des chiffres variant de $+13^{\circ}36'$ à $+14^{\circ}17'$, tandis que d'autres de Savannah avaient un pouvoir rotatoire de $+9^{\circ}30'$ à $+12^{\circ}3'$. Suivant MM. Schimmel, deux essences de Savannah ont même donné récemment $\alpha_0 = 0^{\circ}40'$ et $\beta_0 = -2^{\circ}5'$.

Comme l'essence française, l'essence américaine est donc principalement composée de pinène (qui est droit, tandis que celui de l'essence des Landes est gauche), de camphène gauche et probablement aussi de dipentène, de terpènes polymères, ainsi que de traces d'acides formique, acétique et résineux.

Produits secs (Colophanes et brais). — Ils diffèrent peu de ceux que fournit la distillation de la gemme de pin maritime. Leur odeur rappelle celle de l'essence américaine; leur couleur et leur transparence sont très variables, comme celles de la gemme dont ils proviennent, chaque saison successive d'exploitation d'un même arbre donnant des produits secs de plus en plus colorés. Nous reproduisons ici leur classification

usuelle, basée sur ces qualités de coloration et de limpidité, ainsi que de la façon dont se répartissent, par rapport à cette échelle de teintes, les produits des quatre premières années d'exploitation :

Colophanes..	}	W. W. Water white.....	} 1 ^{re} saison.
		W. G. Window glass.....	
		N. Extra pâle.....	
		M. Pâle.....	
Brais clairs..	}	K. Low Pâle.....	} 2 ^e saison.
		J. Good n° 1.....	
		H. N° 1.....	
		G. Low n° 1.....	
Brais.....	}	F. Good n° 2.....	} 3 ^e saison.
		E. N° 2.....	
		D. Good Strained.....	
		C. Strained.....	
		B. Common Strained.....		} 4^{e} saison.
A. Common Black.....			

Goudron de pin. — C'est le produit de la distillation sèche du bois de pin. Il provient principalement de la Caroline du Nord et de quelques points de la côte des États du Sud. La distillation du bois de pin s'effectue dans quelques usines au moyen de vastes cornues de fer, mais le plus souvent on se contente d'une installation beaucoup plus primitive. Dans un trou circulaire, revêtu d'argile, on dispose une meule conique avec des tronçons de bois de pin bien sec, dont on a préalablement enlevé l'aubier ; du centre de cette meule descend une sorte de canal creusé dans le sol, et qui va aboutir à une cavité éloignée de plus d'un mètre de la meule. On recouvre cette meule de terre et de gazon, en laissant quelques ouvertures à la base, et l'on y met le feu par ces ouvertures, en donnant très peu de tirage, de façon que la combustion soit très lente. Au bout de quelque jours, le goudron commence à couler dans la cavité, et cet écoulement dure plusieurs semaines. Une corde de bois sec donne ainsi environ 200 litres de goudron.

Ainsi que nous l'avons dit au commencement de ce paragraphe sur l'*Industrie résinière aux États-Unis*, la plupart de ces renseignements sont tirés des articles de MM. Vèzes et Pitard, du traité de MM. Gildemeister et Hoffmann, qui les ont puisés aux sources suivantes :

1° *The forests, forest Land and forest products of Eastern North Carolina*, by WW. ASHE ; Raleigh N. C., 1894 ;

2° Carl MOHR, *The timber pines of the Southern United States*, Washington, 1897 ;

3° Carl MOHR, *Production et producteurs de la térébenthine dans les États-Unis du Sud*. Pharm. Rundschau (New-York) ; 2 (1884), p. 163 à 187 ; 12 (1894), p. 211 ;

4° E. KREMER. Pharm. Rundschau, 13 (1895), p. 135, 136 ;

5° LONG. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 16 (1894), p. 844.

Térébenthine ou Baume du Canada. — C'est le voyageur français Marc Lescarbot⁽¹⁾ qui le premier, dans ses écrits, fait mention de ce produit spécial à l'Amérique connu sous le nom de *baume du Canada*, ainsi que sous ceux de *balsam of fir*, balsam of Gilead. Cette térébenthine est fournie par une variété particulière de sapin (*Abies balsamea* Miller; *Pinus balsamea* L.), qui pousse principalement sur les sommets des monts Alleghanies, de la Géorgie au Canada; on la récolte surtout dans les montagnes laurentines de la province de Québec.

C'est dans l'écorce, au-dessous de la couche subéreuse du tronc ou des branches, que se trouve le baume résineux sécrété par le sapin du Canada. La récolte, très pénible, se fait par les Indiens, à peu près comme celle de la térébenthine des Vosges. On emploie à cet effet des petites canettes en fer dont l'ouverture est étirée en bec pointu qu'on enfonce dans les ampoules. Le baume s'écoule lentement dans la canette qu'on transvase, lorsqu'elle est remplie, dans un récipient plus grand. Un homme ne peut récolter plus de 2 kilogr. 500 par jour; toutefois, aidé d'enfants, il peut doubler cette quantité.

Un sapin de taille moyenne, riche en baume, n'en fournit pas plus de 240 grammes par jour. Un arbre peut être ainsi exploité pendant deux ans; il faut ensuite lui laisser deux ou trois ans de repos, sinon son rendement serait notablement diminué. Les deux centres principaux d'exportation, Montréal et Québec, expédient chaque année 20,000 kilogrammes de baume.

Il était jadis beaucoup employé pour l'usage interne et externe, mais ne sert plus guère que pour la préparation du collodion élastique, pour la technique microscopique et pour la confection de vernis fins.

Le baume du Canada est dextro-ogyre, tandis que l'essence de térébenthine qu'on en retire par distillation est levogyre et se trouve être du levopinène.

Outre cette essence (23 à 24 p. 100), cette térébenthine contient encore; d'après les recherches de MM. Tschirch et Bruning :

- 1° De l'acide canadique, amorphe, fondant à 135-136 degrés;
- 2° De l'acide canadique cristallisé fondant à 143-145 degrés;
- 3° Des acides α canadinolique et β canadinoliques amorphes, fondant tous deux à 95 degrés;
- 4° Du canadorésène amorphe, neutre et inattaquable par les alcalis. Ce corps fond à 170 degrés.

3° DISTILLATION DE LA HOUILLE.

Jadis, c'est-à-dire dans la première moitié du siècle dernier, la houille n'était distillée qu'en vue de la préparation du gaz de l'éclairage, et c'est sur ce gaz que se concentrait toute l'attention de l'industriel, désireux et obligé qu'il était, pour réussir, de le livrer aussi pur et aussi éclairant que possible. Ce résultat n'a cependant pu être atteint d'un

⁽¹⁾ LESCARBOT, *Histoire de la Nouvelle-France*, 1612. Édit. Ed. Fross, Paris, 1866, p. 805, 811, 820.

jour à l'autre, et ce n'est qu'à la suite de nombreux tâtonnements et de multiples essais, qu'on a réussi à se rendre maître des réactions qui se passent dans les phases successives que traverse le gaz d'éclairage, avant d'être mis à la portée des consommateurs.

Or, les perfectionnements introduits dans cette fabrication ont eu le double effet, d'abord d'améliorer le produit qu'on avait principalement en vue, et ensuite de diviser le travail d'épuration, ce qui rendait possible une première séparation, grossière il est vrai, des matières condensées. C'est ainsi qu'on a réussi à recueillir, d'une part, carbures, phénols, anilines et goudron, et d'autre part, composés ammoniacaux, soufre et cyanures.

Mais tous ces produits secondaires de la carbonisation de la houille, qui provenaient, nous le répétons, de l'épuration du gaz, étaient peu utilisés au début; ils étaient plutôt considérés comme des matières encombrantes, jusqu'au jour où les recherches systématiques des hommes de science ont montré combien étaient nombreux, variés et particulièrement intéressants, les divers composés que recélaient ces masses résiduelles d'aspect poisseux et peu engageant.

L'étude du goudron de houille et de tous les autres produits provenant de la distillation du charbon de terre a été, à tous les points de vue, une des plus fécondes qui ait été faite dans la seconde moitié du XIX^e siècle.

Par ses résultats analytiques, elle nous a révélé les richesses considérables, et sans emploi alors, que nous pouvions tirer de toutes ces matières.

Elle a eu en outre, pour conséquence, de susciter des recherches d'ordre synthétique, en particulier celles qui ont eu pour but de préciser les conditions exactes dans lesquelles s'accomplissent les multiples réactions pyrogénées, auxquelles sont dus les divers constituants du goudron.

La quantité innombrable de dérivés obtenus en partant des principaux composés extraits de ce goudron, les particularités isomériques que beaucoup d'entre eux présentaient, l'embarras que cette isomérisation causait au chercheur ont, en outre, eu pour effet de stimuler l'imagination de l'homme de science et de lui inspirer ces hypothèses et ces théories ingénieuses qui, depuis un demi-siècle, l'éclairent et lui servent de guide dans ses recherches délicates et laborieuses.

C'est sans contredit à l'industrie du gaz de l'éclairage, que la science est redevable des magistrales recherches de M. Berthelot sur les réactions pyrogénées, de l'hypothèse géniale de Kekulé sur la constitution de la benzine, et des théories sur la structure des molécules qui en ont été la suite. En nous montrant tout le parti qu'on pouvait tirer du goudron de houille, son étude a enfin donné naissance à des industries aussi savantes que fécondes, où la science règne en maîtresse souveraine et d'où l'empirisme est rigoureusement banni.

Personne n'ignore de nos jours que l'industrie des matières colorantes artificielles, si prospère et si riche en découvertes, procède de nos connaissances sur le goudron de houille. On pourrait presque en dire autant de beaucoup de parfums et de médicaments nouveaux.

Nous ne croyons certainement pas exagérer en plaçant dans l'histoire de l'évolution de la science organique, une ère spéciale, celle du *goudron de houille*, ère féconde entre toutes, et par les rénovations qu'elle a provoquées dans la science, et par les applications

qu'elle a vu naître et enfin par les pratiques scientifiques et rationnelles qu'elle a su introduire dans les établissements industriels.

Pour ne rester que dans le domaine des applications, outre le gaz, l'industrie du gaz de l'éclairage produit de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux pour diverses industries et l'agriculture, des matières épurantes riches en cyanures pour les fabriques de prussiate, du goudron pour les usines de matières colorantes et d'autres usages, du charbon de cornue et enfin du coke. Les bénéfices qu'elle tirait de ces divers produits étaient considérables et permettaient, dans une très large mesure, de baisser le prix de vente du gaz, tout en rémunérant convenablement les capitaux engagés. Mais, depuis longtemps, le coke qu'elle produit ne suffit plus à la consommation générale et en particulier à celle de la métallurgie, qui s'est vue obligée de s'adresser aux cokeries établies à proximité des houillères. Or, pendant très longtemps, ces cokeries produisaient leur charbon dans des fours ouverts d'où s'échappaient, en brûlant, gaz et goudron. Ce n'est que depuis une vingtaine d'années qu'on a eu l'idée de faire la carbonisation de la houille en vase clos en instituant, en France et en Belgique d'abord, ce que l'on appelle des *fours à récupération des sous-produits*, appareils dans lesquels les matières condensables, ammoniaque, carbures, goudron, sont recueillies, tandis que les gaz servent, ou bien au chauffage des chaudières à vapeur, ou bien pour des moteurs à gaz, ou bien pour l'éclairage.

Cette nouvelle source de matières premières pour les industries de produits organiques, a eu pour effet d'en abaisser le prix, et aussi de déplacer notablement la production qui constituait en quelque sorte un monopole au profit de l'Angleterre. Tous les pays qui sont en possession de houillères et qui fabriquent du coke pour leurs hauts-fourneaux, ont actuellement intérêt à installer des *fours à récupération des sous-produits*, et à traiter ces sous-produits eux-mêmes, en vue de leur utilisation pour les fabriques de matières colorantes ou pour tout autre usage.

Il va sans dire que l'utilisation rationnelle de ces sous-produits (benzols et autres carbures, ammoniaque et sulfate d'ammoniaque) a une répercussion sur le prix du coke et partant sur celui du fer, de telle sorte qu'il y a une relation très étroite entre l'industrie des colorants et la métallurgie du fer.

On pourrait même ajouter que dans un avenir prochain, cette utilisation combinée avec celle de l'alcool, ne manquera pas d'exercer son influence sur le chauffage et l'éclairage domestiques ainsi que sur la production de la force pour les petits moteurs et les automobiles.

L'Allemagne, les États-Unis, la France, sont entrés dans cette voie et le jour n'est pas loin où le continent européen se trouvera complètement affranchi de la Grande-Bretagne, au point de vue qui nous occupe.

FRANCE.

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de donner une description des nombreux fours à récupération qui sont en usage; nous nous bornerons de citer les systèmes et d'indiquer les houillères où ils sont installés dans les différentes régions du territoire français.

Au 31 décembre 1900, il en existait environ 1,050, qui étaient répartis de la façon suivante :

- 180 du système Rumaux-Siebel, à la compagnie de Lens ;
 - 120 du système Collin, à la compagnie d'Aniche ;
 - 60 du système Solvay, à Dechy, à la compagnie d'Aniche ;
 - 30 du système Solvay, à la même compagnie ;
 - 150 du système Collin, à la société Larroux de carbonisation ;
 - 80 du système Collin, à la compagnie de Nœux ;
 - 50 du système Solvay, à la compagnie de Drocourt ;
 - 60 du système Solvay, à la compagnie de Dourges ;
 - 50 du système Solvay, à Wavrechin, de la compagnie d'Anzin ;
 - 50 sur 100, en pleine marche, à Terre-Noire ;
 - 90 du système Carvei, à Bessèges ;
 - 70 du système Carvei, à Tamaris ;
 - 30 du système Otto, aux mines de Decazeville ;
 - 30 du système Seibel, aux mines de Cromptagnac.
- Il y aurait enfin, à Blanzay, un certain nombre de fours Brunck.

ÉTATS-UNIS.

Le *Census-Bureau*, de Washington, a consacré l'année dernière un chapitre spécial à la récupération des sous-produits dans la fabrication du coke des États-Unis. Depuis la dernière statistique établie en 1889, cette industrie a pris un développement considérable. Les premiers fours ont été établis à Syracuse (État de New-York) en 1893, et fin 1899, il y en avait en tout 1,020, dont 120 dans l'Alabama, 400 au Massachusetts, 25 dans l'État de New-York, 255 en Pensylvanie, 60 dans la Virginie et 60 dans Virginie de l'Ouest. Les trois systèmes Semet-Solvay, Otto-Hoffmann et Newton-Chambers sont représentés.

La production totale, pendant l'année où l'on a fait le relevé, se répartit de la façon suivante :

PAYS.	Goudron.		Sulfate d'ammoniaque.		Ammoniaque liquide.	
	Livres.	Dollars.	Livres.	Dollars.	Livres.	Dollars.
Alabama.....	15,437,230	28,428	"	"	71,130	63,354
Colorado.....	282,000	1,460	"	"	"	"
Pensylvanie.....	35,044,280	64,429	3,046,783	78,999	890,184	61,073
Virginia.....	40,000	150	50,000	1,250	"	"
West-Virginia....	8,181,160	15,063	"	"	241,945	38,493
Autres États.....	45,702,660	98,422	8,888,248	250,672	96,066	17,543
TOTAL.....	104,687,330	207,952	11,984,931	330,921	1,572,325	180,642

La valeur totale de la production se chiffre donc par la somme de 719,515 dollars.

Pour se faire une idée du développement que cette industrie des sous-produits est appelée à prendre, il suffit de se rappeler qu'en 1889 le nombre des fours à coke se montait à 32,659, tandis qu'en 1899 ce nombre atteint le chiffre de 47,142, ce qui fait une augmentation de 14,483. Or, c'est à peine si 7 p. 100 de ces derniers fours sont installés en vue de la récupération des sous-produits.

ALLEMAGNE.

En Allemagne, on a également suivi le mouvement, et cela avec d'autant plus d'ardeur, que l'Empire dispose de gisements houillers très étendus, et qu'il était tributaire de la Grande-Bretagne pour ses benzols et autres constituants du goudron. Il n'est peut être pas sans intérêt de rappeler que l'Allemagne a vu sa production houillère augmenter dans des proportions extraordinaires depuis l'année 1850. A cette époque, elle atteignait 5 millions de tonnes, en 1870, 70 millions de tonnes; en 1899, 96 millions de tonnes, alors que la Grande-Bretagne produisait 205 millions; les États-Unis, 190 millions; la France, 32 millions (sur 55 millions consommés); la Belgique, 22 millions de tonnes.

Les fours qui sont généralement employés en Allemagne sont ceux d'Otto-Hoffmann. En 1900, 1,377 de ces fours étaient installés et produisaient par chaque série de 60, 90,000 tonnes de coke. Les gaz produits servent au chauffage des chaudières et à l'éclairage. Toutefois, comme il est impossible d'employer partout, pour ce dernier usage, le gaz que fournissent les fours à récupération, et que d'autre part, celui-ci entraîne à l'état de vapeurs des quantités notables de benzine, 5 p. 100 seulement de la masse totale de ce carbure étant retenus par le goudron, on a imaginé (Brunck) de faire barboter les gaz des fours dans des huiles de goudron de densité moyenne qui retiennent presque la totalité des vapeurs de benzol. Cette pratique a permis à l'Allemagne de produire sur place environ 30,000 tonnes de benzol, c'est-à-dire 90 p. 100 de la quantité qu'elle consomme annuellement, et le jour où tous les fours à coke seront convertis ou remplacés par des fours à récupération, sa production pourra atteindre 80,000 tonnes de benzols.

Cette source de carbures est de la plus haute importance pour l'Allemagne, car étant donné l'extension qu'a prise dans ce pays l'industrie des matières colorantes et autres produits organiques qui ont pour base les carbures aromatiques, les conditions de vitalité de ces industries en seront augmentées, ainsi que leur chance de succès sur le marché du monde. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, le prix du coke, matière première indispensable pour la métallurgie du fer, sera allégé par le fait de la valeur qu'atteindront les sous-produits, ce qui permettra, d'autre part, à la métallurgie allemande, rien que parce qu'elle possède de vastes usines de produits organiques, non seulement d'éviter l'importation de fers étrangers, mais encore d'aller offrir les produits de sa métallurgie dans les pays avoisinants.

Benzols et autres carbures extraits du goudron de houille. — De tous les sous-produits provenant de la distillation de la houille, les carbures aromatiques sont incontestablement ceux qui présentent, pour le chimiste, le plus d'intérêt grâce aux nombreuses applications dont ils sont l'objet. Depuis que le procédé Solvay pour la préparation de la soude règne en maître dans la grande industrie, l'ammoniaque est, sans doute, également devenu un produit de première nécessité, puisqu'au début l'introduction des fours à récupération dans les cokeries avait pour principal but de pourvoir régulièrement en ammoniaque les usines à soude. Ce n'est donc qu'incidemment et parce qu'il fallait se procurer de l'ammoniaque à un taux rémunérateur, que la production des benzols, de l'anthracène et de la naphthaline a augmenté. Mais, en dépassant momentanément les besoins de l'industrie, cette production intensive a eu pour effet d'abaisser notablement le prix de ces carbures. Les cours des benzols ont notamment subi les fluctuations suivantes de 1882 à 1901 :

En 1882, entre 220 et 500 francs les 100 kilogrammes; en 1885, entre 62 fr. 50 et 112 fr. 50; en 1890, entre 125 et 156 francs; en 1892, entre 50 et 75 francs; en 1896, entre 62 fr. 50 et 150 francs; et, en moyenne : en 1897, à 80 francs; en 1898, à 31 fr. 25; en 1899 et 1900, à 25 francs, et en 1901 à 31 fr. 25.

Cette baisse des cours a eu d'abord pour conséquence de décourager toutes les tentatives faites pour trouver d'autres sources de carbures aromatiques, notamment celles qui consistaient à transformer les résidus de pétrole de Bakou en ces carbures. Elle a, de plus, eu pour effet de chercher de nouveaux emplois pour les benzols, et les essais effectués récemment semblent démontrer que, mélangée à son volume d'alcool, la benzine convient parfaitement pour l'éclairage et pour les différents moteurs dans lesquels on faisait jusqu'à présent usage d'essence de pétrole.

Mais, comme nous allons le voir, sous le nom de benzols on entend des mélanges en proportions variables de benzène C^6H^6 , de toluène $C^6H^5CH^3$, de xylènes $C^6H^4\begin{matrix} <CH^3 \\ <CH^3 \end{matrix}$, de cumènes $C^6H^3(CH^3)^3$, etc. Or, parmi ces carbures, le toluène possède actuellement une valeur plus grande que le benzène et pourrait encore augmenter de prix, si les essais tentés pour le transformer économiquement en aldéhyde orthonitrobenzoïque et partant en indigo, étaient couronnés de succès.

On voit donc, en résumé, que cette surproduction de benzols ne sera que momentanée et que l'industrie européenne trouvera facilement à les utiliser, ce qui lui permettra de diminuer, dans une certaine mesure, le tribut qu'elle paye aux pays étrangers qui lui fournissent du pétrole.

Dans les transactions commerciales, on comprend sous le nom de benzols à 90, 50, 30⁽¹⁾ ou 0 p. 100 des mélanges de carbures dans lesquels le fractionnement accuse respectivement 90, 50, 30 p. 100 de produits passant au-dessous de 100 degrés, sous la pression ordinaire. La marque 0 p. 100 doit renfermer 90 p. 100 de carbures distillant

(1) La marque 30 a totalement disparu du commerce.

de 100 à 120 degrés et est, par conséquent, principalement constituée par du toluène.

Ces marques furent introduites dans le commerce par l'Angleterre qui, jusque dans les années 1880-1882, détenait en quelque sorte le monopole de la production des benzols, grâce à ses nombreuses usines à gaz et à ses distilleries de goudron.

D'après une longue série d'observations dues à MM. Kraemer et Spilker, ces produits renferment en réalité :

	BENZOLS		
	à 90	à 50	p. 100
Eau	0.060	"	"
Paraffine	0.100	0.95	0.50
Sulfure de carbone	0.686	0.39	"
Corps se combinant au brome, dont le thiophène.	1.202	1.23	0.82
Benzène	80.922	45.37	13.54
Toluène	14.850	40.32	73.42
Xylène	2.180	12.44	11.69

Cette composition répond à celle des produits commerciaux obtenus dans des distillations normales. Mais, comme le fait observer M. Frank⁽¹⁾ dans un article très judicieux sur les benzols industriels, d'autres mélanges que ceux qu'on obtient industriellement peuvent répondre aux conditions sommaires imposées par la marque. C'est ainsi, par exemple, que le benzol marquant 90 peut être constitué par les quatre compositions suivantes :

1° 82 p. 100 de benzène et 18 p. 100 de toluène; 2° 92 p. 100 de benzène et 7.8 p. 100 de xylène; 3° 90 p. 100 de benzène et 5 p. 100 de toluène + 5 p. 100 de xylène; 4° 84 p. 100 de benzène + 13 p. 100 de toluène + 3 p. 100 de xylène, qui, toutes trois, donnent au fractionnement 90 p. 100 de produits passant au-dessous de 100 degrés. Or, étant donné que le toluène a une plus grande valeur que le benzène et le xylène, l'acheteur risque d'être lésé en se bornant à accepter, sans vérification ultérieure de la nature et de la quantité des carbures passant au-dessus de 80 degrés, point d'ébullition de la benzine, un benzol marquant simplement 90.

Parmi les mélanges que nous venons de signaler, seule la composition du numéro 4 répond à celle du produit que la distillation normale des carbures fournit habituellement.

4° INDUSTRIE DU NAPHTHE ET DES PÉTROLES.

L'importance qu'a acquise cette industrie dans les différentes régions du globe, la nature et la composition des produits qu'elle livre à la consommation, l'étendue des capitaux qui lui ont été consacrés et les travaux gigantesques qu'elle a nécessités, demanderaient qu'on en fit une histoire détaillée, et qu'on fit ressortir l'influence qu'elle a exercée sur le développement d'autres industries.

⁽¹⁾ *Chemische Industrie*, t. XXIV, 1901, p. 239.

Les limites assignées à ce travail ne nous permettent pas de faire cette monographie, qui, d'ailleurs, existe, et nous sommes obligé de nous borner à quelques indications sommaires relativement aux progrès accomplis depuis quelques années.

La production totale du globe a atteint en 1900 environ 150 millions de barils de pétrole, qui se répartissent de la façon suivante :

Russie.....	77,230,562 barils ⁽¹⁾
États-Unis.....	63,362,704 ⁽²⁾
Galicie.....	2,346,505
Roumanie.....	2,000,000
Sumatra.....	1,520,000
Japon.....	1,116,720
Canada.....	625,650
Allemagne.....	358,297

Il ressort de ce tableau que la Russie et les États-Unis sont de beaucoup les deux États qui produisent le plus d'huile minérale et qu'à l'encontre de ce qui existait il y a quelques années, c'est la Russie qui tient la tête dans cette production. C'est un fait d'ailleurs bien connu que les districts pétrolifères les plus connus des États-Unis, ceux de la Pensylvanie, voient leur rendement diminuer dans de notables proportions, et ce n'est que grâce à l'appoint des gisements de l'Indiana, de l'Ohio, de la Virginie occidentale, de la Californie, de New-York, du Texas, du Colorado, du Kansas, etc., pour ne citer que les plus importants, que la production américaine a réussi à se maintenir au point où il en est encore.

En Russie, au contraire, les rendements des territoires de Bakou, ainsi que ceux de Grosny et de Tschéleken, ne vont qu'en augmentant, et les régions à exploiter ultérieurement sont encore d'une étendue immense.

Les courbes que nous donnons ci-contre, et qui ont été établies par la maison Nobel, permettent de se rendre un compte exact de la progression suivie par l'exploitation des États-Unis, ainsi que par celle des champs pétrolifères de la Russie, pendant une période de vingt ans.

Si les modes d'exploitation des différents gisements d'huiles minérales, qu'ils appartiennent à l'ancien ou au nouveau continent, ne se distinguent pas essentiellement entre eux, il n'en est pas de même des divers produits qu'ils fournissent.

Tous les pétroles n'ont pas, en effet, la même composition, car, bien que constitués par des carbures, ils diffèrent notablement entre eux par la nature de ces carbures et aussi par les proportions suivant lesquelles ils sont répartis dans les huiles minérales.

Pour le moment, il semble cependant qu'on puisse concevoir deux types bien caractérisés de ces carbures. Au premier type se rattachent les pétroles de Pensylvanie, qui sont presque exclusivement constitués par des carbures saturés de la série aliphatique C^mH^{2m+2} , depuis les premiers termes jusqu'au composé $C^{26}H^{54}$. Tout récemment en-

(1) En 1899, la production avait été de 69,358,299 barils. — (2) En 1899, la production avait été de 57,060,850 barils.

EXTRACTION DU NAPHTHE ET PRODUCTION DU PÉTROLE
EN RUSSIE ET EN AMÉRIQUE
Tableau comparatif

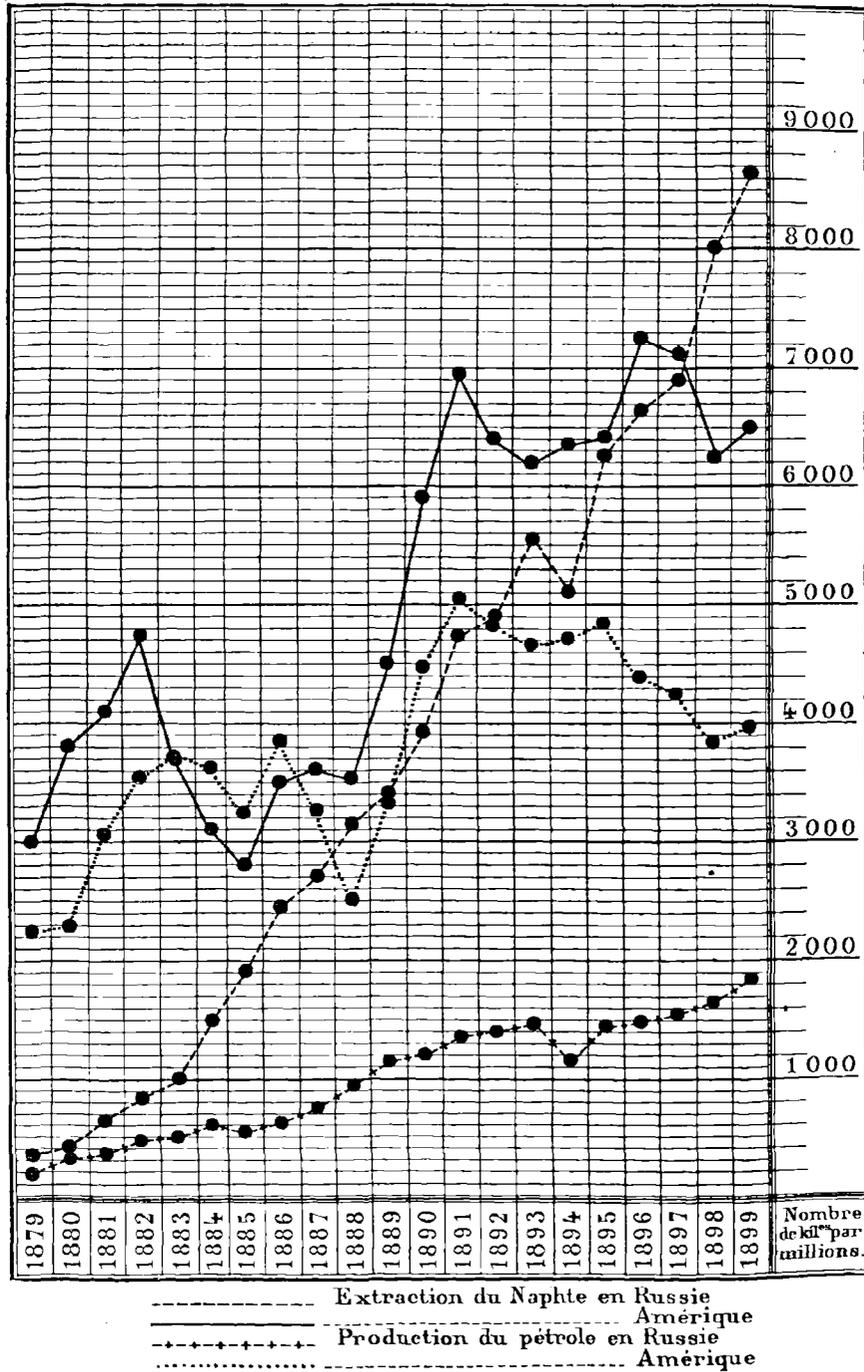


Fig. 103.

core, M. Ch.-F. Mabery, en distillant sous pression réduite de 50 millimètres les portions élevées de ces pétroles, a réussi à caractériser les termes en C^{13} , C^{14} , C^{15} , C^{16} , C^{17} , C^{18} , C^{19} , C^{21} , C^{23} , C^{24} , C^{25} et C^{26} , tous corps qui bouillent à une température supérieure à 216 degrés sous la pression indiquée de 50 millimètres.

On sait, d'autre part, depuis longtemps, que ces pétroles renferment de petites quantités de carbures benzéniques, parmi lesquels on a isolé le cumène, le mésitylène, le pseudocumène, le cymène, l'isocymène, le durène et l'isodurène.

Dans ce type, on peut comprendre les pétroles du Canada, de l'Ohio, de Roumanie, quoiqu'il y ait certaines différences non seulement entre ce groupe d'huiles et celle de Pensylvanie, mais encore entre chacune d'elles.

Les pétroles de l'Ohio et du Canada sont, en effet, relativement riches en dérivés sulfurés qui, pour ceux du Canada, répondraient aux formules $C^7H^{14}S$, $C^8H^{16}S$, $C^9H^{18}S$, $C^{10}H^{20}S$, $C^{11}H^{22}S$, $C^{14}H^{28}S$ et $C^{18}H^{36}S$ (Mabery et W. O. Quayle).

Quant aux pétroles de Roumanie, ils ont été successivement étudiés par MM. Edeleanu, Filité, Saligny, Poin, etc. Ce dernier auteur y a caractérisé l'éthane, le propane, le butane, l'isopentane, l'hexane, de l'heptane à côté de grandes quantités d'heptanène, puis du pentaméthylène, du méthylpentaméthylène, du méthylhexaméthylène, du benzène, du toluène, etc. Ces pétroles renferment également plus ou moins de dérivés sulfurés, suivant les puits qui les ont fournis.

Au second type de pétrole correspondent surtout les huiles de Russie, en particulier celles de la presqu'île d'Apschéron (Bakou, Balakhany). Ces huiles, outre des carbures benzéniques, renferment surtout des carbures cycliques saturés, appelés polyméthyléniques ou naphténes. On a cru, pendant longtemps, qu'ils étaient uniquement formés d'hexahydrobenzène ou hexaméthylène et d'homologues supérieures de ce carbure. Mais il semble, d'après les dernières recherches d'un grand nombre de savants russes, parmi lesquels nous citerons en première ligne MM. Beilstein, Kurbatoff, Markowinkoff, Aschan, Zelinsky, etc., que la constitution de ces pétroles est beaucoup plus compliquée, et qu'ils renferment: 1° des dérivés hexahydrés du benzène, C^6H^{12} et homologues; 2° des dérivés du pentaméthylène C^5H^{10} et homologues. La présence de ces deux classes de carbures, qu'on comprend sous la dénomination générale de *naphténes* C^nH^{2n} , isomériques avec les carbures éthyléniques de série grasse, n'exclue pas celle d'autres classes, comme certains représentants déjà isolés le font supposer.

Les pétroles du Caucase et de la presqu'île d'Apscheron sont composés dans la proportion de 80 à 90 p. 100 de ces carbures cycliques.

Les pétroles de *Californie* ont beaucoup d'analogie avec ceux de Bakou, quoiqu'on y ait trouvé de l'*hexane*. On y rencontre, en effet, du benzène, du toluène, du méta-xylène, du mésitylène, du pseudocumène, du durène, etc., avec de l'hexaméthylène et de l'hexahydrotoluène, et les carbures polyméthyléniques de C^6H^{12} à $C^{21}H^{42}$. Mais ils s'en distinguent par la présence d'une plus notable quantité de bases répondant aux formules: $C^{12}H^{17}Az$, $C^{13}H^{18}Az$, $C^{14}H^{19}Az$, $C^{15}H^{19}Az$, $C^{16}H^{19}Az$ et $C^{17}H^{21}Az$, bases qui sont probablement des combinaisons tétrahydrogénées possédant soit un noyau tétrahydropyridique, soit un

noyau tétrahydroquinoléique. L'azote contenu dans ces pétroles et imputable aux bases varie de 0.9 à 2.39 p. 100.

Les *pétroles du Texas* peuvent aussi se ranger dans une certaine mesure à côté de ceux de Russie, quoique les carbures qui concourent à leur formation répondent à la formule générale C^nH^{2n-2} et qu'ils soient complètement saturés. Ils ne se combinent, en effet, pas au brome, de sorte qu'on ne peut les envisager ni comme des carbures acétyléniques de la série grasse, ni comme des naphtésènes à un seul noyau. MM. Maberly et D. Buck émettent l'hypothèse que ces singuliers composés sont encore des carbures polyméthyléniques, mais, au lieu de renfermer un noyau, ils en contiennent deux.

On a isolé de ces pétroles les termes $C^{12}H^{22}$, $C^{14}H^{26}$ jusqu'au carbure $C^{25}H^{46}$. La teneur en soufre des échantillons analysés s'est élevée à 0.94 p. 100.

Les *pétroles du Japon*, étudiés par MM. Charles-F. Habery et S. Takano, renferment du soufre et de l'azote en quantités variables avec l'origine et semblent se rapprocher de ceux de la Californie. Ils sont plus riches en homologues du benzène que les naphtes de Pensylvanie et sont composés de carbures polyméthyléniques depuis l'hexaméthylène jusqu'au dodékanaphène $C^{12}H^{24}$. Les portions plus élevées paraissent être constituées par des carbures C^nH^{2n-2} et C^nH^{2n-4} et des paraffines.

Les *pétroles de Galicie* semblent tenir le milieu entre les pétroles de Russie et ceux de Pensylvanie. Ils contiennent, en effet, de notables quantités de carbures saturés de la série aliphatique et des carbures polyméthyléniques.

Ce léger aperçu des recherches dont les huiles minérales ont été l'objet montre que la chimie des produits qui les composent est loin d'être terminée. Les difficultés que présente la séparation par distillation fractionnée de chacun des composants, l'incertitude dans laquelle on se trouve sur la préexistence des corps qu'on a isolés à de hautes températures, la constitution spéciale que présentent certains termes élevés dans les séries, font voir qu'on est encore loin d'être fixé sur la nature précise des carbures dont sont constitués beaucoup de pétroles.

Il en est naturellement de même quand on aborde la question des origines des huiles minérales. Les hypothèses de MM. Berthelot, Mendeleef, etc., plus ou moins renouvelées de nos jours, celles de MM. Engler et Hofer, Ochsenius, Zaloziecki ont toutes quelque chose de fondé et reposent chacune sur des données expérimentales. Eu égard aux différences qui ont été établies dans la constitution de certains pétroles, il est probable que ces produits sont dus, non pas à une unique et même réaction, mais à des processus qui peuvent avoir pour base des combinaisons minérales (carbures métalliques) ou des matières d'origine organique (plantes, cadavres d'animaux).

Désulfuration des pétroles. — Nous avons vu que beaucoup de pétroles sont plus ou moins riches en soufre, lequel, sous la forme de composés sulfurés, leur communique une odeur désagréable. La teneur en soufre des pétroles de l'Ohio, par exemple, peut aller jusqu'à 0.5 p. 100; aussi, ces produits, outre l'odeur désagréable qu'ils possèdent,

présentent le grand inconvénient de donner à la combustion des quantités appréciables d'acide sulfureux.

Aux États-Unis, on s'est attaché à éliminer ce soufre en chauffant ces pétroles dans des appareils spéciaux, soit à l'état liquide, soit à l'état de vapeurs, avec de l'oxyde de cuivre bien divisé et mélangé avec de l'oxyde de fer. Pour que la désulfuration se produise, il est nécessaire de brasser la matière pendant toute la durée de l'opération. Le sulfure de cuivre provenant de ce traitement est ensuite grillé dans des fours à étage, et rentre de nouveau dans la fabrication.

L'usure à laquelle sont exposés les appareils où se font ces opérations, fait supposer que la désulfuration ne se produit pas, en réalité, entre l'oxyde de cuivre et les composés sulfurés du pétrole, mais bien entre ces derniers et du cuivre réduit provenant de l'action du fer des appareils sur l'oxyde de cuivre.

Quoi qu'il en soit, le procédé que nous venons de décrire sommairement est employé à la raffinerie de Withing (Illinois), aux États-Unis, et est dû à M. Hermann Frasch. Il permet de réduire la teneur en soufre de 0.5 à 0.08 p. 100.

D'autres procédés ont été préconisés pour opérer cette désulfuration. C'est ainsi qu'on emploie soit l'acide sulfurique concentré ordinaire ou fumant, soit le même acide additionné de 0.5 à 1 p. 100 d'acide azotique. Ces méthodes de désulfuration réussissent en général fort bien et sont en partie utilisées dans la pratique.

Outre les dérivés sulfurés de la série aliphatique dont il a été question à propos des pétroles du Canada et de l'Ohio, ces carbures semblent encore contenir des dérivés thiophéniques. Or, nous avons jadis montré que ces composés sulfurés peuvent facilement être éliminés des benzols⁽¹⁾ commerciaux au moyen du chlorure d'aluminium. La méthode s'applique également à la désulfuration des essences de pétrole, de la ligroïne et du pétrole lui-même. Il suffit d'abandonner ces carbures avec 1 à 0.5 p. 100 de chlorure d'aluminium, d'agiter de temps à autre, de décantier au bout de quelques jours et de distiller le produit en l'absence de toute humidité. Un dernier lavage à la soude, pour enlever l'acide chlorhydrique qui aurait pu se former, permet d'obtenir un produit absolument exempt de cette odeur si désagréable qu'exhalent les pétroles souillés de dérivés sulfurés.

Résidus provenant de la distillation des pétroles. — Ces résidus atteignent des proportions considérables, suivant la nature de l'huile minérale mise en œuvre. C'est ainsi que les naphtes de l'Ohio, après leur traitement en vue de l'extraction des essences, des huiles lampantes, laissent un résidu qui atteint environ la moitié du produit primitif. Il en est de même des naphtes de Russie, dont le résidu porte le nom de *mazout*.

Une partie de ces résidus est traitée en vue de la préparation des huiles à graisser, des paraffines et des vaselines. Mais la majeure partie (les deux tiers environ à Bakou) est employée telle quelle, comme combustible, pour le chauffage des chaudières et des locomotives, et même pour la métallurgie.

⁽¹⁾ HALLER et MICHEL, *Bull. Soc. chim.* [3], t. XV, p. 390 et 1065.

On a fait, et on fait encore, diverses tentatives pour soumettre ces résidus à la distillation dans un courant de vapeur d'eau surchauffée, ou à une simple destruction pyrogénée, de façon à scinder les carbures condensés en des carbures utilisables pour l'éclairage.

Un des procédés les plus anciens est celui qu'on appelle *Cracking-distillation* et qui a été appliqué en Amérique. Ce procédé permet d'obtenir avec les résidus :

Huile lampante.....	60 p. 100
Huiles lourdes.....	20
Coke.....	10
Gaz et pertes.....	10

Un autre dispositif de chaudières, dû à Popelka, est employé en Autriche-Hongrie et en Roumanie. Suivant les statistiques fournies, il donnerait encore de meilleurs résultats que celui que nous venons d'exposer.

Un procédé qui n'a pas eu la sanction pratique, mais dont dérive dans une certaine mesure le procédé de distillation de Ragozin, est celui qui est dû à Aleksejeff. Il repose sur la substitution à la vapeur d'eau surchauffée, de carbures légers et sur la pyrogénéation des vapeurs dans des récipients spéciaux, de façon à scinder les carbures lourds en carbures pétroliques. Ce procédé, tout en donnant de bons résultats, a paru trop coûteux comparativement aux anciens qui étaient en usage.

Comme nous le disions plus haut, celui de Ragozin, qui a été breveté en 1897, procède dans une certaine mesure de la méthode d'Aleksejeff. Le dispositif employé diffère cependant de celui de ce dernier praticien, et consiste en deux chaudières superposées et inclinées dans un sens inverse, communiquant entre elles au moyen de conduits et avec un récipient à huile brute. Ce récipient alimente la chaudière inférieure de façon que le niveau y reste constant; les vapeurs de carbures légers sont également introduites, au moyen d'un conduit spécial, dans cette chaudière et entraînent peu à peu dans la distillation les carbures lourds dans la chaudière supérieure, où ils subissent la réaction pyrogénée. Les produits, gaz et vapeurs, résultant de ce dédoublement sont séparés, condensés et soumis à une rectification ultérieure. Les parties lourdes retournent, d'autre part, à la chaudière inférieure par une conduite aménagée à la partie la plus déclive de la chaudière supérieure.

Les résultats obtenus seraient les suivants : 100 parties de résidus auraient fourni :

Pétrole de dédoublement.....	62.00 p. 100
Paraffine.....	20.00
Résidu-asphalte.....	18.00

Les premiers essais en grand ont été effectués, en 1898, dans une raffinerie de Hongrie.

Les produits obtenus dans cette distillation destructive des résidus de pétrole ont été étudiés par divers auteurs, notamment par MM. Engler et H. Griming, qui ont, en particulier, élucidé la composition des huiles que fournit le « cracking-process ». Les auteurs

ont d'abord soumis ces huiles à une série de fractionnements et ont recueilli les différentes portions distillant de 57 à 350 degrés. Chacune de ces portions a été traitée successivement par de l'acide sulfurique ordinaire dans la proportion de 3 volumes d'acide par 1 volume d'huile, puis par de l'acide à 5 p. 100 d'anhydride pour enlever les carbures oléfiniques et les séparer des paraffines et des naphthènes. Les portions isolées ont ensuite été soumises à des distillations fractionnées, et les carbures ont enfin été caractérisés par leurs constantes physiques ou par la préparation de quelques dérivés.

De l'ensemble de ces recherches, il résulte que ces produits de décomposition renferment :

- 1° Des carbures oléfiniques depuis l'hexylène jusqu'au décylène;
- 2° Des carbures saturés C^nH^{2n+2} depuis l'hexane jusqu'au décane;
- 3° Des naphthènes C^nH^{2n} depuis l'hexanaphthène jusqu'au undécaphthène;
- 4° Des carbures aromatiques parmi lesquels on a caractérisé le benzène, le toluène, l'ortho et le métaxylène, le mésitylène, le pseudocumène.

Quant aux carbures plus condensés qu'on obtient par la distillation destructive, ils ont fait l'objet d'une étude spéciale de la part de MM. Zaloziecki et L. Gans, qui leur donnent le nom de *pétrocènes*. D'après ces savants, les pétrocènes sont des carbures solides, à points de fusion très élevés, de la formule générale C^nH^{2n-20} , qui existent dans les derniers résidus de la distillation des pétroles, et qui se forment quand on pousse cette distillation jusqu'au point où il ne reste plus que du coke dans les appareils.

Les pétrocènes se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré, fournissent en liqueur chloroformique des picrates et se prêtent facilement à l'hydrogénation. Leur oxydation au moyen de l'acide chromique ne donnent lieu ni à la formation de quinones, ni à celle d'acides aromatiques, mais aboutit à une destruction complète des molécules.

Suivant M. Zaloziecki, les pétrocènes dérivent probablement aussi de la classe des carbures polyméthyléniques ou des naphthénènes, par l'union éventuelle de plusieurs noyaux pentaméthyléniques entre eux ou avec des chaînes tétra ou hexaméthyléniques.

Utilisation des sous-produits. — Dans le cours des traitements des différentes fractions des huiles minérales par les agents étrangers, comme l'acide sulfurique et les alcalis, on obtient, par neutralisation des liqueurs acides ou alcalines, des déchets qui, dans certaines usines, atteignent des volumes considérables. Dans les seules raffineries du centre de Bakou, ces déchets s'élèvent par an à près de 500 tonnes pour le traitement acide et à 300 tonnes pour le traitement alcalin.

Pour les déchets acides, on n'a réussi jusqu'ici qu'à en retirer l'acide minéral, ce qui, en raison de l'énorme quantité, paraît encore être rémunérateur.

Quant aux déchets provenant des traitements alcalins, on en a proposé l'utilisation comme agent d'imprégnation de traverses de chemin de fer. Un autre point de vue tend à les faire accepter sous forme d'acides libres en remplacement de l'oléine dans la fabrication des savons. Leur odeur désagréable et pénétrante paraît cependant s'opposer à un emploi sérieux de ce côté. Mais des essais ont montré que ces acides naphthéniques, pré-

cipités de leurs dissolutions alcalines et séchés, peuvent être distillés dans le vide en fournissant des produits tout à fait incolores, à odeur relativement faible, produits permettant d'obtenir des savons sodiques plus ou moins consistants, presque blancs. Les objets lavés avec ces savons purs présentent cependant toujours une légère odeur, mais excessivement désagréable, et il n'est pas possible de les en débarrasser.

L'aperçu sommaire que nous venons de donner de l'industrie pétrolifère dans les diverses parties du monde, les nombreux composés qu'on a extraits des huiles minérales, les caractères différentiels, basés sur un arrangement différent des éléments constituants, qui nous permettent de distinguer les pétroles les uns des autres, font de cette industrie et des produits qu'elle élabore, un des sujets les plus intéressants qui peuvent se présenter à l'activité et à la curiosité d'un chercheur. Si, en effet, l'étude des pétroles de Pensylvanie n'a rien de bien captivant, il n'en est pas de même de celle des naphthes de Russie, du Texas et du Japon, qui renferment des carbures polyméthyléniques à chaîne fermée. La chimie de ces corps est à peine ébauchée et déjà on entrevoit les relations qu'ils peuvent avoir avec des molécules bien connus de tout le monde, celles qui sont élaborées par les plantes odorantes et qui constituent nos parfums. Les quelques exemples signalés dans la littérature chimique, d'alcools, de cétones, d'éthers dérivés des naphthènes, nous font espérer qu'un jour ou l'autre nous trouverons dans ces carbures une matière première inépuisable pour édifier des synthèses de produits odorants et de parfums se rapprochant de ceux qu'élabore la nature.

Sans vouloir prétendre donner toute la littérature concernant les pétroles, nous allons néanmoins indiquer sommairement traités et articles récents qui permettent de se faire une idée de l'état actuel de l'industrie pétrolifère.

Signalons, en premier lieu : *Die Erdöle*, de M. Engler; « Die destruktive destillation in der Erdölindustrie » dans *Sammlung chemischer und chemisch. technischer Vorträge*, du professeur Ahrens, t. V, fasc. 6; *Le pétrole*, de M. Riche;

Des articles sur l'utilisation des déchets de l'industrie des huiles minérales, de MM. A. Wischin, *Zeitschrift, für angewandte Chemie*, t. XIII, 1900, p. 507; un autre de M. Ulzer dans le même journal, p. 1273; un autre sur le pétrole et la chimie des naphthènes dans le *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville (année 1901, p. 440); de M. Schell, compte rendu du Congrès sur l'industrie des pétroles tenu à Paris, du 16 au 28 août et relaté dans *Chemiker Zeitung*, 1900, p. 924; les comptes rendus annuels sur la même industrie dans le même journal et, en particulier, celui de 1901, p. 486; enfin, une série d'articles insérés dans *Chem. Revue für Harz und Oel-Industrie* et dans les recueils de chimie pure comme dans ceux de chimie appliquée.

FRANCE.

Toutes les industries qui font l'objet de ce chapitre se trouvent largement représentées en France, et si la matière première nécessaire à l'une d'elles nous vient de l'étranger, nos usines de rectification, nos raffineries, qui ont pour mission de présenter les divers

constituants du pétrole sous une forme pratique à la consommation, ne le cèdent en rien, comme installation et production, aux établissements les mieux outillés du continent.

Mais si nous ne possédons pas de sources de pétrole, on n'en exploite pas moins, dans certaines régions du pays, notamment dans les départements de Saône-et-Loire (Autun) et de l'Allier, des gisements de *schiste bitumineux*.

Ces schistes sont distillés dans des cornues semblables à celles qu'on emploie en Écosse, où cette industrie est assez développée pour fournir comme produit secondaire jusqu'à 40,000 tonnes de sulfate d'ammoniaque par an, et on obtient ainsi divers produits parmi lesquels nous citerons des huiles lampantes, des huiles lourdes, différentes variétés de paraffine et du sulfate d'ammoniaque.

Cette industrie, qui date du commencement de la seconde moitié du XIX^e siècle, ne doit son maintien qu'à la prime de 5 fr. 50 que lui octroie le gouvernement par 100 kilogrammes d'huile de schiste produits. La production totale atteint, en France, environ 5 millions de kilogrammes.

Cette industrie était représentée à l'exposition de la Classe 63 par la SOCIÉTÉ LYONNAISE DES SCHISTES BITUMEUX, qui, outre les produits qu'elle fabrique, a montré des pétrifications qui ne laissent aucun doute sur l'origine animale de ces schistes, ce qui d'ailleurs ressort également de la grande quantité d'ammoniaque que fournissent ces matières lors de la distillation.

L'industrie de la *carbonisation du bois* qui date, en France, d'environ 80 ans, était à une certaine époque en pleine floraison et si, actuellement, les vingt-deux distilleries de bois, qui sont disséminées sur tout le territoire, souffrent d'une maladie de langueur, cela tient ni à un défaut de fabrication, ni à la qualité des produits qui est, d'une façon générale, de premier ordre, mais à un ensemble de causes parmi lesquelles il faut placer en première ligne la cherté de la matière première, le bois; en second lieu, la menace d'un manque de débouchés et aussi certaines mesures fiscales à l'égard d'un des produits de la distillation.

Cette industrie est extrêmement importante et par les milliers d'ouvriers qu'elle intéresse directement ou indirectement dans des régions forestières parfois les plus reculées du sol, et par sa production qui s'élève de 50,000 à 55,000 tonnes de produits finis, et enfin par la valeur de ces produits qui dépasse 15 millions de francs par an.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les importations d'acide acétique, sous forme d'acétate de chaux, qui nous viennent des États-Unis, diminuent singulièrement les bénéfices du fait de la fabrication de cet article.

Quant au méthylène, il serait menacé et cela d'une façon tout à fait injuste, si l'on en croit les doléances des distillateurs de bois.

La quantité de méthylène qu'on ajoute actuellement à l'alcool destiné aux usages industriels pour les dénaturer et les rendre impropres à la consommation de bouche est de 10 p. 100. Outre le méthylène on introduit encore 0,5 p. 100 de benzine.

« L'Administration de la Régie, d'accord en cela avec les spécialistes et les administrations fiscales des autres pays (Angleterre, Belgique, Hollande), estime qu'il faut, pour sauvegarder les intérêts du trésor et empêcher la fraude, introduire au moins cette quantité de 10 p. 100 de méthylène. Avec une dose moindre, elle craint de voir des négociants, peu scrupuleux, frauder en mélangeant simplement un hectolitre d'alcool dénaturé à un hectolitre d'alcool bon goût. Ainsi délayé, le méthylène ne pourrait plus servir de « témoin » et il deviendrait impossible de démontrer que les quantités dont on constaterait la présence ont réellement pour origine le méthylène ayant servi à la dénaturation : les fraudeurs pourraient prétendre avoir mis, par inadvertance, leur alcool dans des récipients ayant contenu du méthylène.

« Avec la dose massive de 10 p. 100 il en est autrement; il faudrait ajouter trop d'alcool bon goût pour « noyer » le méthylène, et l'opération ne laisserait plus un bénéfice suffisant pour tenter les fraudeurs.

« Au point de vue de l'hygiène, la dose massive a aussi cet immense avantage qu'il est impossible de masquer le goût désagréable du méthylène avec des essences et de vendre de l'alcool dénaturé comme boissons, sous forme de cassis, de bitter, etc. . . Il n'en serait plus de même avec des doses de 2 à 5 p. 100.

« On demande la réduction de la dose de méthylène pour réduire le prix de revient de l'alcool dénaturé, dit-on. On affirme, sans examen attentif de la question, qu'il suffira de diminuer le coût du dénaturant pour voir augmenter la consommation de l'alcool dénaturé, en France comme en Allemagne.

Pour dénaturer un hectolitre d'alcool, on doit y ajouter 10 litres de méthylène et un demi-litre de benzine. Cela étant, la majoration par hectolitre d'alcool sera, en tenant compte des divers cours :

Coût d'un hectolitre d'alcool.	28 ^f 00	30 ^f 00	32 ^f 75	35 ^f 00	40 ^f 00	45 ^f 00
10 litres méthylène.	10 50	10 50	10 50	10 50	10 50	10 50
1/2 litre benzine à 40 fr. l'hectol.	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20
TOTAL pour un mélange de						
110 litres 1/2.	38 70	40 70	43 45	45 70	50 70	55 70
Soit par hectolitre.	35 02	36 83	39 32	41 35	45 87	50 40
Soit, par hectolitre, une majoration de.	7 02	6 83	6 63	6 35	5 87	5 40
Si, par un moyen quelconque, on réduisait cette augmentation à.	4 00	4 00	4 00	4 00	4 00	4 00
Il y aurait une réduction de.	3 02	2 83	2 63	2 35	1 87	1 40

« Soit, en moyenne, environ 2 fr. 50 par hectolitre.

« En France, on ne dénature guère, actuellement, avec le méthylène que 140,000 à 150,000 hectolitres par an. La réduction de 2 fr. 50 demandée représenterait donc 350,000 à 375,000 francs, alors que le prix de l'alcool à dénaturer a varié souvent,

d'une année à l'autre, de 20 francs par hectolitre, soit de plus de 3 millions de francs sur le total. Ces variations du prix de l'alcool ont une tout autre importance que le coût soi-disant trop élevé de la dénaturation.

« Au surplus, ces frais de dénaturation dont on parle tant n'auront aucune influence sur la vente de l'alcool dénaturé à partir du 1^{er} janvier 1902.

« En effet, à partir du 1^{er} janvier 1902, l'Administration de la Régie, en vertu de l'article 59 de la loi de finances et de la circulaire N° 465, du 6 novembre 1901, remboursera les frais de dénaturation à raison de 9 francs par hectolitre d'alcool pur dénaturé, soit donc 8 fr. 10 par hectolitre d'alcool à 90 degrés.

« Comme nous avons montré que les frais de dénaturation, dus à l'emploi du méthyle, varient de 5 fr. 40 à 7 fr. 02 suivant le prix de l'alcool, il en résulte qu'à partir du 1^{er} janvier 1902, le coût du dénaturant, en France, sera absolument nul ⁽¹⁾. »

Eu égard à l'étendue des intérêts engagés dans cette industrie, nous avons tenu à exposer impartialement les arguments qu'elle invoque en faveur de son existence. Jusqu'à présent on ne connaît pratiquement pas de meilleur dénaturant qui puisse empêcher absolument la fraude, mais rien ne prouve qu'on n'en trouvera pas. Celui préconisé par M. Buisine, l'huile d'acétone de suint, qu'on pourrait obtenir en quantité illimitée et qui ne reviendrait qu'à 2 fr. 50 le litre, mériterait d'être mis à l'essai, car il suffirait d'en ajouter un pour cent pour rendre l'alcool inconsommable.

L'Administration des finances, en dégrevant les alcools du droit de dénaturation, comme elle vient de le faire, se trouvant lésée, cherchera sans aucun doute un autre dénaturant, quoique la véritable solution pour l'industrie et aussi pour le fisc ne réside pas dans l'efficacité plus ou moins grande du dénaturant qu'on trouvera. Comme en Allemagne, où la législation est beaucoup plus large et beaucoup plus favorable à l'industrie, elle réside uniquement dans l'application ferme et résolue de la loi contre la fraude. Dans l'empire allemand le fraudeur encourt une amende énorme, hors de proportion avec le bénéfice à espérer, sans compter qu'en cas de récidive l'autorisation de dénaturation est impitoyablement refusée. Mais, en Allemagne, le Gouvernement est absolument indépendant du Parlement et peut appliquer la loi pénale dans toute sa rigueur.

Les considérations générales que nous avons développées au début de ce chapitre sur *l'industrie du goudron de houille*, ainsi que sur celle des produits résineux, nous dispensent d'entrer dans de plus longs détails.

Grâce à l'établissement des fours à récupération des sous-produits, aux lieu et place des anciens fours à coke, la France pourra s'affranchir peu à peu de la Grande-Bretagne en ce qui concerne les carbures et les sels ammoniacaux. Elle produira chez elle, avec sa propre houille, l'appoint de benzine nécessaire à la consommation de ses usines de produits chimiques et à celle, qui ne manquera pas de devenir très importante, des appareils d'éclairage et de force motrice.

⁽¹⁾ Brochure publiée par le syndicat des distillateurs de bois.

Quant aux *produits de la distillation des résineux*, leur qualité ne peut que s'améliorer, maintenant que les industriels de toute la région des Landes s'inspirent des recherches et des conseils que leur prodigue le savant laborieux et désintéressé qui a pris leur cause en main. Monsieur Vèzes, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, est actuellement, en France, l'homme le plus compétent en matière d'industrie des résineux et ses études consciencieuses ne manqueront pas de donner une impulsion féconde à cette industrie, si pouvoirs publics, départements, communes et particuliers continuent à encourager ses efforts et à subventionner le laboratoire et le service qu'il a organisés.

MM. BRIGONNET ET NAVILLE, rue du Landy, 15,
à la Plaine Saint-Denis (Seine).

Cette maison, fondée en 1822, a été la première en France (1858) à fabriquer industriellement de l'aniline, puis en 1860, du chlorure de benzyle, de l'alcool benzylique, de l'aldéhyde et de l'acide benzoïque de synthèse. Sa fabrication s'est également étendue à la préparation de la benzine cristallisable, du toluène, des xylènes, des toluidines et de leurs sels, des nitrobenzine, nitrotuènes et nitronaphtalines.

La distillation sous pression réduite de l'aniline, des méthylanilines et du chlorure de benzyle lui a permis d'obtenir, en 1873, tous ces corps, en évitant le chauffage à feu nu et, par suite, toute résinification.

En 1878, utilisant la découverte de M. Camille Vincent, elle a monté la fabrication du chlorure de méthyle par *décomposition du chlorhydrate de triméthylamine*. Cette nouvelle source de chlorure de méthyle lui a permis de produire, dans un état de grande pureté, la mono et la diméthylamine très employée dans l'industrie des matières colorantes.

Depuis 1888, elle fabrique également, sous le nom d'exalgine, la méthylacétanilide, antipyrétique analogue à l'acétanilide.

Outre ces divers produits, la maison s'occupe encore de la fabrication des nitrate, sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque, du chlorure de baryum, de sulfate, carbonate et résinate de manganèse, des chlorures, bromures de méthyle et d'éthyle, du chloroforme, des essences de Wintergreen artificielle, de Mirbane, de Niobé, de l'acétanilide, du noir animal, etc.

Sa production de vapeur est de 150 chevaux; elle possède six moteurs d'une force totale de 55 chevaux et occupe 70 ouvriers.

Elle accuse comme chiffre d'affaires annuel 1 million à 1,200,000 francs.

COMPAGNIE PARISIENNE DES ASPHALTES, rue d'Hauteville, 96, à Paris.

Cette Compagnie, prenant la suite de la Société française des asphaltes, fut fondée en 1879 et ne s'occupait alors que de travaux d'asphaltes.

L'année suivante elle entreprit la distillation des goudrons de gaz et créa, à cet effet, deux usines spéciales à Pantin et à Montargis (1891).

Ces deux établissements distillent actuellement environ 12,000 tonnes de goudrons, et des installations nouvellement faites permettent de porter ce chiffre à 20,000 tonnes. Les productions de cette distillation sont :

Le Brai, employé principalement pour la fabrication des agglomérés de houille.

L'Huile lourde ou Créosote, employée en grand pour le créosotage des traverses de chemins de fer.

La Naphtaline. — La fabrication de la naphtaline blanche raffinée, qui n'existait pas en France, a été introduite dans les usines de la Compagnie en 1893, et elle en produit actuellement 200 tonnes par an. Cette fabrication peut présenter quelque avenir si le procédé de préparation de l'indigo de la Société badoise se maintient ; aussi la Compagnie est-elle en mesure de doubler sa production.

L'Anthracène et les benzols, dont l'usage est bien connu.

L'exposition de la Société comprenait : du goudron brut et du goudron épuré ; différentes variétés de brai sec, gros et demi gros ; des benzines, des anthracènes brutes et purifiés ; des huiles de créosote, huiles d'anthracène lourdes et légères ; naphtaline brute, blanche en poudre, en cristaux, sublimée ; naphtaline pour dénaturation des sels, pour engrais, pour traitement de la vigne ; acide phénique ; noir de fumée ; peintures à base de goudron ; vernis incolore, etc.

MM. CONSTANT (L.) ET C^{ie}, rue de Neuilly, 11, à Clichy (Seine).

Fondée en 1872, cette maison s'occupe de diverses fabrications qui n'ont aucun rapport entre elles. Son exposition comprenait surtout des huiles et des graisses industrielles pour le graissage ; du tartrifage Constant pour la désincrustation des chaudières ; de l'insecticide Constant, spécifique contre les chenilles, les pucerons et en général tous les parasites qui compromettent les récoltes agricoles.

MM. DESMARAIS FRÈRES, rue des Mathurins, 42, Paris.

Maison dont la fabrication se rapproche de celle de MM. Deutsch, de MM. Fenaille et Despeaux et, en général, de toutes les maisons qui distillent et épurent le pétrole brut.

Son exposition comprenait des essences et huiles de pétrole, de la paraffine, etc.

COMPAGNIE PARISIENNE D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE PAR LE GAZ.

Cette Compagnie a été formée à la fin de 1855, par la réunion des usines appartenant aux diverses sociétés suivantes qui alimentaient alors l'éclairage de Paris :

Compagnie anglaise, MAUBY WILSON, Trudaine, 1819 (ancienne usine royale) ; Ternes, 1821.

Compagnie française, PAUWELS FILS AÎNÉ, Poissonnière, 1820.

Compagnie parisienne, DUBOCHET, PAUWELS ET C^{ie}, Ivry, 1836.

Compagnie française, Vaugirard, 1835.

Compagnie de Belleville, DAURE ET C^{ie}, PAYN ET C^{ie}, 1835.

Compagnie Lacarrière, PAUWELS PÈRE, Grand Prieuré, 1836.

La Compagnie actuelle ne possède pas moins de neuf usines situées : à la Villette, à Saint-Mandé, Alfort, Ivry, Vaugirard, Boulogne, Passy, Clichy et Landy. Son histoire, ainsi que celle des sociétés qui l'ont précédée, est intimement liée au développement et au progrès qu'a subi, au cours du siècle, la fabrication du gaz et le traitement des sous-produits.

D'origine française, puisqu'elle est due au malheureux Lebon, l'industrie du gaz a bénéficié amplement de l'intérêt que lui portaient à ses débuts les hommes de science, époque où savants et industriels se prêtaient un mutuel appui et où cette défiance réciproque, qui a cours de nos jours, n'avait pas encore fait son apparition.

L'industrie du gaz n'est, en effet, pas seulement intéressante par elle-même, mais elle l'est encore et, certes, à un degré beaucoup plus élevé, par la mise en œuvre et le triage judicieux des sous-produits qui sont les compagnons obligés et inévitables de la production du gaz.

Or, c'est surtout à cette dernière tâche et à l'utilisation de ces produits secondaires que la sagacité des savants, secondés par des hommes versés dans la pratique, a dû s'attacher. C'est à cette alliance, sans cesse renouvelée, de l'élément scientifique avec le personnel technique que sont dus les perfectionnements successifs réalisés dans le domaine de la fabrication économique des multiples produits, qu'on retire actuellement de ce que l'on considérait, au début de l'industrie gazière, comme des matières résiduelles encombrantes.

Le mouvement scientifique provoqué par la mise à la portée des savants d'abord, des industriels ensuite, de composés jadis pour ainsi dire inaccessibles, a été considérable. Il a eu sa répercussion sur un grand nombre d'industries, dont les unes lui doivent leur création, tandis que d'autres lui sont redevables de nombreux perfectionnements.

La Compagnie parisienne d'éclairage a contribué dans une notable mesure à l'ensemble des progrès réalisés dans cet ordre d'idées, grâce aux judicieux conseils de savants comme Dumas, Pelouze, Henri-Saint-Claire Deville, Troost, Audoin, etc.

Outre le gaz, dont les pouvoirs éclairants et calorifiques doivent être maintenus dans des limites stipulées par un cahier des charges, et cela malgré les fluctuations de composition des charbons naturels employés à sa fabrication, la Compagnie s'est donc efforcée de retirer le meilleur parti des masses d'épuration ainsi que des goudrons.

Il ne saurait être question, dans ce rapport, de la succession des opérations que nécessitent la fabrication du gaz et l'extraction des divers produits secondaires qui prennent naissance dans cette fabrication. Nous nous bornerons à signaler ces produits, en même temps que leurs quantités, de façon que le lecteur puisse se faire une idée du développement grandiose qu'a pris l'industrie gazière et ses fabrications connexes, depuis l'époque de la constitution de la Compagnie.

Pour la consommation du gaz, nuit et jour, pour le nombre graduel d'abonnés, la longueur des canalisations, le nombre des lanternes de l'éclairage public, ainsi que pour les résultats financiers obtenus, nous renvoyons aux tableaux suivants qui sont suffisamment éloquentes pour se passer de tout commentaire.

Outre le gaz, la Compagnie produit environ 55,000 tonnes de goudron et 140,000 mètres cubes d'eau ammoniacale.

Ces goudrons, qui étaient distillés à l'origine dans des conditions fort défectueuses, dans deux petites usines, le sont actuellement dans un vaste établissement, muni d'appareils perfectionnés et relié aux chemins de fer du Nord, de l'Est et de la Ceinture, ainsi qu'au canal avec quai de débarquement spécial, grue à vapeur, etc.

Cette distillation produit : 1° des *huiles légères*, parmi lesquelles il faut citer le benzol (mélange de benzine et de toluène), qui sert en partie à enrichir le gaz provenant de certaines houilles pauvres. Une autre partie de la benzine est livrée aux fabricants de caoutchouc et aux usines de rectification, où l'on sépare par fractionnement la benzine de ses homologues supérieurs : toluène, xylènes, etc. ;

2° Des *huiles lourdes*, dont la manipulation se fait aussi bien que celle des huiles légères par pression d'eau, à l'aide d'appareils bien connus actuellement, mais dont la Compagnie a introduit l'usage dans ses ateliers vers 1860. Ces huiles lourdes, emmagasinées dans des réservoirs en tôle installés sur murs et placés au-dessus de cuvettes étanches, sont livrés aux Compagnies de chemins de fer ;

3° Du *brai*, très apprécié pour la production des briquettes. Ce brai est obtenu dans des conditions de régularité spéciales, ce qui présente des difficultés assez sérieuses depuis qu'on en retire l'*anthracène*.

La fabrication de ce carbure, matière si importante et qui forme la base de toute une série de colorants très solides aux divers agents atmosphériques et chimiques, et dont l'alizarine est en quelque sorte le type, a été installée dans les ateliers de la Compagnie après de nombreux essais exécutés en 1869-1870. Le produit est livré, depuis nombre d'années, à une richesse dépassant notablement 50 p. 100, et cela par l'emploi de procédés spéciaux, mais sans benzine ou autres dissolvants coûteux et d'un emploi parfois gênant et dangereux.

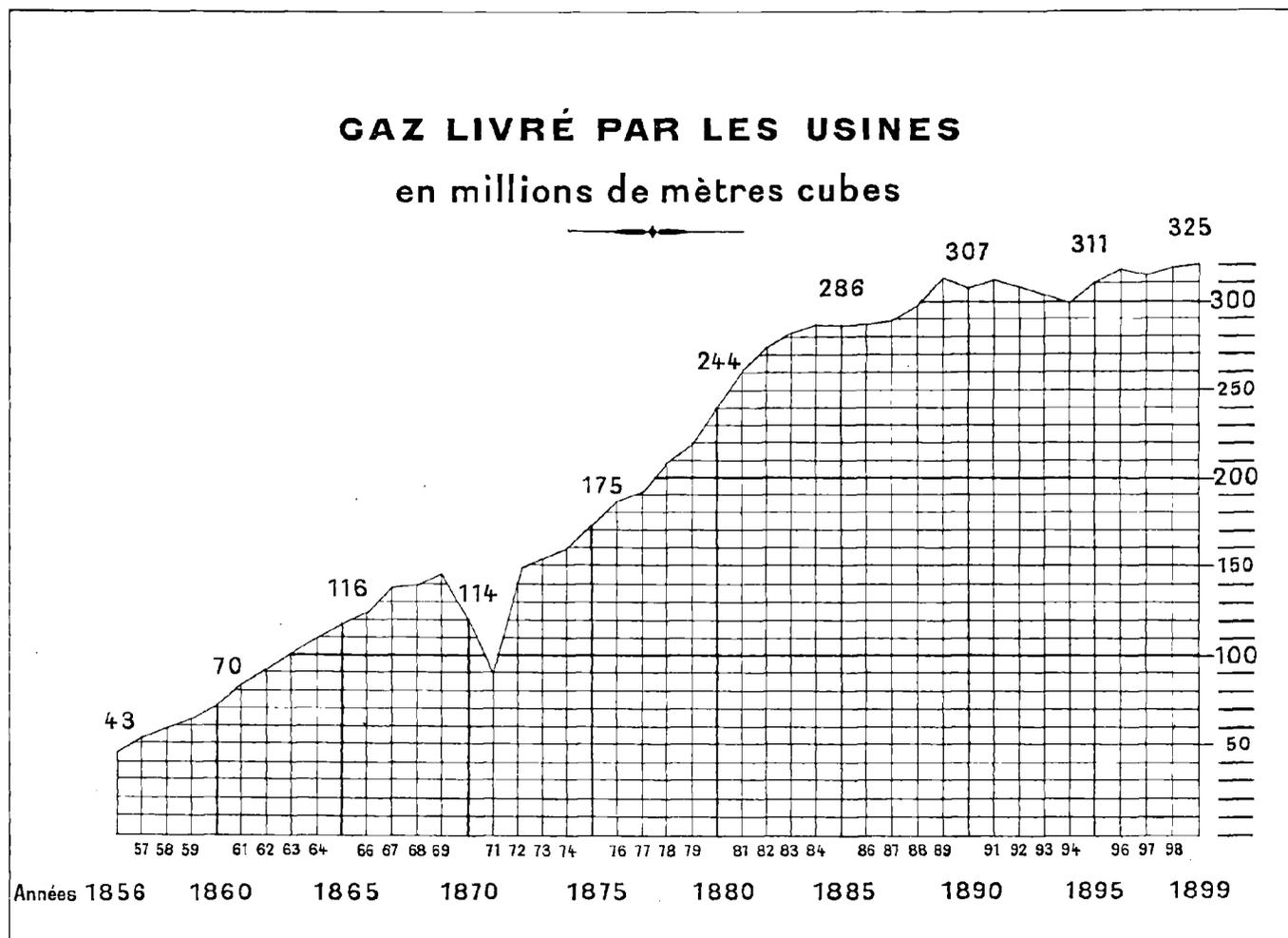


Fig. 104.

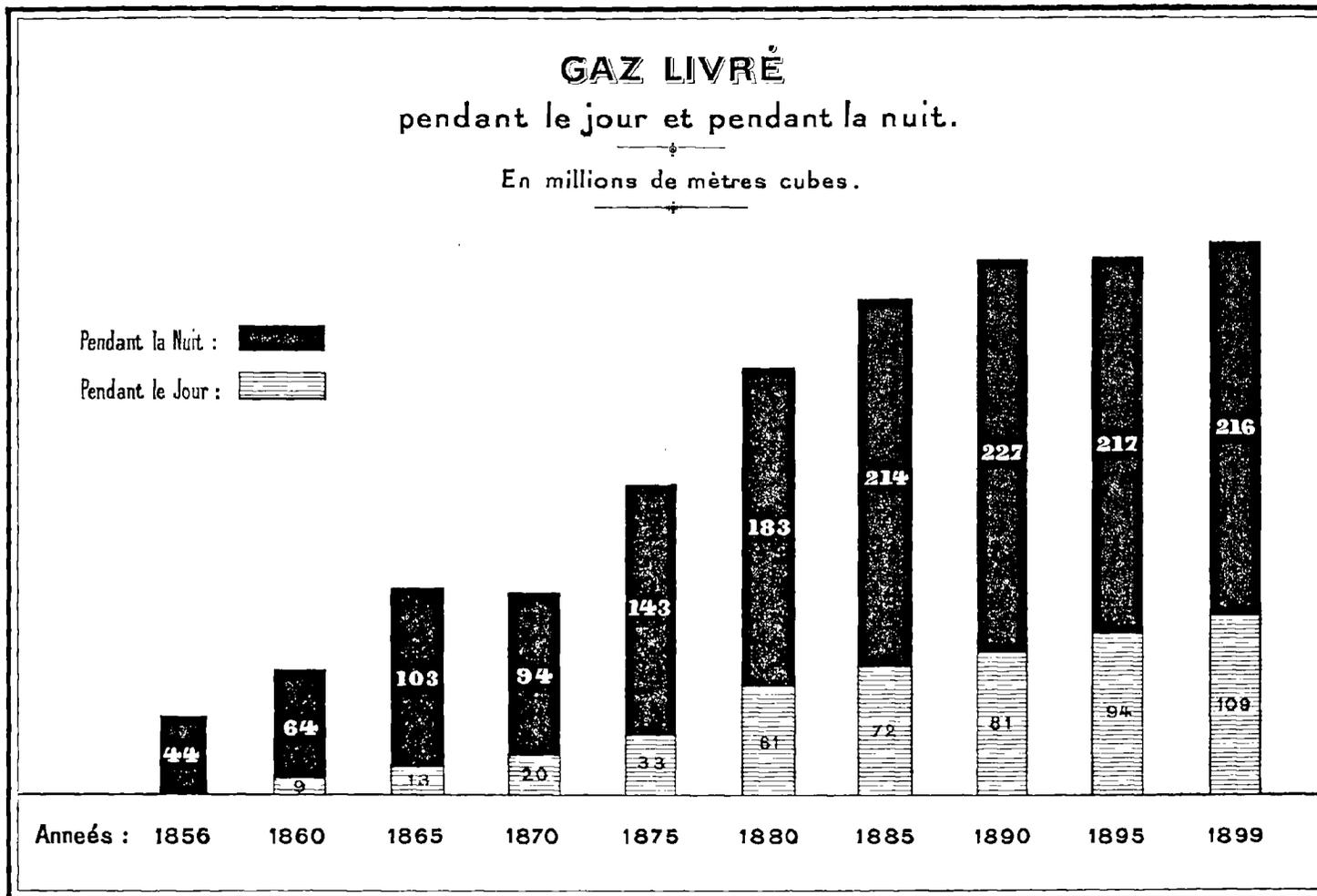


Fig. 105.

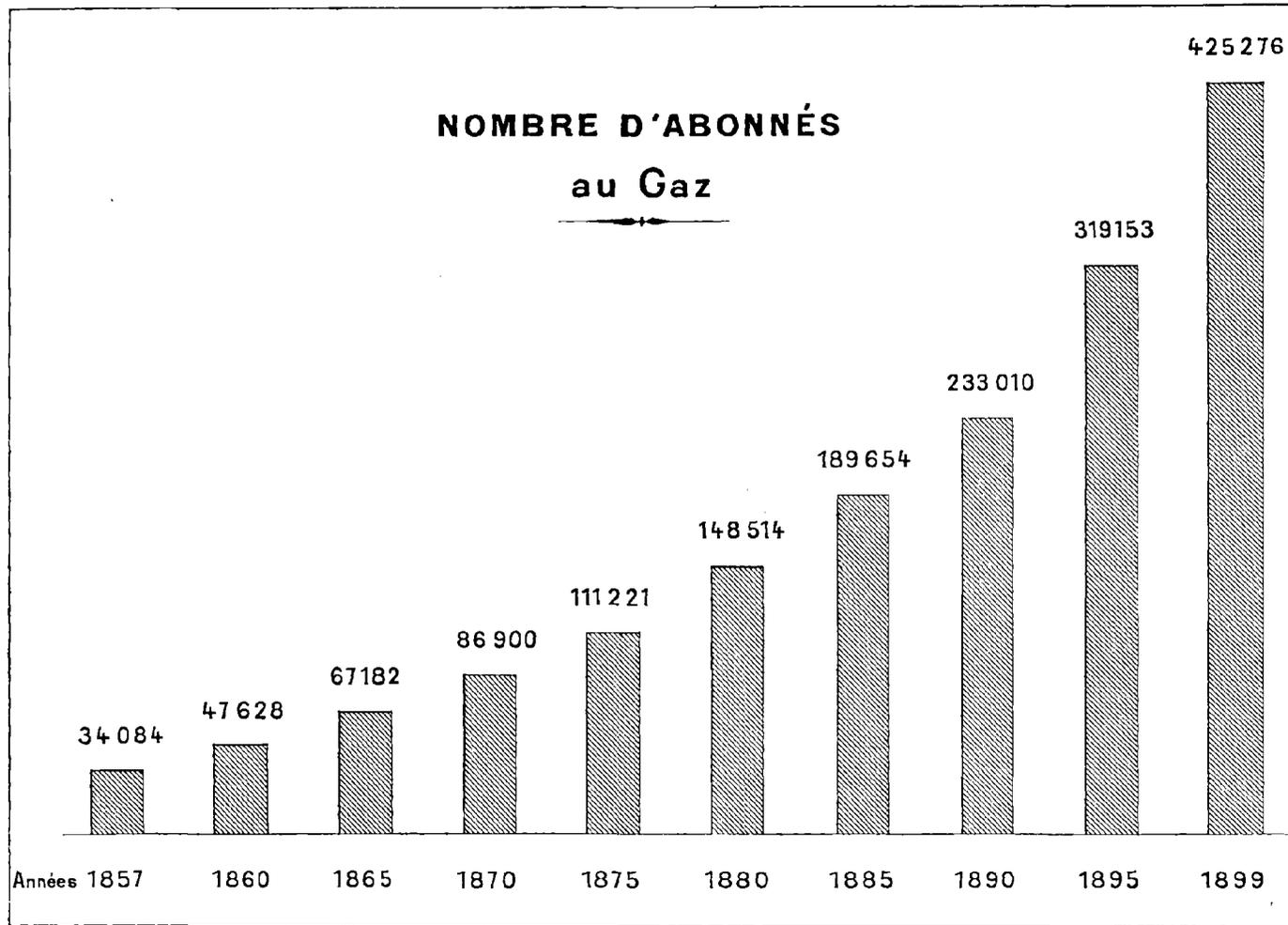


Fig. 106.

DISTRIBUTION DU GAZ
Longueur de la Canalisation
en kilomètres

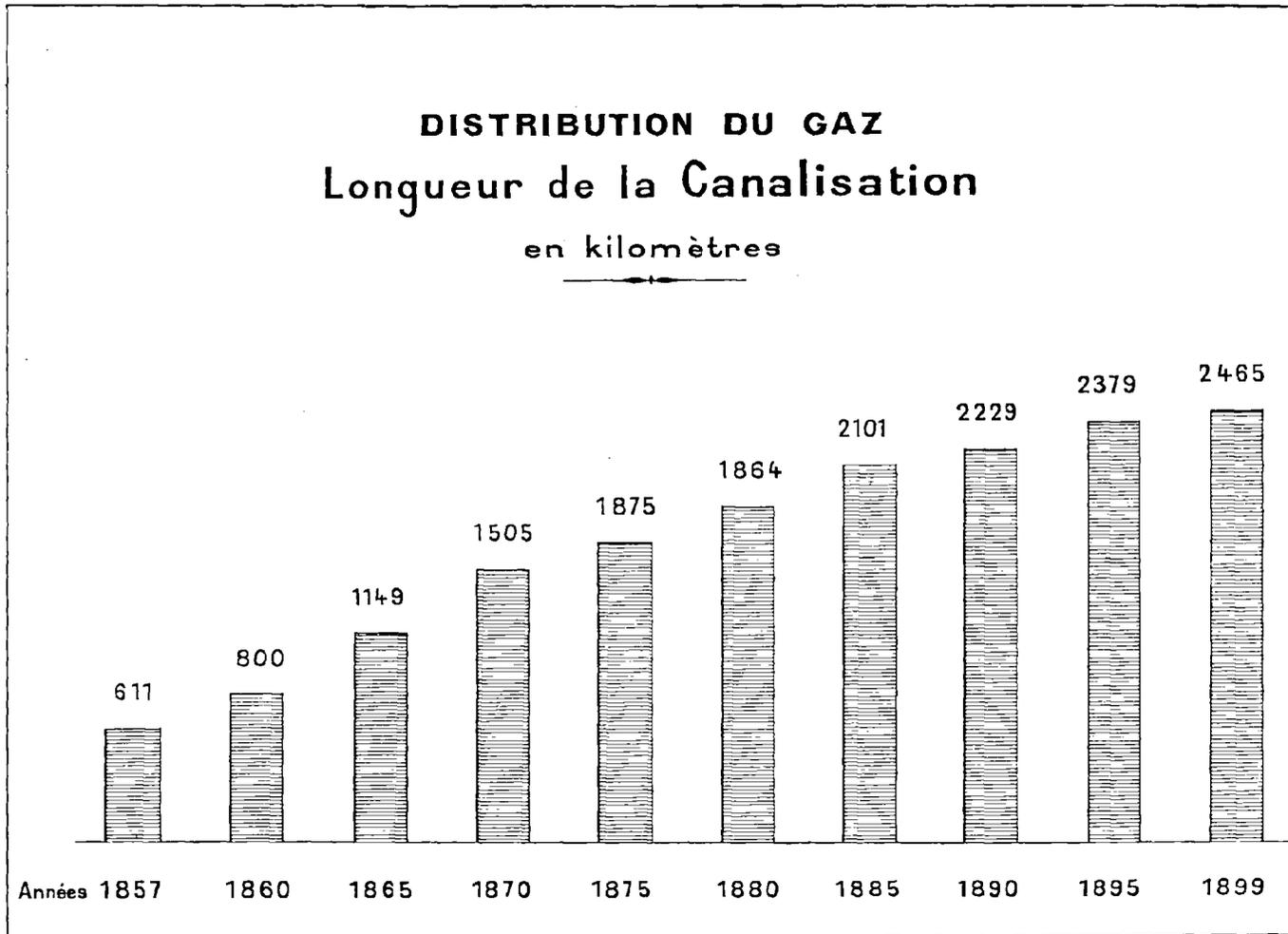


Fig. 107.

NOMBRE DE LANTERNES de l'éclairage public

(Paris & Banlieue)

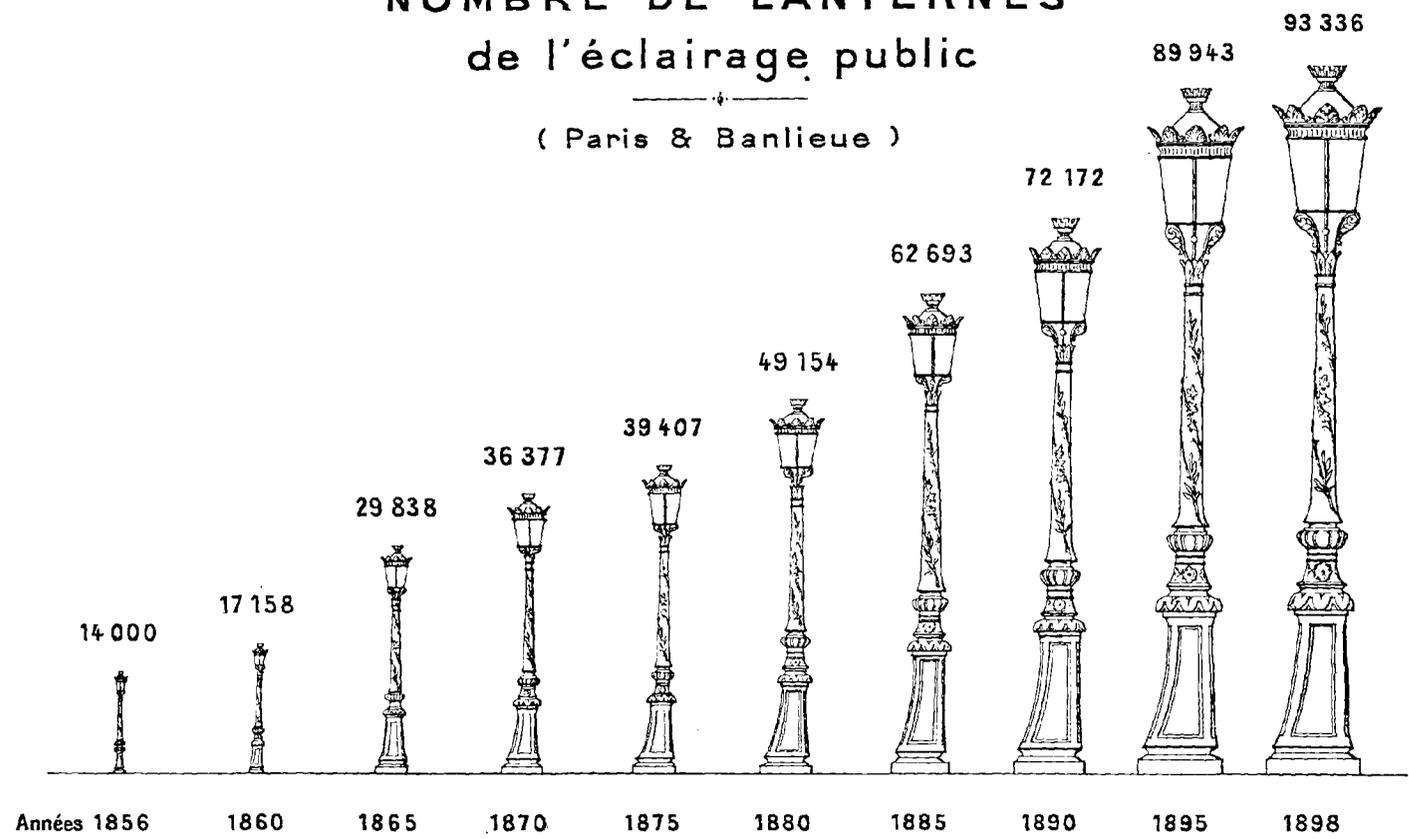


Fig. 108.

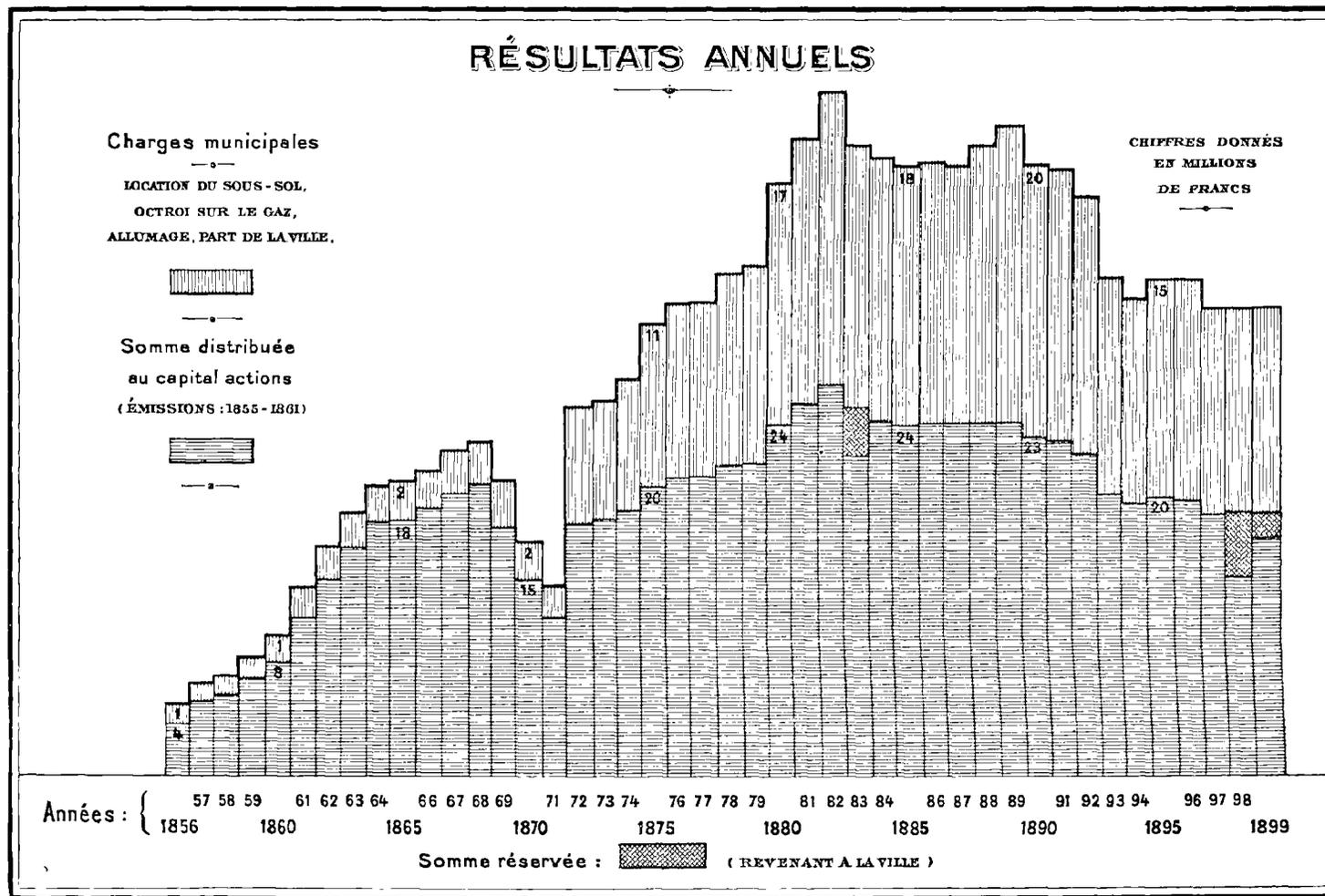


Fig. 109.

Dans toute cette série de produits que contient le goudron, nous passons sous silence les anilines, les phénols, la naphthaline, etc., dont les uns restent dans les huiles lourdes en plus ou moins grandes quantités, et dont les autres sont extraits pour servir de matière première pour la fabrication de colorants artificiels et d'explosifs. Il en est ainsi de la naphthaline par exemple qui, par nitration, fournit un produit explosif et, par oxydation, au moyen de l'anhydride sulfurique, de l'acide phtalique, point de départ de la fabrication des phtaléines (fluorescéine, éosines, rhodaimnes, anisolines, etc.), et de l'indigo.

Pour la Compagnie il n'y a plus actuellement de résidus. Le résidu acide provenant du traitement des huiles légères était le seul produit non utilisé il y a quelques années encore. Il constituait un sujet de gêne pour le voisinage, car on ne pouvait l'éconler à l'égout. On est arrivé à le transformer en sulfate commercial en le saturant dans des appareils spéciaux évitant toute odeur, et à obtenir de plus de la pyridine, utilisée à l'étranger (Allemagne) pour la dénaturation de l'alcool.

Eaux ammoniacales. — La quantité énorme d'eaux ammoniacales diluées que produisent des usines comme celles de la Compagnie nécessite des traitements spéciaux, si l'on ne veut pas s'exposer à des pertes ou à une augmentation des frais généraux.

La Compagnie a résolu le problème en distillant ses eaux ammoniacales dans des appareils à colonne qui lui permettent de recueillir l'ammoniaque, ou dans de l'acide sulfurique pour le transformer en sulfate pour l'agriculture, ou sous la forme d'ammoniaque liquide qu'elle vend en touries ou en fûts aux teinturiers, aux fabricants de soude à l'ammoniaque ou à d'autres établissements qui le convertissent en chlorhydrate, azotate ou carbonate.

Matières épurantes. — Quant aux matières épurantes, elles ont aussi reçu une utilisation depuis quelques années. La Compagnie les prépare en vue de leur traitement pour la fabrication du bleu de Prusse. Ces matières, à l'état brut tout venant, renferment une quantité de cyanogène combinée qui correspond de 10 à 12 p. 100 de bleu de Prusse, et elles sont livrées à M. Arnould en vue de la fabrication des prussiates et des cyanures.

Le coke est aussi l'objet d'une manutention spéciale qui est nécessitée par la grande masse qui est produite.

Une partie est passée au broyeur et classée par grosseur en raison de ses applications multiples. Quant au poussier, il est aggloméré à l'aide du brai provenant du goudron et converti en briquettes qui sont employées avec succès pour le chauffage des générateurs fixes.

Le graphite, enfin, retiré lors du nettoyage des cornues, qui se fait tous les deux ou trois mois et en fin de service, est livré tel quel aux diverses usines qui l'emploient pour la fabrication de charbons électriques, de charbons de piles, etc.

Il n'y a pas jusqu'au *machefer* qui ne soit utilisé pour la confection de carreaux dits «carreaux machefer», carreaux de dallage très durs fabriqués à la briquetterie de la Compagnie.

En résumé, la Compagnie, grâce à une direction intelligente et soucieuse du progrès, grâce aussi à un personnel dévoué, a su tirer un parti judicieux de tous les produits provenant de la distillation de la houille et a contribué largement, depuis sa fondation, aux divers perfectionnements qui ont été successivement introduits dans cette importante industrie du gaz et de ses sous-produits.

En 1899, elle a livré 325 millions de mètres cubes de gaz servant à l'éclairage, au chauffage et aussi comme force motrice; le nombre des machines à gaz fonctionnant le 31 décembre 1899, à Paris et dans les communes que la compagnie éclaire est, en effet, de 2,989 moteurs d'une force totale de 12,590 chevaux-vapeur environ. La consommation de ces machines s'est élevée, pour la même année, à 10,103,000 mètres cubes.

Les eaux ammoniacales ont fourni 1,500 tonnes d'ammoniaque et 10,000 tonnes de sulfate.

Les matières épurantes ont produit une quantité de prussiate et de cyanures correspondant à 1.000 tonnes de bleu de Prusse.

On a livré, en outre, 20 millions d'hectolitres de coke et 1,000 tonnes de charbon de cornues.

La Compagnie, soucieuse du bien-être de son personnel, a fondé diverses institutions de prévoyance qu'elle a largement dotées :

Caisse de prévoyance, ayant pour but d'assurer les soins médicaux et pharmaceutiques aux employés et ouvriers malades ou blessés, de leur allouer pendant leur maladie une indemnité égale à la moitié de leur traitement ou de leur salaire, de pourvoir gratuitement à leurs funérailles et de venir en aide aux veuves et aux enfants mineurs des employés et ouvriers décédés.

Caisses des retraites pour les employés et les ouvriers.

Caisse d'économie, qui a pour objet de faciliter aux employés et aux ouvriers, sans frais ni perte de temps, le placement des économies qu'ils peuvent faire chaque mois sur leurs traitements ou leurs salaires.

Bourses d'études. — La Compagnie accorde des bourses aux Écoles d'arts et métiers, aux Écoles des hautes études commerciales, dans les lycées de l'État et dans les Écoles supérieures municipales, aux enfants de quelques agents dont elle encourage les aptitudes et le bon travail, en allégeant les charges de leurs parents.

DEUTSCH (LES FILS DE A.), [de la Meurthe], rue de Châteaudun, 50, à Paris.

Cette maison importante, et par son étendue et aussi par les perfectionnements qu'elle a introduits dans les procédés de fabrication, a été fondée, en 1843, par M. Alexandre Deutsch (de la Meurthe), et ne comprenait à cette époque qu'une fabrique d'huile de graissage, de distillation des bois résineux et d'épuration d'huiles végétales.

En 1862, dès l'apparition des huiles de pétrole, la maison fut en France une des premières à rechercher les meilleurs procédés pour la fabrication et l'utilisation de ce produit.

Depuis cette époque, la maison prit sans cesse un développement grandissant. Ses installations comprennent :

Pour les huiles végétales, elle a créé l'*Huilerie de l'Ouest*, au Havre, et une nouvelle épuration d'huiles à Pantin.

Pour les huiles minérales, elle possède deux usines principales : l'une à Saint-Loubès (Gironde), l'autre à Rouen; celle-ci raffine à elle seule, journallement, environ 250,000 litres de pétrole brut.

Elle possède, en outre, un vaste établissement à Pantin, sur le canal de l'Ouereq, servant d'entrepôt en vrac, avec ateliers de fabrication, d'emballage, d'emplissage, etc., et desservant la région de Paris ainsi que l'Est de la France.

Elle possède également des entrepôts analogues à Juvisy, à Nancy, Lyon, Nantes, Bordeaux, etc., destinés à alimenter les régions avoisinantes.

Pour le transport des produits des usines aux entrepôts, la maison possède toute une flotille de remorqueurs et de bateaux-citernes et, en outre, pour les voies de terre, de nombreux wagons-citernes.

De plus, pour le transport en France de ses matières premières, depuis les lieux de production jusqu'à ses usines, MM. Deutsch possèdent deux grands vapeurs citernes, dont l'un, le *Lion*, d'une capacité de 3,000 tonnes, fut le premier construit en France.

À côté de son industrie principale des huiles de pétrole, la maison a établi, dès 1884, dans son usine de Pantin, des ateliers pour la fabrication de la paraffine et des bougies de paraffine, jusqu'alors importées d'Angleterre et d'Allemagne.

En 1892, elle créa en France, dans une usine à Pantin, l'industrie de la cérésine, extraite de l'ozokérite ou cire minérale naturelle, et livra ainsi à la consommation un produit très recherché pour de nombreux usages.

NOMENCLATURE DES PRODUITS COMMERCIAUX FABRIQUÉS DANS LES USINES
DE MM. LES FILS DE A. DEUTSCH.

DÉSIGNATION DES PRODUITS.		DENSITÉ.	EMPLOIS.	
PRODUITS D'ORIGINE.				
Pétrole brut de Pensylvanie		"		
Pétrole brut du Caucase		"		
PRODUITS DE FABRICATION.				
Série des produits légers et essences.	Rhigolène (éther de pétrole)	610	En chimie : dissolvant. En médecine : anesthésique.	
	Gazoline	650		
	Moto-naphta	680	Carburant; extraction des parfums. Automobiles.	
	Essence-moteurs	690		
	Essence de pétrole	700/705	Moteurs fixes. Dégraissage.	
	Essence minérale	700/710		
Série des huiles.	Ligroïne (benzine de pétrole)	710/715	Éclairage. - Dissolvant.	
	Luciline, inflammabilité 45 degrés	785		
	Pétrole	pour chemins de fer	"	Ces huiles ont des densités et des inflammabilités spéciales répondant aux différents besoins de la pratique, telle l'huile pour wagons, ininflammable au-dessous de 120 degrés.
		pour phares	"	
		pour paquebots	"	
		pour wagons	"	
		pour omnibus	"	
		raffiné, inflammabilité 35 degrés	800	
		blanc (pétrole commercial supérieur)	"	Éclairage.
		Moto-pétrole	820	Moteurs.
	Huile lourde de pétrole déparaffinée	"	Éclairage industriel, lucigènes, brûleurs à pétrole.	
PRODUITS DÉRIVÉS.				
Série des huiles de graissage.	Huile	lourde américaine	"	Pour machines. Pour filatures. Pour cylindres. Pour chemins de fer.
		minérale russe n° 1	905	
		minérale russe n° 2	895	
		minérale russe n° 3	910	
		minérale russe mazout	905	
		concrète	"	
		Lubriline, huile à graisser spéciale	"	Pour automobiles.
		Huile blanche	"	Pour horlogerie; mécanique de précision.
Série des dérivés solides.	Pa- raffine	Viscositas, graisse spéciale	"	Pour automobiles.
		Graisse blanche	"	Pour wagons.
		brute	"	Imperméabilisation des bois, tissus, papiers; isolants électriques. Fabrication des allumettes, des fleurs artificielles, jouets, etc, Fabrication des bougies.
		demi-raffinée	"	
		raffinée extra-blanche	"	
	Bougies translucides « Jupiter » en paraffine pure	"		

DÉSIGNATION DES PRODUITS.		POINT DE FUSION.	EMPLOIS.	
RÉSIDUS.				
Série des résidus de 1 ^{er} jet.	Vaseline	Résidu noir (vaseline brute).....	"	Applications pharmaceutiques.
		orange.....	"	
		blonde.....	"	
		citron.....	"	
		blanche.....	"	
		Vaselines industrielles.....	"	Isolants électriques.
Série des résidus de 2 ^e jet.		Brai de Blackpot.....	"	Pour enduits.
		Graisse «Pétrocine».....	"	Pour la fabrication des charbons élec- triques.
		Coke de pétrole.....	"	
		Pétrocène brut.....	"	Produits de laboratoire.
	Pétrocène cristallisé.....	"		
PRODUITS DÉRIVÉS D'ÉPURATION.				
		Goudrons acides de pétrole.....	"	Pour la fabrication du superphosphate.
		Goudrons neutres.....	"	Pour la fabrication du gaz riche.
		Brai de goudron.....	"	Pour vernis et enduits.
		Huile de goudron.....	"	Pour imprimerie.
		Acide sulfurique à 60 degrés.....	"	
		Acide sulfurique régénéré à 66 degrés.....	"	
		Sulfate de fer, sulfate de cuivre, sulfate d'ammo- niaque, superphosphate.....	"	
SÉRIE OZOKÉRITE.				
Ozokérite..		naturelle brute.....	"	
		noire fondue.....	"	
		verte.....	"	
SÉRIE CÉRÉSINE.				
Cérésine...	blanche	supérieure.....	70	Isolants; cirages, etc.
		supérieure.....	65	
		spéciale.....	65	
	jaune	ordinaire.....	65	
		naturelle.....	70	
		naturelle.....	65	
	orange franc	franc.....	70	
		orange franc.....	70	
		rouge franc.....	70	
		Cire minérale jaune.....	"	
		Cire minérale blanche raffinée.....	"	
		Brai minéral noir.....	"	
		Cire noire pour cuirs.....	"	

La même année, d'après des procédés étudiés par ses chimistes, elle a installé dans son usine du Rouen, des ateliers pour la régénération de l'acide sulfurique ayant servi à l'épuration des pétroles et jusqu'alors inutilisés. La production de ces acides, concentrés à 66 degrés, est annuellement de 600 tonnes.

A l'apparition de l'automobilisme, elle a enfin préparé une essence spéciale pour les moteurs qui actionnent les voitures.

Ce n'est pas seulement en France que s'exerce l'activité industrielle de MM. Deutsch. En Espagne, ils possèdent, sous la raison sociale Deutsch et C^o, quatre raffineries de pétrole à Alicante, Séville, Santander et Barcelone. A Séville, ils ont installé également une fabrique d'acide sulfurique.

Enfin en Russie, au Caucase, ils ont contribué à la création et au développement de la *Société commerciale et industrielle de Naphte Caspienne et Mer Noire*, actuellement une des plus considérables de Bakou pour l'extraction, la raffinerie et le commerce du pétrole. Soucieux des intérêts de leur personnel, MM. Deutsch ont établi : 1° des primes à l'ancienneté; 2° des retraites et pensions; 3° une caisse d'épargne; 3° des participations dans les économies de fabrication.

MM. FENAILLE ET DESPEAUX, rue du Conservatoire, à Paris.

Dès l'apparition des pétroles bruts américains, en 1861, la maison Fenaille et Despeaux, travaillant à Aubervilliers, près Paris, et à Bordeaux, les huiles de résine, peut essayer, la première, avec son matériel de chaudières à résine, la distillation des huiles de pétrole.

En 1862, la fabrication des huiles et essences d'éclairage est complètement installée et se développe rapidement.

En 1874, la maison installe dans le port de New-York de vastes entrepôts pour l'emménagement du pétrole et le chargement des navires. Le matériel des usines est doublé.

En 1884, elle crée l'usine de Rouen, une des plus importantes de France, et qui reçoit annuellement, tant pour ses besoins que pour ceux de l'usine d'Aubervilliers, près Paris, environ 550,000 hectolitres par an.

La Raffinerie de Bordeaux, reliée au port par un « pipe line » conduite en fonte, travaille environ 250,000 hectolitres par an.

Depuis quelques années, l'importance de production des raffineries a nécessité la création de dépôts de vrac chargés de l'alimentation régionale de la France, tels que Lyon, Girancourt, Vernon, Besançon, Châlons-sur-Marne, Nevers, Roanne, Limoges, Clermont-Ferrand, etc.

Les principales marques sont : *Saxoléine*, *Benzo-moteur*, *Pétréoline*.

M. HAMEL (HENRY), Quai Valmy, 21, à Paris.

Cette maison s'occupe spécialement du traitement des produits destinés au graissage. Elle possède une usine à New-York en vue de la préparation de la *Valvoline*.

Dans son usine de Pantin elle fabrique des graisses consistantes, des graisses à voitures; elle y rectifie, y modifie les huiles minérales, américaines ou russes, pour les transformer en huiles « compound », etc., suivant les différents emplois auxquels elles sont affectées.

A côté de cette industrie, la maison s'occupe également de la fabrication du *caoutchouc souple* sous toutes ses formes et dans toutes ses applications pour les différents besoins de l'industrie, de la chirurgie, etc.

Elle prépare également le caoutchouc durci pour les cylindres de papeterie, les pompes en durci employées par les fabriques de produits chimiques pour la manipulation des acides.

MM. KESTNER ET C^{ie}, à Bellevue, commune de Choux (Haut-Rhin).

L'établissement de Bellevue a été fondé, en 1818, par M. Charles Kestner, déjà propriétaire de la fabrique de produits chimiques de Thann (Haut-Rhin).

Il était destiné à l'exploitation d'un gîte de terre alumineuse et à la fabrication de produits dérivés de la distillation du bois. La fabrication du sulfate d'alumine fut abandonnée au bout de peu d'années, mais la distillation du bois fut continuée.

Après la guerre de 1871, les Établissements de Thann firent partie de la Société anonyme des produits chimiques et l'usine de Bellevue, sur le territoire français, continue à être exploitée par les enfants de Charles Kestner.

Exploitation. — L'usine distille par an environ 10,000 stères de bois provenant, pour les deux tiers, de forêts appartenant à la famille Kestner et situées sur le territoire de Belfort, et un tiers d'achats faits dans le voisinage.

Produits fabriqués. — Charbons de bois, acide pyroligneux, pyrolignite de fer, de chaux, de soude, de plomb, d'alumine, acide acétique pur, alcool méthylique, huile de goudron de bois, etc.

Actuellement l'usine fabrique surtout du pyrolignite de fer pour les teinturiers d'Alsace et des Vosges, du méthylène type régie et du méthylène 99-100 degrés nécessaires à certaines fabrications particulières, ainsi qu'aux usines de produits chimiques de Thann et de Mulhouse.

Il faut ajouter qu'à côté de ces produits, l'Établissement est seul à fabriquer en France du musc Baur.

Institutions ouvrières. — **Participation aux bénéfices.** — M. Kestner avait fondé à Thann et à Bellevue des institutions ouvrières : caisses de prévoyance et de secours, prêts pour faciliter l'achat de maisons ou de terres de culture, etc.; d'autre part, tous les contremaitres et ouvriers participent aux bénéfices de l'Établissement.

MM. LAMBIOTTE FRÈRES, rue des Francs-Bourgeois, à Paris. — Usines à Prémery et à Demeurs (Nièvre) et à Marbehau (Belgique).

La première usine créée par MM. Lambiotte frères et fils fut celle de Marbehau (Belgique). En 1886, fut montée celle de Prémery et, en 1891, la maison a acquis les anciennes forges de la marine, à Demeurs (Nièvre) et les a transformées en usines de distillation du bois.

Depuis 1894, mort de M. Lambiotte père, la maison a pris nom Lambiotte frères, et n'a cessé d'améliorer les procédés de fabrication. En 1897, fut inventé un procédé de dessiccation du bois (brevet français N° 271 131), grâce auquel l'usine peut sécher 600 stères de bois par jour. Cela permet de ne travailler que des bois renfermant peu d'eau hygrométrique et d'obtenir, par une distillation rationnelle, des produits meilleurs, tout en augmentant les rendements d'une façon sensible.

Production. — L'augmentation de bois mis en œuvre depuis l'époque de la fondation de la maison est considérable. Ainsi, en 1881, on ne distillait que 8,000 stères par an et, en 1899, on en a distillé 180,420 stères, soit journellement la charge d'un train.

Les différentes usines consomment environ 33,000 tonnes de houille annuellement et occupent un personnel de 700 ouvriers et employés.

MM. Lambiotte frères ne se bornent point à préparer les produits bruts de la distillation, ils ont développé leur industrie autant qu'elle peut l'être dans l'état actuel de la science. Ils ont perfectionné à leurs extrêmes limites les méthodes de purification des phénols les plus usités, contenus dans le goudron de bois de hêtre, préparent les différentes variétés de créosotes exigées par le Codex français et les pharmacopées étrangères, ainsi que les principaux dérivés employés en médecine, et ont été

les premiers à produire régulièrement du gaiacol cristallisé *naturel*. Le tableau, qui figure page 540, est un résumé de tous les produits que fabrique cette maison.

Eu égard à leur grande production, MM. Lambiotte livrent une bonne partie de leur méthylène et leur acétone au gouvernement français et à divers gouvernements étrangers pour la fabrication de la poudre sans fumée.

MM. LASSAILLY (I.) ET E. BICHEBOIS, rue Camille-Desmoulins, 33,
à Issy-les-Moulineaux.

Cette maison, fondée en 1865 par M. Bourgeois, était principalement destinée à la fabrication du bitume; on y distillait très peu de goudron. Par suite de diverses circonstances, elle fut reprise, en 1892, par les propriétaires actuels qui ont, au contraire, cherché à développer la distillation du goudron.

En 1899, ils ont traité 5,000 tonnes de goudron qui ont donné :

Huiles légères pour la fabrication des benzols et benzines.....	100 tonnes.
Huiles lourdes épurées pour la fabrication de l'acide phénique brut, de la crésiline pour le créosotage, l'éclairage (au moyen des appareils Wells, Seigle, etc.), le démoulage.....	959
Naphthaline brute pour la fabrication de la naphthaline blanche, du noir léger, la production des nuages artificiels.....	356
Anthracène pour la fabrication de l'alizarine artificielle.....	30
Brai sec ou gras pour la fabrication des agglomérés de houille, du bitume, des charbons électriques, du vernis noir métallique, etc.....	3,000

Parmi les sous-produits obtenus par dissolution ou mélange avec d'autres matières, nous citerons :

La *carboléine*, huile lourde spéciale, fractionnée entre des points déterminés, qui sert à la préservation des bois. Ce produit est homogène et ne renferme aucun colorant.

La *crésiline*, sorte de savon liquide, à base d'huile et d'acide phénique, qui, mélangé avec l'eau dans la proportion de 3 à 5 p. o/o, constitue un désinfectant. Produit analogue à la créoline, au crésyl Ieyes, au laurénol, lysol, etc., qu'il remplace très avantageusement.

Coaltarine. — Sorte de peinture hydrofuge et antiseptique fabriquée avec les huiles de goudron.

Mastic pour toitures plates. — Dérivé du goudron qui remplit le même rôle et possède les mêmes propriétés que les produits : *mastic végétal*, *ciment volcanique*, etc.

Bitume pour parquets et dallages. — Produits qui se préparent en mélangeant intimement du brai en fusion avec plus ou moins de carbonate de chaux et de l'argile pulvérisée, et séchés au feu.

Marche progressive de l'usine. — En 1892-1893, le chiffre d'affaires de la maison était de 144,000 francs, en 1896-1897 il s'élevait à 450,000 francs et en 1899-1900 il atteignit 767,000 francs. Ce résultat serait dû à l'importance qu'a prise la fabrication des produits secondaires énumérés plus haut.

L'exposition de la maison comportait, naturellement, des échantillons de toutes les matières extraites du goudron, ainsi que des mélanges artificiels fabriqués.

MM. PAGES-CAMUS ET C^e, rue Barbette, à Paris, — Usines à Ivry-Port
et à Vitry-sur-Seine (Seine).

Fondée en 1823, cette maison s'est, depuis, constamment développée, s'efforçant d'apporter à son matériel et ses procédés de fabrication toutes les améliorations provoquées par les découvertes phy-

siques, chimiques ou mécaniques. Elle fabrique et purifie tous les produits de la distillation du bois, méthylène, acide acétique, acétates de plomb, de cuivre, etc., acétone. Les échantillons exposés par cette maison se recommandaient par leur beauté et leur pureté.

MM. PLUCHE ET C^{ie}, rue de la Victoire, 48, à Paris.

Usines à Balaruc, près Cette.

Cette usine a été créée, en 1881, dans le but d'approvisionner la région en liquides propres à l'éclairage, pétrole, essences. Comme accessoire, elle produit des superphosphates de chaux pour engrais et huiles pour graissage.

Montée avec l'objectif initial de lui faire produire environ 350 fûts par jour, son développement commercial l'a amené graduellement à installer des appareils (14 grandes chaudières de 500 fûts) qui lui permettent de produire un millier de fûts par jour.

Elle a monté la fabrication de caisses et d'estagnons destinées à la livraison du pétrole dans les pays chauds, Algérie, Tunisie, etc.

Le personnel nécessaire à ces divers services est d'environ 200 ouvriers et ouvrières.

SOCIÉTÉ ANONYME DES HUILES MINÉRALES DE COLOMBES, rue Saint-Lazare, 60, à Paris.

Constituée en 1868, la Société prit la suite de la Société Darcet et C^{ie}, qui s'occupait de la distillation des schistes français du bassin d'Autun et du boghead d'Écosse.

Abandonnant, en 1873, le traitement des huiles de schiste, la Société ne s'occupa plus que de la distillation du pétrole et, dès 1878, elle présenta à l'exposition une huile de pétrole absolument blanche, obtenue par filtration sur l'argile et se faisait ainsi l'initiatrice du procédé actuellement employé pour le traitement des résidus de pétrole, en vue de la fabrication de la vaseline.

Dans le cours de sa longue pratique, la Société a notablement perfectionné ses procédés de distillation : 1° de l'huile lampante, de façon à lui maintenir un haut degré d'inflammabilité et une composition constante; 2° de ses essences auxquelles elle a assuré une grande homogénéité; 3° de sa gazoline ou éther de pétrole qu'elle donne comme constituée uniquement de butane et de pentane.

Ces perfectionnements ont contribué à augmenter les rendements dans de notables proportions, comme le montrent les chiffres suivants :

PRODUITS.	ANCIENNE	NOUVELLE
	DISTILLATION.	DISTILLATION.
	p. 100.	p. 100.
Gazoline.....	8.5	8.2
Stelline.....	36.5	39.5
Essence.....	39.3	39.6
Résidus.....	22.1	12.7
TOTAL.....	100.00	100.00

Sous le nom de Stelline, elle fabrique spécialement une essence pour les voitures automobiles et les tricycles à moteur, et qu'elle considère comme un mélange d'hexane, d'heptane et d'octane.

Dans le traitement des sous-produits, elle a imaginé de laver les gaz riches en les faisant barbotter dans une huile de pétrole appropriée, maintenue au moyen d'une machine à glace à une température très basse. Ces hydrocarbures, ainsi récupérés, sont ensuite séparés par distillation et font retour à la masse d'essence brute.

D'autres améliorations ont été introduites dans le traitement des eaux blanches et dans celui des goudrons acides.

La maison a également entrepris l'étude du pétrocène brut contenu dans les derniers produits de la pyrogénéation des résidus de pétrole. Elle a séparé le chrysène qui forme la partie principale du pétrocène et se propose d'en continuer l'étude.

Le service d'exploitation et commercial de la Société a également reçu de l'extension. Des dépôts ont été établis dans plusieurs centres de la France pour amener la diffusion des produits de la maison. A l'intérieur de l'usine, toutes les précautions ont été prises pour limiter les risques d'incendie. Quant à l'hygiène des ouvriers, elle est observée par l'établissement de vestiaires, lavabos, de salles de bains et de douches. Une caisse de retraites pour la vieillesse, à laquelle la Société contribue pour une large part, fonctionne dans l'établissement.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA RAFFINERIE DE PÉTROLE DE DUNKERQUE, rue Saint-Lazare, 74, à Paris. — Société au capital de 1,500,000 francs. — Siège social à Dunkerque.

Constituée en 1895, cette Société possède à Petite-Synthe (Dunkerque) ses établissements composés de deux parties distinctes, savoir :

1° Une usine pour le raffinage des pétroles bruts, américains et russes, avec bâtiments annexes pour l'emballage et l'expédition ;

2° Un vaste entrepôt pour la manutention des pétroles bruts, destinés à l'approvisionnement en matières premières des diverses raffineries de pétrole de la région du Nord.

L'usine, fondée en 1864 par M. Trystram père et acquise par la Société actuelle, raffine annuellement environ 45,000 barils de 145 kilogrammes de pétrole brut, dont les 9/10 sont des pétroles américains de la Pensylvanie ou de l'Ohio, et le dernier dixième des distilleries de Bakou. Les divers produits fabriqués sont : le pétrole ordinaire de densité (0.806), le pétrole de luxe (0.705), l'essence pour moteur (0.680 à 0.690), ainsi que les sous-produits : huiles pour graissage, goudron de pétrole, coke de pétrole, etc.

L'entrepôt a été créé de toutes pièces en 1895, et peut recevoir 90,000 fûts de 180 litres de pétrole brut. Le pétrole arrive dans le port de Dunkerque dans des navires citernes pouvant contenir 5,000 tonnes en moyenne, en est extrait au moyen de pompes aspirantes et foulantes qui l'envoient par une conduite de 0 m. 225 de diamètre (pipe line) dans les réservoirs de l'usine, qui est située à 3 kilomètres.

SOCIÉTÉ DE CARBONISATION ET PRODUITS CHIMIQUES DE VOUTRÉ, à Voutré (Mayenne).

Cette Société a été fondée, en 1871, pour effectuer la carbonisation en vase clos des bois environnants, situés dans les départements de la Sarthe, de l'Orne et de la Mayenne.

L'usine s'approvisionne presque totalement en bois de chêne écorcé, que la région fournit en abondance, et carbonise actuellement environ 10,000 tonnes de bois.

La fabrication de ses produits chimiques a suivi un développement parallèle à celui de la carbonisation. Bornée primitivement à l'acétate de soude et au méthylène, elle embrasse aujourd'hui la plupart des sous-produits qui renferment de l'acide acétique.

L'usine de Voutré produit actuellement :

200,000 litres de méthylène à 90 degrés, qu'elle vend soit pur, soit à l'état de méthylène propre à la dénaturation ;

800 tonnes d'acétate de soude blanc ;

150 tonnes d'acétate de plomb et 100 tonnes de verdet raffiné.

Enfin, par un traitement ultérieur de son acétate de soude blanc, elle produit de 250 à 300 tonnes d'acide acétique bon goût, à la dilution de 40 p. 100, qui trouve son principal débouché dans le commerce de la droguerie et celui de la pharmacie. Elle fabrique, par le même procédé, l'acide cristallisable.

En raison des besoins croissants de sa clientèle, l'usine de Voutré transforme encore de notables quantités d'acétate de chaux brut, qu'elle achète soit en France, soit en Amérique. Elle produit ainsi annuellement de 500 à 600,000 litres d'acide acétique industriel, à divers degrés, qui trouve son écoulement dans les indiennes, les teintureries, les fabriques de céruse, etc.

L'acétone qu'elle produit est transformé en iodoforme par un procédé breveté par MM. Suillot et H. Raymond. La production d'iodoforme est d'environ 2,000 à 2,500 kilogrammes par an.

Une partie de l'acétate de soude est converti en vert de Schweinfurt pour la peinture des carènes des navires. La maison en produit environ 300,000 kilogrammes par an.

Deux cents ouvriers sont employés dans l'usine, qui est éclairé à la lumière électrique et est munie des appareils les plus nouveaux et les plus perfectionnés.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AIGUILLON (Lot-et-Garonne).

Jeune Société, fondée en 1889, au capital de 180,000 francs, pour l'exploitation de procédés de distillation de débris ligneux : sciure, copeaux, brindilles, aiguilles et pommes de pins, écorces, etc., qui se trouvent en si grande abondance dans les Landes.

Les procédés et plans des appareils sont dus à MM. Raden Chronow et Lacombe, ingénieurs.

Outre les produits de la distillation pyrogénée, comme l'acide acétique, le méthylène, l'acétone et les goudrons, qu'elle compare aux goudrons de Norvège, la Société se propose de recueillir le produit de la combustion des gaz, c'est-à-dire l'acide carbonique, et de le condenser pour le livrer au commerce. La disposition des appareils semble ingénieuse, mais nous doutons fort qu'un acide préparé de la sorte, même après des lavages, soit dans les conditions voulues pour être employé impunément aux usages auxquels il est destiné. Tout acide provenant d'une combustion, la mieux réglée, peut, en effet, renfermer des traces d'oxyde de carbone dont on ne peut le débarrasser, industriellement parlant, qu'en faisant entrer le gaz carbonique en combinaison avec un carbonate alcalin, et décomposant ensuite par la chaleur le bicarbonate formé.

LA SOCIÉTÉ « LA TÉRÉBENTHINE FRANÇAISE », rue de la Victoire, 46, à Paris.

Société anonyme au capital de 2,000,000 de francs.

Cette maison, fondée en 1894, possède actuellement huit usines à vapeur disséminées dans les départements de la Gironde et des Landes et est de beaucoup la plus importante fabrique d'essence de térébenthine et de produits résineux.

On sait que la conifère exploitée dans ces régions est le pin maritime. La résine qu'on en extrait est soumise à la distillation soit à feu, soit par la vapeur d'eau. Il n'y a pas moins de 180 usines ou ateliers dans lesquels se fait cette distillation.

La Société « la Térébenthine » travaille exclusivement à la vapeur, chacune de ces usines possède un générateur de 55 mètres carrés de surface de chauffe. Il en résulte une certaine constance dans la fabrication, qui fait que les produits obtenus possèdent toujours la même composition et les mêmes propriétés.

La maison fabrique également différentes variétés de braies et de colophanes plus ou moins colorées suivant l'époque à laquelle la résine a été récoltée et traitée; la térébenthine molle ou *gomme*, récoltée

au printemps, à l'ouverture de la campagne, donne, en effet, des colophanes claires, tandis que la récolte d'automne ne fournit que des brais. Les brais et les colophanes représentent environ trois fois et demi le poids de l'essence fabriquée.

Indépendamment des produits directs de la distillation de la résine, la maison s'est attachée à préparer un savon de résine spécial pour le collage du papier. Cette préparation, qui donne lieu à bien des déboires dans les papeteries, s'effectue dans les usines mêmes de la Société en faisant arriver la colophane encore chaude et liquide en contact avec la soude, dans certaines conditions déterminées.

Ce savon résineux, qu'elle a exposé dans la Classe 88 (fabrication du papier), répond d'une manière complète au but qu'elle s'est proposé d'atteindre, et le mode de fabrication, entièrement automatique, dans des appareils à vapeur, « assure une fixité absolue au produit qui reste toujours de composition invariable et en tout semblable à lui-même ». « Sa dissolution immédiate et facile dans l'eau chaude donnerait un lait d'une grande blancheur qui, mélangé à la pâte à papier dans des proportions convenables et après addition de sulfate d'alumine nécessaire à la précipitation de la résine, permet d'obtenir un collage parfait, etc. »

La « Térébenthine française » a fabriqué dans ses usines jusqu'à 1,500,000 kilogrammes d'essence, ce qui représente le dixième environ de toute la production française. Ses ventes sont encore augmentées d'une quantité importante simplement achetée aux meilleurs fabricants de la région, ce qui lui a permis d'arriver à expédier près de 3 millions de kilogrammes en une année.

Quant aux brais et colophanes, l'écoulement se fait partie en France, partie à l'étranger, pour la fabrication des vernis, savons, etc., la France ne consommant que 55 à 60 p. 100 de sa production.

MM. STERN FRÈRES ET C^{ie}, rue Victor-Hugo, à Pantin.

Cette maison a été fondée en 1881 et s'occupe de la fabrication des huiles et vaselines de graissage pour les machines et des parements. Elle possède une usine à Pantin, d'une superficie de 7,000 mètres, une usine d'exportation à Hambourg, port libre, et une troisième située à Cologne, dont le but est de desservir le marché allemand. La Société a, en outre, une maison à Londres, une autre à Turin et des dépôts dans tous les grands centres industriels d'Europe.

Les spécialités fabriquées par la maison se divisent :

1° En produits de graissage pour organes de machines à vapeur : transmissions, cylindres ; pour moteurs à gaz, etc. ;

2° En vaselines et huiles de vaselines pharmaceutiques et industrielles, blanches et jaunes ;

3° En produits divers tels que : le carbolinéum « Stern », enduit hydrofuge pour la conservation du bois ; les produits spéciaux intéressant la carrosserie, les automobiles, etc. ;

4° En parements et apprêts, pour tissus de coton et de laine en éru et en couleurs ;

5° En appareils de graissage construits spécialement pour le graissage à la graisse consistante.

Des spécimens de ces différents produits ont été exposés à la Classe 87, dans la vitrine de la Société.

A elle seule, la maison de Pantin ferait un chiffre d'affaires de 1 million par an.

ALLEMAGNE.

Comme la France, l'Allemagne compte parmi ses nombreuses industries chimiques des établissements qui s'occupent de la distillation du bois, de la houille et du pétrole. Elle ne semble toutefois pas avoir encore une fabrication courante des produits résineux. Quant à ses distilleries de bois, tout en étant très nombreuses, elles ne suffisent pas.

car l'Allemagne reçoit du dehors une bonne partie des produits provenant de la carbonisation du bois. Il est vrai que, de tous les pays du monde, l'empire allemand est celui qui consomme le plus d'acide acétique et le plus d'alcool méthylique.

Plus que tout autre pays, il est intéressé à tirer le meilleur parti possible de la houille, dont il possède des gisements considérables dans le bassin de la Ruhr qui, à lui seul, livre, bon an mal an, à peu près la moitié de toute la houille allemande, et dans les régions industrielles de la Silésie, de la Sarre, d'Aix-la-Chapelle, de la Saxe et de la Bavière. Les fabriques de matières colorantes consomment à elles seules environ 22,000 tonnes de benzols par an, sur les 30,000 tonnes qu'absorbe l'ensemble de l'industrie.

Ces chiffres, qui ne concernent que les benzols, montrent surabondamment l'intérêt majeur qu'a l'Allemagne d'exploiter d'une façon économique ses richesses houillères, et d'en extraire sur place la matière première qui forme la base d'une industrie dont elle a le droit d'être fière. Nous l'avons, d'ailleurs, fait remarquer aux généralités placées en tête de ce chapitre, comme la France et la Belgique, elle substitue des fours à récupération partout où l'on distille la houille en vue de la fabrication du coke.

A part les gisements pétrolifères de Pechelbronn, en Alsace, ceux du Hanovre et quelques autres sources de peu d'importance, l'Allemagne n'est pas bien riche en naphte et se trouve tributaire des autres pays de production, comme la Russie et les États-Unis.

Il est cependant à remarquer que, pour modeste qu'elle est, l'industrie pétrolière est également en progression dans l'empire, car les puits ont livré, en 1900, 358,297 barils, alors qu'en 1889, ils n'ont produit que 192,232 barils. La production a donc presque doublé en 12 ans.

ACTIENGESELLSCHAFT FÜR THEER- UND ERDÖL-INDUSTRIE.

Siège de la société à Berlin. — Directeurs : MM. Dr. G. Krämer, Ed. Röhl.

Capital en actions : 1,800,000 marcks.

Les fabriques sont situées à Erkner, près Berlin, Niederau, près de Dresde, Grabow, au Mecklenbourg, Pasing, près Munich.

Le personnel de ces usines comprend 44 employés (chimistes, ingénieurs et commerçants) et 340 ouvriers.

Les matières premières sont : le goudron de houille, les huiles de goudron et le pétrole.

Les produits fabriqués par la société sont : benzène, toluène, xylène, phénol et crésylol; naphthalène, acénaphthène, anthracène, phénanthrène; pyridine, carbazol, acide benzoïque, poix, goudron pour toitures; ammoniacque et sels ammoniacaux; benzine, pétrole, huiles à graisser.

La société dispose, pour son exploitation, de 16 chaudières de 830 mètres carrés de surface de chauffe totale et de 39 machines à vapeur et pompes diverses. Les fabriques sont situées à proximité des lignes de chemin de fer et sont raccordées avec elles. La société possède, pour le transport de ses matières premières et de ses produits fabriqués, 74 wagons-citernes d'un chargement total de 820,5 tonnes.

La société a élaboré des méthodes de séparation industrielle de toute une série de principes de goudron de houille, qu'on n'isolait auparavant qu'en petite quantité et par des procédés compliqués. Grâce à ses études, elle a pu donner à ces corps un intérêt commercial. Il faut citer en première ligne les bases pyridiques, l'acide benzoïque, l'acénaphthène, le phénanthrène, le chrysène, la quinoléine et l'iso-

quinoléine; la coumarone et l'indène, dont la présence dans le goudron de houille a été déterminée dans le laboratoire même de l'usine.

A citer une invention de la société: la purification de l'anthracène. Ce procédé est breveté en Allemagne, et la société a le droit d'exploiter le brevet qui a été transmis aux Hôchster Farbwerke.

Institutions philanthropiques: une caisse de secours, au capital de 133,400 marcks, est destinée à venir en aide aux ouvriers et employés en cas de maladie et à servir aux survivants une pension en cas de décès.

La société a été fondée à Hambourg, en 1881, sous la raison sociale de *Chemische Fabrik-Actien-Gesellschaft in Hamburg*, par la fusion des fabriques H. Vale, à Grabow, dans le Mecklembourg, M. Julius Rütgers, à Niederau et Erkner, et de l'usine Hubrich et Widemann, à Pasing, près Munich.

En 1898, la raison sociale a été changée en celle de *Actien-Gesellschaft für Theer- und Erdöl-Industrie*, et le siège de la société a été transféré en même temps à Berlin.

RHEINISCHE VASELINE-, OEL- UND FETT-FABRIK GEBR. STERN. — Sièges de la maison à Hambourg et à Cologne. — Propriétaires: MM. Joseph Stern, Leo Stern et Jacques Sonneborn. — Usines à Hambourg, Cologne et Pantin (Paris); succursales pour la vente à Londres et à Turin.

Il y a environ 60 employés et 150 ouvriers.

Les matières premières servant à la fabrication sont des résidus de pétrole.

Les produits des usines sont: 1° vaseline filtrée filante, vaseline pharmaceutique et paraffine liquide (blanches, neutres, sans odeur, reflet ni saveur); 2° vaselines techniques et huiles de vaseline techniques, blanches et jaunes; graisses consistantes pour machines, et graisses industrielles pour tout usage, huiles pour cylindres et pour machines, huiles végétales condensées, huiles de poisson condensées, huiles de vaseline solubles à l'eau, dégras.

Exportation dans tous les pays européens, à l'exception de la France, où la maison a une usine spéciale à Pantin, près Paris. On exporte aussi dans l'Afrique du Sud, en Amérique, aux Indes et au Japon.

Les usines possèdent 4 chaudières, d'une surface de chauffe de 250 mètres carrés, et plusieurs machines à vapeur, de la force totale de 150 HP. Les transports s'effectuent par eau et par chemin de fer.

ERNST SCHLIEMANN'S EXPORT-CERESIN-FABRIK, société à responsabilité limitée. — Siège de la maison à Hambourg. — Gérant: M. Ernst Schliemann; fondé de pouvoirs: M. Georg Reinhardt. — Capital: 400,000 marcks, réserves non comprises.

La fabrique est située à Hambourg (Stenwärder, port franc).

Le personnel de la maison se compose de 1 chimiste, 1 contremaître, 1 machiniste, 2 employés et environ 100 ouvriers.

La matière première principale est l'ozokérite.

On produit toutes les qualités de cérésine.

La fabrique exporte en France, et elle a installé des dépôts dans les plus grandes villes. Elle exporte aussi dans tous les pays, surtout à Java.

Le matériel d'exploitation dont dispose l'usine comprend entre autres: 2 chaudières à vapeur, de 200 mètres carrés de surface de chauffe; 2 machines à vapeur, l'une de 14 HP, l'autre de 8 HP; 1 pompe à eau, de 10 HP; 1 pompe à air, de 8 HP; 1 dynamo et 3 pompes alimentaires pour chau-

dières de 10 HP. La fabrique est située au bord d'un large canal et a de bonnes communications avec es quais et la ville; un embranchement spécial la relie au chemin de fer.

Une des inventions les plus importantes de la maison consiste en un appareil d'extraction continue, qui a été l'objet d'un brevet; les inventeurs de cet appareil, MM. Ernst Schliemann et Edgar von Boyen, ont aussi introduit une série d'innovations dans la fabrication.

La fabrique possède plusieurs brevets allemands et étrangers.

Dans l'intérêt de ses ouvriers, la maison a institué des gratifications annuelles et progressives.

La fabrique a été fondée en 1892, sous le nom de *Ernst Schliemann* et transformée, en 1898, en une société à responsabilité limitée.

VEREIN FÜR CHEMISCHE INDUSTRIE IN MAINZ, société anonyme par actions. — Siège de la société à Mayence; bureau central à Francfort-sur-le-Mein. — Directeur : M. le Dr Gustav Rumpf.

La société exploite 8 usines, savoir : Mombach, Bruecken, Lorch-sur-Rhin, Oeventrop, Friedrichshutte, Laufach, Wittichen et Sosnovice.

Elle occupe 48 employés et 700 à 800 ouvriers.

Les matières premières traitées dans les usines sont : le bois, la houille, les acides inorganiques, la chaux et le carbonate de soude, etc.

Ces usines produisent : acide acétique de tous degrés de concentration et de pureté pour les arts et l'usage culinaire, acétates, anhydride acétique, méthylène brut, méthylène pur, éther acétique, acétone et cétones, formaldéhyde, trioxyméthylène, préparations du goudron de bois de hêtre, chlorure de chaux, chloroforme, soude caustique, charbon de bois et briquettes de charbon de bois.

La société écoule ses produits dans tous les pays dans lesquels l'importation n'est pas rendue impossible par un régime douanier prohibitif.

Les usines travaillent avec 25 chaudières, d'une force totale de 1,400 HP, et 17 machines à vapeur, de 800 HP. Cinq des usines de la société sont reliées aux principales lignes de chemins de fer; toutes les huit se servent, pour le transport intérieur, de chemins de fer à voie étroite.

Elle a créé pour ses ouvriers de nombreuses habitations, des caisses auxiliaires de secours et des caisses de retraite pour la vieillesse, en plus des caisses de secours en cas de maladie et d'infirmité, imposées par l'État.

Elle a aussi institué une caisse de retraite spéciale pour ses employés.

La société anonyme par actions, Verein für Chemische Industrie in Mainz, a été fondée en 1865 par la réunion de plusieurs petites usines de carbonisation de bois de l'Allemagne centrale. Le siège social était alors à Mayence. La société comprenait à ce moment les usines de Mombach, près Mayence, Lorch-sur-Rhin, Brucken, près Birkenfeld, Laufach (Bavière) et Wittichen (grand duché de Bade). En 1869, elle fit l'acquisition de l'usine d'Oeventrop (Westphalie) et en 1870, de celle de Friedrichshutte (Hesse). En 1873, le siège central a été transféré de Mayence à Francfort-sur-le-Mein, et, en 1883, on a créé une nouvelle usine à Sosnovice (Pologne) pour la fabrication des acides acétique et sulfurique, du chlorure de chaux, du chloroforme et de la soude caustique. Le capital-actions a été porté, il y a trois ans, à 3 millions de mares.

ANGLETERRE.

La Grande-Bretagne, si riche en industries sachant tirer partie des produits de la distillation sèche des matières organiques, qu'elles s'appellent houille ou huiles minérales,

n'a été représentée à l'Exposition que par trois maisons, qui ne sauraient, à elles seules, donner une image fidèle de l'importance de ces industries.

BURMA OIL COMPANY, à Rangoon (Birmanani).

Cette maison a exposé différents spécimens de pétrole.

MM. LOWE (CHARLES) ET C^e, à Manchester (Picadilly).

L'exposition de cette maison se composait d'échantillons d'acide phénique cristallisé en très beaux cristaux blancs, fondant à 42 degrés 25; d'un autre fondant à 40 degrés; d'un troisième, dont le point de fusion était situé à 35 degrés; et enfin, de phénol liquide. La vitrine contenait, en outre, de l'acide picrique et de l'aurine.

PEASE ET PARTNERS LIMITED, à Darlington.

Cette maison a exposé du coke et les produits secondaires qu'on obtient dans la fabrication de ce combustible : sulfate d'ammoniaque, benzols, houillon, coaltar, etc.

HONGRIE.

Les industries hongroises s'occupant de la distillation sèche du bois, de la houille et l'industrie du pétrole, ont également été représentées à l'Exposition par un certain nombre de maisons.

Produits de la distillation du bois. — L'État hongrois est très riche en forêts (9,024,659 hectares, dont 7,514,490 à la Hongrie et 1,509,169 à la Croatie-Slavonie). Ces forêts occupent 27,99 p. 100 de la superficie totale de l'État hongrois. La distillation du bois y occupe deux grandes et plusieurs petites entreprises, qui font face aux besoins du pays et peuvent céder une partie de leur production aux marchés étrangers. Ne pouvant mettre en valeur toute la quantité de goudrons de bois, les distilleries l'emploient au chauffage.

En 1898, la Hongrie a exporté pour 317,228 couronnes d'acétate de chaux, pour 150,000 couronnes d'acétone et pour 250,000 couronnes d'esprit de bois et d'alcool méthylique, tandis que les importations ont été tout à fait insignifiantes.

L'essence de térébenthine et, en général, les huiles volatiles obtenues par la distillation des conifères, bien qu'elles soient en partie fabriquées en Hongrie, font l'objet d'importations assez élevées :

	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	couronnes.	couronnes.
Essence de térébenthine.....	602,002	17,158
Autres huiles volatiles.....	436,595	73,592

Comme nous l'avons montré à l'occasion de la grande industrie chimique, l'exploitation des houillères et des charbonnages est, en quelque sorte, à ses débuts. Aussi, l'importation de la houille est-elle encore assez élevée, puisqu'elle a atteint 7,170,124 couronnes en 1898, tandis que les exportations ont à peine dépassé 100,000 couronnes.

Les usines à gaz emploient leur goudron pour imprégner leurs toits et pour en retirer les divers constituants, mais la production ne suffit pas pour les besoins, puisqu'on a importé, en 1898, pour 259,228 couronnes de goudron. Mais il existe, en Hongrie, des gisements d'asphalte très puissants qui suffiront pour une longue série d'années, sans compter les gisements qu'on n'a pas encore commencé à exploiter. Les mines de Pataros et de Felső Derna sont entre les mains de sociétés par actions qui s'occupent à extraire l'asphalte et à l'ouvrer en vue du pavage. D'autres entreprises travaillent l'asphalte de provenance étrangère. Les importations ont atteint 242,295 couronnes et les exportations, 44,186 couronnes.

L'industrie du pétrole se trouve encore, pour ce qui concerne la matière brute, dans la phase des essais. Étant donné que les deux pays voisins, la Galicie et la Roumanie, possèdent des puits de pétrole très abondants, il faut supposer que les Carpathes hongroises renferment également des couches pétrolifères.

Des sondages effectués par des particuliers et le gouvernement ont, en effet, mis à jour des sources de pétrole, mais aucune n'est encore l'objet d'une exploitation suivie.

L'industrie des pétroles raffinés a, par contre, pris une grande extension; elle était même fort rémunératrice, mais, dans les derniers temps, la politique douanière a forcé ces usines à ne raffiner que du pétrole de Galicie et à adhérer au syndicat des pétroles⁽¹⁾.

En 1898, les importations et exportations s'élevaient à :

	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS. RAFFINÉ.
	BRUT. COURONNES.	RAFFINÉ. COURONNES.	
Pétrole.....	7,436,233	6,225,101	} 4,091,615
dont d'Autriche.....	4,777,488	3,847,678	
de Bosnie.....	"	1,572,985	} 206,996
Benzine gazoline.....	210,542	"	
dont d'Autriche.....	146,717	"	} 1,234,817
de Bosnie.....	59,455	"	
Huile à graisser.....	3,230,290	"	} 15,198
dont d'Autriche.....	828,476	"	
de Bosnie.....	40,945	"	
Huile bleue et verte.....	117,060	"	
dont d'Autriche.....	104,862	"	
de Bosnie.....	12,192	"	

¹⁾ Catalogue spécial de la Hongrie, p. 270.

Les principales maisons qui ont participé à l'Exposition sont :

M. BIEHN (JEAN), à Budapest.

Cette maison s'occupe surtout des applications du bitume et de l'asphalte. Elle a montré des tuiles de bitume pur, de l'asphalte bitumineux, des tourteaux d'asphalte, des carreaux isolateurs d'asphalte.

Elle a exposé, en outre, de l'acide phénique, de la chaux phéniquée, du carbolinum, de la créoline, etc.

COMPAGNIE GÉNÉRALE AUTRICHIENNE-HONGROISE, à Budapest.

Indépendamment des produits secondaires que fabrique toute usine à gaz, cette compagnie a montré une série de tableaux et de photographies de ses installations, des relevés graphiques de la production de l'usine et de la consommation du gaz.

*DOMAINES, MINES ET USINES HONGROISES DE LA SOCIÉTÉ PRIVÉE DES CHEMINS DE FER
DES ÉTATS AUTRICHIENS ET HONGROIS*, à Budapest.

L'exposition de cette société comprenait une statistique de la production de ses usines et divers échantillons de produits de la raffinerie de pétrole d'Oravica.

INDUSTRIE HONGROISE DU PÉTROLE (SOCIÉTÉ ANONYME DE L'),
Sas-uteza, 2/4, à Budapest.

Huiles minérales brutes et raffinées, produits accessoires de la raffinerie; photographies des usines.

INDUSTRIE D'HUILE MINÉRALE, société anonyme ci-devant Berg, Adolphe et fils,
Külső-soroksári ut 73, à Budapest.

Expose les mêmes produits que la société précédente, ainsi que des photographies de ses usines.

INDUSTRIE DES HUILES DE BIHAR-SZILÁGY (société anonyme), à Budapest.

Expose divers dérivés de l'huile minérale.

SOCIÉTÉ ANONYME DE RAFFINERIE D'HUILE DE PÉTROLE, Zrínyi-utca, 4, à Budapest.

Pétrole brut et raffiné; produits accessoires; objets se rattachant au raffinage; photographies de l'usine.

SOCIÉTÉ ANONYME DES ASPHALTES HONGROISES, à Budapest.

Cette société exploite les mines d'asphalte de Derna, dont il est question plus haut. Ces gisements sont constitués par des mélanges intimes de sable, de gravier et d'asphalte, dont une partie mélangée avec de nouvelles quantités de sable, trouve son emploi telle quelle, et dont une autre partie, soumise à l'action de l'eau bouillante, sert à extraire la matière plastique. Dans cette opération, l'asphalte se rassemble à la surface de l'eau et il suffit de le décanter.

La société a également exposé de l'huile d'asphalte. Celle-ci s'obtient en soumettant le produit obtenu plus haut à une distillation à une température plus élevée.

*PREMIÈRE SOCIÉTÉ ANONYME HONGROISE D'INDUSTRIE CHIMIQUE CLOTILDE,
à Nagy Bosckó (Máramaros).*

Cette société s'occupe tout à la fois de la fabrication des produits de la grande industrie chimique et de ceux provenant de la distillation du bois. Elle produisait, jadis, de la soude d'après le procédé Leblanc, mais y a renoncé et vend une partie de l'acide sulfurique qu'elle fabrique, tandis que le reste est employé à la préparation de sulfate d'alumine avec l'alumite de Munka. Comme ses pyrites sont très cuivreuses, elle en extrait le cuivre.

En ce qui concerne la distillation du bois, c'est une des deux grandes usines auxquelles nous avons fait allusion, et sa production en acide pyroligneux, acétates, méthylène, acétone, goudron de bois, etc. est considérable.

L'usine emploierait 800 ouvriers.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FABRIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES BAUTLIN, à Perecseny.

C'est le deuxième des établissements importants de Hongrie qui s'occupe de la préparation des produits pyrogénés du bois. Elle met en œuvre 100,000 mètres cubes de bois de hêtre par an et en retire les produits connus, dont elle a exposé divers spécimens à l'état brut et à l'état de pureté.

SUÈDE.

Les immenses étendues de forêts que possèdent la Suède et la Norvège, l'exploitation intensive dont elles sont l'objet, puisqu'on a exporté pas moins de 6,688,371 mètres cubes de bois non ouvrés de toute nature en 1898, laisse un énorme amas de souches qu'on utilise pour la fabrication du goudron et de la poix.

Cette fabrication se fait quelquefois dans des fours à goudron, mais d'ordinaire dans une sorte de fosse creusée en terre, appelée *tjárdal*.

« Le *tjárdal* est établi, d'habitude, au bas d'une pente; la partie supérieure est creusée dans la montée. Le fond est une excavation en forme d'entonnoir, trouée en son milieu pour l'écoulement du goudron; au cours de la combustion, le goudron s'écoule par cette ouverture. Les parois internes du fond sont revêtues d'argile et l'on y couche les écorces fraîches de sapin en rayons, l'intérieur tourné vers le haut. On place le bois dans le tjär-

dal aussi compact que possible, après quoi le dessus est couvert de broussailles et de sable à peu près de la même manière que pour la carbonisation en meule. On emploie comme bois à goudron les souches de pin résineux qui ont séjourné un certain nombre d'années après la coupe.

« On estime que ce procédé de fabrication du goudron donne 1 kilog. 29 par 2 m. c. 5 de bois. Dans les fours à goudron, le rendement est notablement plus grand et on recueille, en outre, de la térébenthine, de l'esprit de bois et du charbon. 100 kilogrammes de pin résineux, séché à l'air, fournissent 17 kilog. 6 de goudron, 3 kilog. 4 de térébenthine, 37 kilog. 3 d'esprit de bois et 23 kilog. 3 de charbon. ⁽¹⁾ »

« Dans ces derniers temps, la grande société des mines de Kopparberg a commencé la carbonisation dans des fours à travail continu. A Skönvik, on a essayé, depuis quelques années, de carboniser la sciure de bois dans des cornues spéciales, sous une haute pression, et on y recueille aussi le produit de la distillation ⁽¹⁾. »

Nous extrayons du même volume les chiffres des importations et des exportations des différents goudrons et de la poix qui se font en Suède.

MOYENNE DES ANNÉES.	GOUDRON				POIX.		VALEUR TOTALE EN COURONNES.	
	EN QUINTAUX.		DE HOUILLE.		IMPORTATION.	EXPORTATION.	IMPORTATION.	EXPORTATION.
	IMPORTATION.	EXPORTATION.	IMPORTATION.	EXPORTATION.				
1871-1875.....	17,159	83,148	5,942	48	1,551	1,418	173,000	1,069,000
1876-1880.....	14,873	70,437	16,181	392	2,248	1,610	278,000	869,000
1881-1885.....	9,400	83,412	24,880	1,826	3,950	727	287,000	1,245,000
1886-1890.....	11,995	54,270	20,296	12,042	2,995	803	236,000	673,000
1891-1895.....	17,169	57,991	16,217	21,317	2,274	982	276,000	756,000
1898.....	15,178	32,976	29,495	30,829	11,292	215	395,000	443,000

FABRIQUE DE VINAIGRE DE SCANIE, à Perstrop.

Cette usine a exposé du vinaigre de bois, de l'acide acétique, de l'esprit de bois, du goudron de hêtre, de bouleau, de la poix, du charbon, en un mot, tous les produits de la distillation du bois.

MM. OHLSSON (JOH) ET C^{ie}, à Stockholm.

Fondée en 1857, cette société a exposé un certain nombre de produits du goudron de houille, parmi lesquels le *goudron original d'asphalte*, spécialement destiné aux toitures en feutre asphalté, du goudron de houille dégraphité, du *graphite coaltar*, qui sert à la préparation de charbon pour l'électrotechnique, de la créosote lourde, spéciale pour les traverses.

L'exposition de cette société, qui possède la plus importante distillation de goudron de Scandinavie, est remarquable par le fait que personne, jusqu'alors, n'avait réussi à séparer le charbon très ténu

⁽¹⁾ *La Suède, son peuple et son industrie*, t. II, p. 166 et 333; voir aussi l'introduction de ce chapitre.

qui est tenu en suspension dans les huiles de goudron. La couleur noire de ce produit est exclusivement due aux particules de charbon qu'il contient, car le goudron dégraphité exposé par M. Ohlsson constituait un liquide transparent, d'un jaune brun, tandis que le charbon a un aspect graphitique et non de suie.

BOSNIE-HERZÉGOVINE.

SOCIÉTÉ ANONYME DE BOSNIE POUR L'EXPLOITATION DU BOIS, à Teslie-en-Bosnie.

Cette société distille annuellement environ 150 à 160,000 mètres cubes de hêtre rouge et produit :

Alcool méthylique.....	9,000 quint. m.
Acétate de chaux.....	45,000
Goudron de bois.....	52,000
Charbon de bois.....	225,000

Elle prépare également de l'acétone et l'acide acétique à ses différents états de concentration, jusqu'à l'acide glacial. La Société exploite encore un procédé spécial de *momification* du bois de hêtre, qui consiste à injecter le bois de produits antiseptiques sous de fortes pressions. Elle traite ainsi de 40 à 60,000 mètres cubes de bois par an.

Trois cent soixante ouvriers, gagnant de 1 fr. 70 à 2 fr. 10 par jour, sont occupés dans ces usines. La société leur fournit le logement, le médecin, une école, un hôpital et les assure contre les accidents.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DANICA, en Bosnie.

Cette société exploite des huiles minérales et des produits qui en dérivent.

ÉTATS-UNIS.

L'industrie des pétroles est la seule de ce groupe qui se soit fait représenter à l'Exposition, mais si le nombre de sociétés participantes est très restreint, on peut affirmer sans crainte que l'une d'elles au moins est aussi puissante, et par ses exploitations, et par son personnel et par sa production, que beaucoup d'autres réunies.

Il serait téméraire de vouloir essayer de faire ici l'histoire de l'industrie des pétroles en Amérique, car si elle est trop connue dans ses lignes essentielles, elle demanderait, pour être faite consciencieusement, un cadre plus large que celui dont nous disposons. Cette histoire serait d'ailleurs séduisante à esquisser, car elle nous permettrait de donner un aperçu des prodigieux gisements qu'a possédés et que possède encore l'Amérique, des moyens ingénieux que son génie, fertile en ressources, a employés pour les exploiter et des richesses considérables qu'elle en a tirées. Là comme ailleurs, les difficultés n'ont pas rebuté les premiers pionniers ; leur audace a su faire grand et leur a réussi.

Procédés d'extraction, procédés de traitement, procédés d'écoulement ou de transport, tout a pris une allure gigantesque qui déconcerte l'Européen, peu familiarisé avec cette façon d'envisager les affaires.

STANDARD OIL COMPANY, Broadway, 26, à New-York.

C'est la société à laquelle nous faisons allusion plus haut. Sous l'impulsion et la direction de M. Rockefeller, elle a acquis une puissance qui la fait la maîtresse du marché du pétrole aux États-Unis, et son action s'étend même en Europe.

Son exposition a été des plus intéressantes. Elle a non seulement montré tous les types de pétrole, et ils sont nombreux, qu'elle exploite, mais elle a encore tenu à faire voir des spécimens de terrains, de fossiles, qu'elle a rencontrés dans les sondages qu'elle a fait.

MM. LÉONARD ET ELLIS, Broadway, 11, à New-York.

Comme la société dont il est question plus bas, cette maison n'a exposé que des huiles à graisser.

VACUUM OIL COMPANY, ROCHESTER (États-Unis).

Cette société, dont les usines sont à Rochester et à Olean (État de New-York), a une filiale française, société anonyme au capital de 200,000 francs.

Elle s'occupe de l'épuration des pétroles, dans le but unique de produire des huiles spéciales pour le graissage de toutes sortes de machines; elle vend sur place toutes les huiles légères et d'éclairage qui n'entrent pas dans sa sphère d'action industrielle.

Les usines occupent 3,000 ouvriers, et sa production annuelle s'élève, en huiles à graisser, à 500,000 fûts pétroliers de 175 kilogrammes, qu'elle vend directement au consommateur par l'intermédiaire des entrepôts et magasins créés à cet effet dans les principales villes du monde. Elle n'emploie pas moins de 485 voyageurs et représentants, dont tout le travail est récapitulé par les différents bureaux et soumis à la direction générale de Paris.

ITALIE.

Bien que l'Italie renferme plusieurs gisements de pétrole, de peu d'avenir, il est vrai, deux uniques exposants de ce pays ont tenu à montrer les produits qu'ils fabriquent, et encore, ces produits sont-ils obtenus avec de la matière première étrangère.

M. FOLTZER (ÉMILE), à Meina (Lac Majeur).

Cette maison a été fondée, en 1879, en vue de la fabrication de lubrifiants spéciaux pour les différents usages mécaniques, lubrifiants qui sont obtenus par l'épuration des huiles minérales.

Ses usines de Meina, qui occupent plus de 4,000 mètres carrés, étant devenues insuffisantes, la maison en construit de nouvelles à Rivarolo, près de Gênes. Sa production qui était au début, de 1,000 fûts par an, atteint actuellement 25,000 fûts, c'est-à-dire 4,250,000 kilogrammes.

A l'usine se trouve annexé un laboratoire technique pourvu des principaux appareils nécessaires à

la détermination pratique de la viscosité, du point d'inflammabilité, du coefficient de friction des produits fabriqués par la maison.

M. Foltzer a exposé différentes huiles pour machines, dynamos, broches, et des *hyperthermolines* pour cylindres à vapeur surchauffée.

Dans sa notice, pleine d'observations judicieuses et de données intéressantes, M. Foltzer indique les recherches auxquelles il s'est livré sur les huiles lubrifiantes, fait une critique des appareils en usage pour déterminer le degré de viscosité de ces produits, rend compte des modifications qu'il a apportées à certains de ces appareils et montre enfin qu'un véritable esprit scientifique préside à la direction de son établissement.

M. REINACH (ERNEST), à Milan.

Comme M. Foltzer, M. Reinach s'est attaché à la fabrication d'huiles lubrifiantes pour le graissage des machines et a comme spécialités la *riviscoline*, puis des graisses indestructibles pour robinets, des graisses anti-rouilles pour armes et machines, des graisses neutres pour câbles de transmission, etc.

La maison occupe 20 ouvriers environ et produit annuellement 1,200,000 kilogrammes de graisses diverses.

PORTUGAL.

Parmi les nombreux exposants du Portugal, il y en a un qui mérite d'être signalé par l'importance relative de sa production en produits dérivés des arbres résineux.

M. LAVERRE (AUGUSTE), à Marmha Grande.

A exposé de l'essence de térébenthine pure pour pharmacie, de l'essence ordinaire, de la térébenthine de Venise pour fabrication de capsules, de la térébenthine commune de Venise et de Bordeaux, du goudron végétal, de l'huile neutre de résine, de la colophane pour les fabriques de papier, du brai clair pour la marine, du goudron hydrofuge, de la sève de pin maritime, du charbon végétal, etc., en résumé tous les produits qu'on peut retirer des résineux par un traitement rationnel.

Cette industrie était monopolisée par le Gouvernement jusqu'en 1892, époque à laquelle M. Laverre en est devenu concessionnaire. Avant cette époque, on produisait à peine 36 tonnes d'essence et 135 à 140 tonnes de résine. Actuellement, le concessionnaire met en œuvre 1,000 tonnes de matière première et en retire 180 tonnes d'essence de térébenthine et 700 tonnes de résine.

ROUMANIE.

Bien avant l'année 1860, époque à laquelle les États-Unis, la Russie et la Galicie tirèrent partie de leurs sources de pétrole, la Roumanie, et surtout la Moldavie et la Valachie, exploitaient d'une façon primitive et peu rémunératrice, il est vrai, leurs sources de pétrole. Il semble même que cette exploitation remonte au siècle dernier, si l'on s'en tient au récit de certains voyageurs qui ont parcouru ces pays vers 1789⁽¹⁾. Quoi qu'il en

(1) Tous ces renseignements sont extraits d'un travail très documenté : *Contribution à l'étude des pétroles roumains*, par M. C. Bouquet, travail fait au laboratoire de chimie organique de l'Université de Bucarest (1900).

soit de l'histoire du pétrole roumain, après de nombreuses vicissitudes et de nombreux déboires qu'ont subis des particuliers et plusieurs sociétés, dont une des premières (1865) fut une société française au capital de 2 millions de francs, ce n'est que vers 1891 qu'une compagnie belge réussit à avoir de bons rendements et à poursuivre d'une façon régulière, et avec bénéfices continus, l'extraction du pétrole de sa concession. A partir de 1895, de nombreuses sociétés hollandaises, polonaises, anglaises, se montent et s'organisent et, en 1899, on voit apparaître de nouveaux capitaux étrangers pour une valeur de 15 millions, à l'effet de donner un vigoureux essor à cette industrie. La production augmente d'ailleurs sans cesse, comme le montrent les chiffres suivants :

1886.....	2,345 wagons.
1896.....	7,400
1898.....	13,418

En 1886, le nombre de puits à main était de 903, d'une profondeur variant de 60 à 240 mètres, et le nombre des sondes, de 48, avec une profondeur de 140 à 350 mètres. En 1898, les premiers sont au nombre de 1,444, dont 562 improductifs, et les secondes, de 123, dont 55 improductives. A côté de ces exploitations, il a fallu monter des raffineries, dont le nombre est d'environ 80 à l'heure actuelle, bien que la plupart ne méritent pas ce nom.

En résumé, on voit, d'après ce qui précède, que les terrains pétrolifères ont une vaste étendue en Roumanie, qu'ils commencent à être exploités avec succès et, n'étaient les grands frais de transport jusqu'aux stations de chargement pour l'exportation, cette industrie serait des plus prospères.

Un certain nombre de sociétés établies en Roumanie se sont fait représenter à l'Exposition, tant dans la Classe 63 (Exploitation des mines), que dans la Classe 87. Leurs produits ont figuré pour la plupart à Vincennes, dans le pavillon du pétrole roumain.

BERCA PETROLEUM COMPANY LIMITED, société anglaise fondée par M. Costa-Foro (Constantin), administrée par MM. Watson et Youell, à Bucarest.

C'est une des plus anciennes exploitations de pétrole; elle a montré des pétroles bruts, des modèles de sondage.

L'EUROPEAN PETROLEUM, société anglaise gérée par les mêmes administrateurs.

SOCIÉTÉ HOLLANDAISE-ROUMAINE. — Siège à Amsterdam; direction à Bucarest.

Directeurs : MM. Langeveld, Schram et Dithmer.

Société au capital de 2 millions qui s'est rendu acquéreur de 500 hectares à Bucioiu et Tinter.

Les mêmes directeurs viennent de fonder une raffinerie à Cernavoda, au capital de 2 millions de francs.

MM. OZINGA ET C^{ie}, à Ploesti (Prahova).

Exploite dans le périmètre de Recea avec des sondes travaillant en partie avec le système canadien et en partie avec le système à *Wasserpulung*.

*SOCIÉTÉ NÉERLANDAISE D'AMSTERDAM, à Bucarest.**SOCIÉTÉ STEAOA ROMÂNĂ, à Bucarest.*

Réunion en une seule société de plusieurs autres exploitations particulières.

Cette compagnie a été fondée en 1895, avec un capital de 2,500,000 francs. En 1896, elle a décidé d'augmenter son capital jusqu'à 10 millions de francs. Elle possède, à Câmpina, une des plus importantes raffineries d'Europe; à Bucarest, une huilerie; à Constanta, une fabrique de caisses et de bidons, le tout doté d'appareils et de machines les plus perfectionnés.

INSTITUT CENTRAL DE CHIMIE DE BUCHAREST.

Bien que cet établissement n'ait rien d'industriel, nous croyons cependant devoir le mentionner en raison même des travaux d'ordre scientifique qu'il a exécutés et des services qu'il a dû rendre à l'industrie pétrolifère.

Nous voulons parler de l'exposition fort intéressante de cet institut, qui dépend du Ministère de l'intérieur (service sanitaire) et a comme directeur M. Alfred Bernard-Lendway. Il s'occupe principalement de l'étude des pétroles roumains. Les divers produits, d'une parfaite limpidité en ce qui concerne les carbures liquides, ont figuré dans une élégante vitrine située à l'exposition de la Roumanie (Classe 87). Ils comprenaient les fractions suivantes :

COMPOSITION PRÉSUMÉE.	DENSITÉ.	POINT D'ÉBULLITION SOUS 752 millimètres.	POINT D'INFLAMMA- TION.
Pentane, hexane, heptane.....	0.665 à 15°5 C.	40- 90°	0°
Octane et nonane.....	0.740 à 14° R.	90-135	10
Nonane.....	0.780 à 14° R.	135-155	10-15
Nonane, décane, undécane et dodécane.....	0.820 à 14° R.	155-200	38
Tridécane, tétradécane et pentadécane.....	0.825 à 14° R.	200-250	40
Hexadécane.....	0.820 à 14° R.	250-290	75

Indépendamment de ces mélanges, l'auteur a encore donné les constantes physiques de carbures obtenus en recueillant les produits de la distillation dans d'autres limites, ou bien en composant des mélanges avec les carbures indiquées plus haut.

L'exposition est avantageusement complétée par des échantillons de paraffines fondant à 56 degrés, et purifiées par un traitement à l'acide sulfurique suivi d'un autre au peroxyde de sodium, d'osokérite fossile et épurée, d'asphalte brute et purifiée, de silice et d'argile siliceuse provenant du traitement de l'asphalte brute par de la benzine, et enfin par des photographies de certaines régions pétrolifères roumaines et des appareils distillatoires qui ont servi au docteur Lendway pour ses études.

RUSSIE.

Eu égard à l'étendue de ce vaste empire et aux ressources immenses qu'il recèle, eu égard aussi au développement sans cesse grandissant que prend son industrie chimique et, en particulier celle des produits de la distillation, il est regrettable qu'un si petit nombre de maisons aient envoyé des spécimens de leur fabrication à l'Exposition.

Il est vrai que, si dans le domaine particulier de l'industrie du pétrole, qui est sans contredit, de toutes les industries, la plus florissante de la Russie, les représentants en 1900 ont été rares, l'importance de l'une des maisons participantes rachète certainement l'abstention des autres. L'étendue de ses exploitations et de ses usines, la variété des produits qu'elle retire de la matière brute, les multiples opérations auxquelles elle se livre, donneront une idée des moyens qu'une industrie semblable est obligée de mettre en œuvre pour réussir et prospérer.

Pour se rendre compte du développement qu'a pris l'exploitation du naphte aux environs de Bakou, nous reproduisons le tableau que MM. Nobel frères ont inséré dans la notice qu'ils ont publiée à l'occasion de l'exposition qu'ils ont faite au Trocadéro et au Champ de Mars.

EXTRACTION DE NAPHTE ET EXPORTATION DE PRODUITS DU NAPHTE DE BAKOU
DE 1881 À 1899.

ANNÉES.	NAPHTE EXTRAIT.	PRODUITS DU NAPHTE EXPORTÉS.				
		PÉTHOLE.	HUILES de GRAISSAGE.	RÉSIDUS.	NAPHTE BRUT.	TOTAL.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.
1881.....	656,000	210,000	"	152,500	"	346,000
1882.....	823,000	221,000	4,918	295,100	"	521,300
1883.....	984,000	246,000	19,672	308,200	"	574,000
1884.....	1,475,000	366,000	24,590	478,700	"	864,000
1885.....	1,902,000	492,000	26,229	557,400	"	1,100,000
1886.....	2,459,000	574,000	27,870	595,100	"	1,200,000
1887.....	2,705,000	721,000	37,704	680,300	"	1,440,000
1888.....	3,148,000	820,000	40,983	959,000	"	1,836,000
1889.....	3,361,000	1,000,000	54,098	1,452,000	69,000	2,576,000
1890.....	3,918,000	1,103,000	74,409	1,592,000	107,000	2,877,000
1891.....	4,721,000	1,213,000	83,606	1,695,000	190,200	3,180,000
1892.....	4,885,000	1,295,000	91,803	1,915,000	191,800	3,497,000
1893.....	5,524,000	1,410,000	95,082	2,352,000	200,000	4,058,000
1894.....	5,065,000	1,167,000	104,918	3,174,000	268,900	4,715,000
1895.....	6,180,000	1,328,000	111,475	2,957,000	247,600	4,644,000
1896.....	6,328,000	2,443,000	136,065	3,043,000	418,000	5,030,000
1897.....	6,918,000	1,480,000	149,180	2,635,000	388,500	5,653,000
1898.....	7,967,000	2,550,000	170,491	3,972,000	718,500	6,412,000
1899.....	8,606,000	1,692,000	189,885	4,015,000	400,000	6,294,000

Ajoutons que la maison Nobel n'est pas la seule à produire et à exporter le pétrole. Outre la région de Bakou, il existe, en effet, d'autres centres de production du naphte, parmi lesquels celui de Grosny est un des plus importants. Il a produit, en 1900, 3,658,924 barils, chiffre bien inférieur, il est vrai, à celui de la région de Bakou, qui a livré, pendant la même année, 73,571,637 barils.

D'après les statistiques publiées par le Gouvernement russe il n'existerait pas moins de 247 établissements, avec 11,936 ouvriers, qui, en 1897, s'occupaient de l'extraction du naphte, tandis qu'on distillait ce produit dans 160 autres usines occupant à la même époque 4,849 ouvriers.

Quant aux établissements qui distillent le bois et traitent les sous-produits, ils étaient, en 1897, au nombre de 246 avec une population ouvrière de 1,301 personnes, et une production atteignant la valeur de 1,318,000 roubles.

Ajoutons, enfin, que l'industrie gazière, avec utilisation des sous-produits, était pratiquée, en 1897, par 45 établissements, employant 2,575 ouvriers, et ayant produit la même année pour une somme de 12,838,000 roubles.

Il est superflu d'ajouter que toutes ces industries sont en progrès constant, que l'on considère le nombre d'établissements, ou celui des ouvriers employés, ou enfin la valeur des produits fabriqués.

Parmi les exposants appartenant à ce groupe nous citerons :

MM. BAGBANOFF (DMITRY) ET LIPINSKI (JEAN), à Sisrane
(gouvernement de Simbirsk).

Ont montré différents spécimens de goudron de naphte.

M. EIVINE (HAUM), à Yavno (gouvernement de Volinie).
Usines de produits chimiques des héritiers d'Aïsik Eivine.

Acide acétique, acétates, méthylène, goudron, en un mot tous les produits de la distillation sèche du bois en vase clos.

MM. LOUBENSKY ET C^{ie}, à Bouda-Kochelensky,
Station du chemin de fer de Libau, à Rominy.

Mêmes produits que la maison précédente.

MM. NOBEL FRÈRES, à Saint-Pétersbourg.

Cette importante maison a été fondée en 1879 par M. Louis Nobel, sous le nom de Société anonyme pour l'exploitation du Naphte-Nobel frères, au capital de 15 millions de roubles.

La Société est représentée à Paris, rue de la Tour-des-Dames, 11, par M. A. André fils.

Organisation actuelle de la Société. — *Exploitation des gisements.* — Les nombreuses exploitations de naphte appartenant à la Société, et où l'on trouve jusqu'à 340 trous de sonde, sont situées sur la presqu'île d'Achéron, dans les limites des terrains naphitifères de Balakhany et de Sabountchik. On exploite en moyenne 80 de ces trous par jour et la quantité de naphte obtenu varie entre 500,000 à 1,525,000 tonnes par an. Pour les besoins de cette production on emploie aux gisements même, 244 chaudières à vapeur, développant en tout une force d'environ 7,545 chevaux, 220 pompes, 195 machines à vapeur, 15 moteurs à gaz, 16 dynamos et 11 moteurs électriques, de vastes ateliers mécaniques et plusieurs stations pour l'éclairage électrique. En outre, il se trouve, dans les limites des exploitations, 38 immeubles affectés aux logements des employés et des ouvriers.

Conduites de naphte. — Le naphte extrait des puits est transmis par des tuyaux (pipe-line) aux puits collecteurs et de là, par des tuyaux également, aux usines de la Société, situées à 12 kilomètres des exploitations, dans les environs de la ville de Bakou. L'étendue des tuyaux appartenant à la Société et qui se trouvent dans la région des exploitations et des gisements, est de 309 kilomètres, qui se répartissent de la façon suivante :

Aux exploitations des gisements.....	112 kilom.
Tuyaux principaux reliant les gisements avec les usines.....	58
Dans le rayon des usines.....	139
	309
TOTAL.....	309

Quand aux quantités de naphte qui ont été transmises par les tuyaux collecteurs aux usines, elles ont été, durant les années :

	tonnes.		tonnes.	
1893.....	857,540	}	1897.....	930,000
1894.....	1,012,000		1898.....	869,000
1895.....	1,230,000		1899.....	1,312,000
1896.....	968,000			

Usines. — Les fabriques de la société, occupant une étendue d'environ 90 hectares, sont situées dans la banlieue orientale de la ville de Bakou. On y trouve les usines suivantes, complètement autonomes : de pétrole, d'huiles (pour la production d'huiles de graissage), de benzine, d'acide sulfurique, une usine pour la régénération des déchets alcalins, une autre pour les déchets d'acides et une usine mécanique. Cet ensemble d'usines est heureusement complété par un vaste laboratoire de chimie technique.

La raffinerie de pétrole distille annuellement 1,311,500 tonnes de naphte, soit environ 3,200 tonnes par jour. Elle comprend 25 bâtiments séparés, 5 chaudières de gazoline (d'une capacité de 196 tonnes), 61 chaudières pour la distillation du pétrole, d'une capacité totale de 750 tonnes, 3 surchauffeurs, 60 condensateurs, 6 agitateurs, et 76 réservoirs de 5,573 tonnes. Les chaudières faisant partie de la distillerie sont placées en trois séries, par 17 chacune, et les chaudières de chaque série forment une installation séparée adaptée à la distillation non interrompue du pétrole. Le naphte à distiller entre dans la première chaudière de la série, où il est chauffé jusqu'à 120 degrés. Au fur et à mesure que le naphte afflue, il se déverse sans aucun concours mécanique dans la deuxième chaudière ayant une température un peu plus élevée, et ainsi de suite jusqu'à la dix-septième chaudière, où la température atteint environ 300 degrés, et où le pétrole perd les dernières traces d'hydrocarbures distillables à cette température. Le résidu (mazout) est envoyé à la fabrique des huiles, où, grâce à une température encore plus élevée, on sépare les diverses huiles de graissage des carbures plus élevés.

Les produits distillés, obtenus dans les chaudières à pétrole, sont divisés selon qu'ils sont plus légers ou plus lourds; les premiers sont envoyés, pour une distillation ultérieure, à l'usine de benzine, tandis que les derniers sont transmis dans la section de la raffinerie de l'usine, où, après avoir été soumis d'abord à l'action de l'acide sulfurique, puis à celle de la soude caustique, on les laisse reposer à plusieurs reprises; on obtient ainsi le produit connu sous le nom de pétrole. Comme le procédé de production exige le déplacement d'énormes quantités de matières liquides, il se trouve à cette intention, dans l'usine, 73 chaudières à vapeur, développant une force de 2,160 chevaux, 112 pompes pouvant déplacer 560,000 pieds cubes par heure et environ 200,000 pieds de conduites tubulaires. Grâce à cette distribution mécanique, le besoin de main-d'œuvre pour faire fonctionner l'usine est insignifiant.

La production du pétrole à l'usine pour les dernières années est exprimée par les chiffres suivants :

	tonnes.		tonnes.
1893.....	287,000	1897.....	290,400
1894.....	321,000	1898.....	344,300
1895.....	335,000	1899.....	377,100
1896.....	258,200		

La fabrique des huiles de graissage, qui comprend sept bâtiments, est située à proximité immédiate de la raffinerie de pétrole; les résidus de naphte obtenus après la séparation des benzines et du pétrole, constituent la matière première pour la production des huiles de graissage. Par suite de la pénurie des demandes en huile de graissage, un tiers seulement du mazout est affecté à la production de ces huiles. Les deux autres tiers sont dirigés sur les magasins de réserve des résidus, en abandonnant sur leur passage leur chaleur (à la sortie des chaudières, leur température est de 360 degrés) pour chauffer le naphte destiné à être distillé.

Il y a, dans la distillerie, 30 chaudières d'une capacité de 459 tonnes; 35 surchauffeurs, 17 réfrigérateurs, 23 agitateurs d'une capacité de 1,803 tonnes, 39 réservoirs pouvant contenir 17,211 tonnes et 77,000 pieds de conduits tubulaires. L'usine peut produire actuellement plus de 82,000 tonnes par année.

La distillerie a produit, durant les dernières années, les quantités suivantes des différentes sortes d'huiles solaires et de graissage.

	SOLAIRE.	BROCHES.	MACHINES.	CYLINDRES.	TOTAL.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.	tonnes.
1893.....	21,857	8,942	30,958	1,231	62,962
1894.....	10,364	8,826	35,463	1,189	55,844
1895.....	13,084	6,833	81,315	1,149	55,824
1896.....	42,653	10,494	33,695	1,586	79,579
1897.....	40,311	13,632	36,691	2,033	92,668
1898.....	52,136	15,491	47,152	2,543	118,963
1899.....	59,379	15,354	49,894	4,536	129,000

Étant donné l'extrême inflammabilité de la benzine⁽¹⁾, l'usine qui la produit est située à une grande distance de toutes les autres usines et des installations fonctionnant au moyen du feu.

Les premiers distillats légers du naphte, se séparant dans les chaudières à pétrole, sont manipulés ici. Ces distillats, appelés gazoline, sont soumis à une nouvelle distillation, mais par l'intermédiaire de la vapeur seule. Il se trouve à l'usine 2 chaudières avec un rectificateur Saval, 2 conden-

⁽¹⁾ Il ne faut pas confondre les benzines de pétrole qui sont des mélanges d'hydrocarbure de la série grasse avec la benzine, C⁶H⁶, extraite du goudron de houille.

sateurs, 3 agitateurs, 23 réservoirs et 7,000 pieds de conduites tubulaires. La production de l'usine en benzine (gazoline) est exprimée par les chiffres ci-contre :

	tonnes.		tonnes.
1893.....	2,128	1897.....	2,459
1894.....	2,235	1898.....	3,279
1895.....	2,600	1899.....	3,279
1896.....	1,311		

L'usine, pour la fabrication de l'acide sulfurique, comprenant sept bâtiments en pierre, est située à proximité de la section d'épuration de la raffinerie de pétrole. On y trouve : 3 chambres de plomb, 5 chaudières à vapeur, 5 pompes, 22 citernes, 20,000 pieds de conduites tubulaires et des tours de Gay-Lussac et de Glover. L'acide obtenu est destiné en partie aux besoins des distilleries de la Société et une autre partie est mise en vente. La quantité d'acide obtenu pendant ces dernières années est :

	tonnes.		tonnes.
1893.....	2,836	1897.....	4,557
1894.....	4,098	1898.....	5,147
1895.....	4,459	1899.....	6,557
1896.....	5,444		

Les usines mécaniques de la Société comprennent : 5 chaudières et 6 machines à vapeur, 91 métiers, 5 marteaux à vapeur, 2 fourneaux à cuve et environ 1,200 ouvriers permanents.

Les usines produisent principalement des instruments de forage et des tuyaux; elles pourvoient aussi aux réparations du matériel technique de la Société et des bateaux-citernes appartenant à la Société sur la Caspienne. Auprès des usines se trouve une cale de construction pour les navires de la Société.

Laboratoire. — Le laboratoire contrôle non seulement les produits exportés de l'usine, mais aussi la production elle-même dans toutes ses phases. Chaque partie de pétrole est soumise depuis le commencement de sa manipulation jusqu'à la sortie de la raffinerie, à 10 épreuves diverses; quant au produit à livrer définitivement à la consommation, on fait l'épreuve de son degré d'inflammabilité, de sa couleur, de son poids spécifique, du degré de pureté et de son pouvoir éclairant. Pour les huiles de graissage les exigences sont encore plus sévères.

Moyens de transport. — L'exportation des produits du naphte de Bakou suit principalement deux directions : 1° par le chemin transcaucasien à Batoum, au bord de la mer Noire, et de là vers les ports de la Russie méridionale et aux différents marchés étrangers; 2° par la mer Caspienne sur le Volga et ensuite sur le réseau ferré russe.

La Société possède pour effectuer ses transports :

	NOMBRE.	CAPACITÉ GÉNÉRALE.
Bateaux-citernes à vapeur en fer.....	22	16,229 tonnes.
Remorqueurs.....	20	"
Allèges-citernes en fer.....	23	27,852
Allèges-citernes en bois.....	124	137,049
TOTAL.....	189	182,130

La Société possède, en outre, sur différents chemins de fer russes 1,237 wagons et une locomotive, et sur la Baltique, un bateau-citerne, *Louis-Nobel*, d'une capacité de 1,000 tonnes.

Entrepôts. — Dans le but de se mettre, autant que possible, en relation directe avec les consommateurs et d'éviter les intermédiaires, la Société a créé des entrepôts sur tous les points importants de la Russie. Ces entrepôts, pourvus d'installations pour la réception, la conservation et l'exportation des produits du naphte, se trouvent actuellement dans 106 villes de la Russie, du Transcaucase et de la Sibérie.

En général, il y avait en 1900 dans 105 villes russes :

Des réservoirs en fer pour.....	327,869 tonnes.
Des entrepôts de mazout.....	516,393
TOTAL.....	<u>844,260</u>

Outre ces réservoirs construits dans le but d'assurer autant que possible la stabilité des prix du pétrole, la Société a porté dans ces derniers temps une attention particulière sur l'installation d'entrepôts afin d'assurer la régularité de la production, et de faire cesser les fluctuations des prix de la matière brute, dues à l'insuffisance des réserves.

Dans ce but, elle a installé un vaste groupe de réservoirs couverts pour le naphte brut sur le lac de Beyouk Schor, près des gisements naphthifères, et plusieurs réservoirs du même genre dans le rayon des usines. La Société possède actuellement, dans les deux rayons, le nombre suivant de réservoirs pour la conservation du naphte :

Réservoirs en fer...	{	à Bakou.....	123,000 tonnes.
		à Balakhany.....	11,500
Entrepôts couverts..	{	en pierre à Bakou.....	156,000
		en terre à Beyouk-Schor.....	656,000
TOTAL.....			<u>946,500</u>

Outre ces entrepôts pour la conservation du naphte pendant longtemps, la Société possède, dans le rayon des exploitations et des usines, des magasins découverts pour 246,000 tonnes de naphte.

L'inventaire mobilier et immobilier des installations et des entreprises sus-mentionnées de la Société représente actuellement une valeur de plus de 32 millions de roubles.

L'aménagement et la disposition générale de l'exposition de la Société, au Trocadéro, étaient en tous points dignes de la maison colossale dont nous avons donné, avec quelques détails, les moyens d'action. Outre les différents produits dont l'énumération figure dans le tableau ci-dessus, la Société a orné les murs de son local par une série de tableaux peints par M. Childer, représentant :

- 1° Le Temple des adorateurs du feu, près de Surachany;
- 2° Une vue d'un terrain naphthifère en exploitation;
- 3° Vue du district pétrolifère de Bibi Eybat, sur la mer Caspienne, etc.

Plus des objets divers, consistant en sonde à naphte, en tuyaux de forage, en pétrifications diverses recueillies lors des forages, etc.

Des modèles et plans de derricks, de réservoirs, de différents appareils de chauffage au naphte, employés à Bakou, etc.

Des photographies, vues diverses.

Enfin, un certain nombre de tableaux donnant :

L'extraction du naphte et la production du pétrole en Russie et en Amérique. D'après ce tableau il résulterait nettement que la production de pétrole en Amérique va en diminuant (de 7,300,000 tonnes qu'elle était en 1896, elle est tombée en 1899 à 6,500,000 tonnes), tandis que la production en Russie va sans cesse en augmentant, car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, dans le même laps de temps, de 1896 à 1899, elle s'est accrue de 6,328,000 tonnes à 8,606,000 tonnes;

L'exportation générale des produits du naphte à l'étranger, pétrole, huile de graissage, mazout;
L'exportation totale de la Société Nobel frères, etc.

Toutes ces courbes, toutes ces statistiques dénotent une prospérité sans cesse croissante pour le moment, et qui ne pourra être entravée et arrêtée que par l'épuisement des gisements.

NOMENCLATURE DES PRODUITS DE NAPHTE, EXPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ NOBEL FRÈRES.

PRODUITS BRUTS.

		DENSITÉ.			DENSITÉ.
Naphte.	{ de Surachany.....	0.7807	Naphte.	{ de Sabuntschy.....	0.8837
	{ de Balachany.....	0.8977		{ de Bibi Eybat.....	0.8737
	{ de Romany.....	0.8685		{ de Tscheleken.....	0.8657

PRODUITS DISTILLÉS ET RAFFINÉS PROVENANT DE LA DISTILLATION DU NAPHTE BRUT.

		DENSITÉ.			DENSITÉ.
Gazoline.....	0.7591	}	Distillat de pétrole.....	0.8239	
Benzol.....			Pétrole purifié.....	0.8231	
Distillat de benzine légère.....	0.7105		Distillat de pyronaphte.....	0.8610	
Benzine légère purifiée.....	0.7109		Pyronaphte purifié.....	0.8585	
Distillat de benzine lourde.....	0.7249		Mazout.....	0.9128	
Benzine lourde purifiée.....	0.7258				

PRODUITS DISTILLÉS ET RAFFINÉS PROVENANT DE LA DISTILLATION DU MAZOUT.

		DENSITÉ.			DENSITÉ.
Distillat d'huile solaire lampante....	0.8814	}	Huile de broches épurée.....	0.8971	
Huile solaire épurée lampante.....	0.8773		Distillat d'huile de machines.....	0.9107	
Distillat d'huile solaire (vaseline)....	0.8919		Huile de machines épurée.....	0.9075	
Huile solaire purifiée (vaseline)....	0.8721		Distillat d'huile de cylindres.....	0.9174	
Vaseline.....			Huile de cylindres épurée.....	0.9144	
Distillat d'huile de broches.....	0.8995		Goudron. — Goudron minéral.		

PRODUITS FRACTIONNÉS DE LA DISTILLATION.

		p. 100			p. 100.
1 ^o 100 parties de naphte brut :		}	Huile..	{ de machines.....	28.0
Pétrole.....	35.0			{ de cylindres.....	1.0
Benzine.....	0.2			Goudron.....	45.0
Mazout.....	60.0			Perte.....	10.0
Perte.....	4.8				
2 ^o 100 parties mazout :		}	Ozokérite.	{ brute (de Tscheleken).	
Huile..	{ solaire.....			9.0	{ jaune (cérésine).
	{ de broches.....	7.0		{ blanche (cérésine).	

SOUS-PRODUITS.

Acide gras de pétrole.

Résidus { de soude liquides, ayant servi au raffinage des huiles.

{ de soude évaporés.

Cendre des résidus de la soude.

ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS PENDANT LE FORAGE DES PUIITS.

Argile.	{	sablonneuse. bleue. grise. contenant les grès. schisteuse contenant le sable.	Sable.	{	contenant le naphte. dans lequel se trouvent les pierres contenant le naphte. hydraté, gazeux. gris.
Marne.	{	schisteuse. contenant les pyrites sulfu- reuses.	Grès.	{	dur. marneux.
Pierre de sable		contenant le naphte.	Pyrites.		
			Cuivre de cémentation.		

M. SHUKOFF (A.-M.), à Saint-Pétersbourg.

Outre les savonneries, huileries et stéarinerie que possède cette maison, elle exploite encore une distillerie de pétrole, dans laquelle sont rectifiés annuellement 12,500 tonnes de pétrole brut en vue de la fabrication d'huiles lubrifiantes et de vaselines liquides et concrètes. Elle a comme spécialité l'*Emboline*, une huile de cylindre qui possède des qualités lubrifiantes très supérieures, excédant même, d'après sa notice, celle des valvolines américaines. Elle expose en outre de la kerosine, de la paraffine, des acides naphthéniques, des matières pyridiques du pétrole, etc.

SOCIÉTÉ RUSSE DE PRODUITS CHIMIQUES, à Saint-Pétersbourg.

Cette maison expose la série ordinaire des produits de la distillation du goudron de houille.

CHAPITRE V.

PARFUMS NATURELS ET ARTIFICIELS.

Sous ce nom de parfums naturels et de parfums artificiels nous nous proposons d'étudier les produits qui servent de matières premières dans l'industrie de la parfumerie proprement dite, que ces produits soient tirés de la nature ou qu'ils soient dus à l'esprit inventif de l'homme et élaborés dans les établissements spécialement affectés à leur fabrication.

A part le contrôle de la valeur et de la pureté des matières premières, et la connaissance des incompatibilités qui, par suite de différences de fonctions, peuvent exister entre certaines classes de produits, la chimie, en tant que science, n'a pas à intervenir dans la parfumerie proprement dite.

Cette industrie s'occupe, en effet, uniquement de combiner, de marier entre eux, quand ils s'y prêtent, les différents parfums types, sous la forme de lotions, de teintures, de poudres et de pommades, de façon à obtenir une résultante, d'une odeur douce, fine et agréable, impressionnant discrètement nos sens et dans laquelle les senteurs fortes ou trop excitantes sont habilement dissimulées ou simplement atténuées.

Cette industrie relève donc plutôt de l'art que de la science. Elle a son esthétique particulière, comme toutes les branches de l'art humain. Pour l'exercer avec succès, il faut des sens affinés, une grande délicatesse des organes olfactifs, un goût parfait et un esprit constamment en éveil, pour satisfaire aux désirs sans cesse nouveaux et changeants d'une clientèle particulièrement capricieuse et exigeante.

Or cet art, pour lequel, nous le répétons, il faut des facultés spéciales, possède ses traditions et ne s'acquiert qu'à la suite d'une pratique non interrompue et d'une longue expérience. C'est un art éminemment français.

Tous ceux, en effet, qui, à l'occasion de ces luttes pacifiques et internationales sont appelés à comparer les produits similaires de l'étranger, ne manquent pas d'être frappés de la supériorité de notre parfumerie. Seuls les articles russes, anglais s'en rapprochent comme finesse, mais ces derniers n'ont rien de la discrétion ni de la délicatesse des parfums français; ils s'en distinguent par quelque chose de plus vigoureux, par un certain montant qui est peut-être nécessaire à nos voisins, par suite du climat brumeux dont ils sont dotés et de l'atmosphère souvent déprimante qu'ils respirent dans les grandes agglomérations.

Les matières premières dont se sert la parfumerie sont tirées du règne animal, du règne végétal, ou bien sont des principes chimiquement définis, fabriqués industriellement comme tous les produits chimiques.

A part l'ambre gris, la civette et le muse, on n'emploie guère, en parfumerie, d'au-

tres produits secrétés par les animaux. Nous verrons plus loin que le musc a trouvé un concurrent dans divers composés nitrés obtenus artificiellement.

Quant aux principes odorants extraits des plantes, on sait combien ils sont variés et nombreux. Comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire dans notre dernier rapport :

« L'extraction des parfums peut se faire de différentes manières, et le mode opératoire varie avec la partie de la plante à traiter, avec la nature de la substance aromatique qu'elle contient, et aussi avec la forme sous laquelle on veut obtenir le parfum. On peut distiller avec de l'eau les fleurs, les fruits, les feuilles, les tiges, les écorces, les racines, et recueillir en la condensant l'essence qu'entraînent les vapeurs d'eau.

« On peut aussi enlever à ces différents organes leurs principes odorants, en les traitant soit par des corps gras (enfleurage), soit par des dissolvants très volatils, quand on veut obtenir des extraits très concentrés. Cette industrie emploie donc les méthodes les plus variées pour essayer de saisir, sans les altérer, les parfums les plus délicats.

« La grande difficulté réside dans l'obtention des principes réalisant les qualités de finesse, de suavité que possèdent les plantes elles-mêmes.

« Or l'industrie française a atteint un degré de perfection dans cet art d'isoler les parfums naturels. Ses produits sont réputés dans le monde entier et se distinguent très nettement des produits analogues préparés dans les autres pays.

« Une longue expérience, des perfectionnements successifs, apportés non seulement dans les modes de traitement et dans les appareils, mais encore dans la culture des plantes aromatiques, font que les distilleries provençales ont des produits de premier choix. Ce n'est pas à dire que les industries concurrentes des autres nations ne cherchent pas à s'emparer du marché et à évincer les produits français. Comme dans toutes les branches de l'activité humaine, ici encore la lutte est âpre et sans merci. . . » ⁽¹⁾.

Il n'y a rien à changer à ces lignes écrites il y a dix ans, si ce n'est que la lutte est devenue plus opiniâtre encore, la culture des plantes à parfum ainsi que leur traitement au point de vue de l'extraction de leurs principes odorants se pratiquant actuellement sous les climats et dans les pays les plus divers.

D'autre part, l'industrie des parfums artificiels, inspirée et fécondée par la science, s'est singulièrement élargie depuis et a pris une extension qui va sans cesse en augmentant.

Sans doute, les produits qu'elle fabrique ne sont pas comparables, car s'il est possible à la chimie de reproduire synthétiquement un principe défini, unique, une sorte de *dominante*, à laquelle une plante déterminée doit sa valeur industrielle, il devient plus difficile de fabriquer de toutes pièces des mélanges complexes, comme le sont les essences dont les qualités sont souvent fonction de la présence de quantités infiniment petites, de substances qui échappent à nos investigations.

⁽¹⁾ Voir aussi Comptes rendus des progrès réalisés dans l'industrie des huiles essentielles. *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* [5], t. II (1897), p. 15.

A ce point de vue, beaucoup d'huiles essentielles sont comparables au vin, dont certains crus sont impossibles à imiter, malgré la science consommée du meilleur des chimistes qui essaierait de les reproduire. La nature dispose de moyens qui ne sont pas à notre portée et qu'elle applique dans une mesure qui nous est également inconnue.

Mais le vin est un produit de consommation que, s'il est naturel, les bienfaits de la chimie n'ont pas réussi à discréditer auprès du public. Quoi qu'on fasse, celui-ci préférera toujours, et non sans raison, le simple jus de la treille à la mixture la plus habilement composée qu'on décorera du nom de vin artificiel.

Il n'en est pas de même des parfums. Ni le goût du public, ni les lois ne s'opposent à l'emploi des principes définis obtenus artificiellement, ou de succédanés des parfums contenus dans les organes des plantes et des animaux.

La vanilline, l'aldéhyde benzoïque, le salicylate de méthyle synthétique sont inférieurs comme parfums à la gousse de vanille, à l'essence retirée des amandes amères, à l'essence de gaultheria, bien qu'ils soient chimiquement identiques aux principes auxquels ces derniers doivent leur odeur dominante.

Les qualités du musc artificiel, celles de la néroline sont loin d'atteindre celles du musc naturel et celles de l'essence de fleur d'oranger, mais en approchent seulement; il est vrai que la différence de composition qui existe entre ces produits de laboratoire et ceux élaborés par la nature justifie une différence de qualité.

Cette infériorité manifeste des composés artificiels ne s'oppose cependant en aucune façon à leur emploi, quand l'industrie peut les livrer à des conditions plus avantageuses que leurs similaires naturels.

Seuls, les délicats s'adresseront encore à ces derniers, mais la grande masse du public, par les habitudes de luxe qu'elle contracte peu à peu, aura toujours une préférence pour les articles qu'elle peut avoir à meilleur compte.

Qu'y a-t-il actuellement de plus répandu que les parfums à la vanille, à l'héliotrope au lilas, à la violette, au musc, etc. . . ?

Cette popularité dont jouissent ces parfums tient uniquement à ce que la vanilline, l'héliotropine, le terpinéol, le lilas, l'ionone et le musc artificiel ont été mis à la portée des bourses les plus humbles grâce aux recherches scientifiques dont ces principes ont été l'objet.

Ces recherches ont eu pour première conséquence l'introduction, dans le champ de l'activité industrielle, des procédés synthétiques qui ont permis de les reproduire au début et, dans la suite, l'émulation entre hommes de science et fabricants aidant, des synthèses nouvelles qui ont amené graduellement les perfectionnements de l'heure présente.

Mieux que tout autre argument, les prix qu'ont atteints successivement quelques-uns de ces principes, depuis qu'ils appartiennent à la fabrication courante, donneront une idée de la répercussion que peuvent avoir des recherches d'ordre purement scientifique sur les progrès d'une industrie.

Si nous envisageons en effet les cours de la vanilline et de l'héliotropine depuis que

ces produits sont préparés industriellement, nous constatons qu'aux prix où l'on payait le kilogramme en 1876 et en 1879 on peut en avoir actuellement plus de 100 kilogr.

	VANILLINE.		HÉLIOTROPINE.			VANILLINE.		HÉLIOTROPINE.	
	fr.	c.	fr.	c.		fr.	c.	fr.	c.
1876.....	8,750	00	“	“	1889.....	875	00	450	00
1877.....	5,000	00	“	“	1890.....	875	00	375	00
1878.....	3,000	00	“	“	1891.....	850	00	312	00
1879.....	2,000	00	3,790	00	1892.....	850	00	250	00
1881.....	1,500	00	2,500	00	1893.....	812	00	150	00
1882.....	1,250	00	1,750	00	1895.....	700	00	75	00
1883.....	1,125	00	1,250	00	1896.....	700	00	62	00
1884.....	1,125	00	1,250	00	1897.....	157	00	45	00
1885.....	938	00	750	00	1898.....	137	50	37	50
1886.....	875	00	562	00	1900.....	100	00	37	50
1887.....	875	00	500	00	1902.....	75	00	37	50

A ces exemples, nous pourrions ajouter les suivants qui ne sont pas moins suggestifs :

PRIX DE VENTE AU KILOGRAMME.

	1889.	1900.
Aubépine ou aldéhyde anisique.....	300 fr.	65 fr.
Coumarine.....	250	65
Muguet (terpinéol).....	125	30

Cette baisse considérable des prix de tous ces articles montre à quel point l'industrie chimique a perfectionné ses méthodes de fabrication.

Il ne faudrait cependant pas croire que cette dépression des cours, en généralisant l'emploi de ces produits, ait eu une répercussion fâcheuse sur la consommation des parfums naturels correspondants. C'est plutôt le contraire qui a lieu pour beaucoup de matières.

La vanille elle-même a vu son emploi s'étendre, car si nous considérons les quantités de ce produit mises en consommation depuis 1827 jusqu'en 1900, nous constatons de la façon la plus nette, que son introduction en France n'a fait qu'augmenter, et qu'à part quelques fluctuations dues à des récoltes plus ou moins réussies, elle s'est maintenue au même taux pendant la dernière période décennale.

IMPORTATIONS DE VANILLE EN FRANCE (1).

	MOYENNES DÉCENNALES.	
	COMMERCE GÉNÉRAL.	COMMERCE SPÉCIAL.
	kilogr.	kilogr.
1827-1836.....	5,194	4,309
1837-1846.....	8,192	3,248
1847-1856.....	10,877	5,334
1857-1866.....	29,218	25,789
1867-1876.....	38,052	21,799
1877-1886.....	85,831	30,294
1887-1896.....	137,023	38,199

(1) Ces chiffres ont été tirés de la belle monographie que M. H. Lecomte a consacrée au vanillier, sa culture, sa préparation et son commerce. C. Naud, éditeur, Paris.

Depuis l'année 1896 il y a même eu une forte recrudescence ainsi que le témoignent les entrées suivantes :

	COMMERCE	
	SPÉCIAL.	GÉNÉRAL.
	kilogr.	kilogr.
1897.....	123,600	32,460
1898.....	163,700	40,804
1899.....	156,300	37,062
1900.....	167,500	39,700

Ce phénomène n'est d'ailleurs pas propre à la France; d'autres pays comme les États-Unis et l'Allemagne ont vu leur consommation augmenter dans les mêmes proportions.

	ALLEMAGNE.	ÉTATS-UNIS.
	kilogr.	livres.
1890.....	22,500	175,000
1893.....	40,600	155,000
1896.....	41,200	235,763
1899.....	37,800	272,218

Nous pourrions en dire autant du musc naturel. Malgré la force, la puissance du produit artificiel qui, nous le verrons, n'a rien de commun comme constitution chimique avec le principe que fournit la chèvre du Tonquin, les transactions de ce dernier produit n'ont pas changé depuis dix ans.

Les exportations par le port de Shanghai ont en effet été les suivantes pendant cette période :

	POIDS EN CATTIES.		POIDS EN CATTIES.
	1890.....		1,256	1895.....	1,266
1891.....	1,291	1896.....	1,405
1892.....	1,102	1897.....	1,497
1893.....	1,427	1898.....	1,263
1894.....	1,417	1899.....	1,193

Par la quantité sans cesse croissante d'huiles essentielles produites, nous savons enfin que la fabrication et l'emploi de celles-ci sont loin d'être entravés par le développement qu'a pris l'industrie des parfums chimiques.

Ces exemples nous suffisent donc pour montrer que produits artificiels et produits naturels ont une consommation parallèle et que si les premiers, grâce à leurs prix réduits, ont une clientèle beaucoup plus étendue et s'adressent à une certaine couche sociale, les seconds forment la base de la parfumerie fine, réservée aux délicats, à ceux qui demandent à ces articles de luxe les qualités de moelleux, d'harmonie dans les odeurs, qui sont l'apanage exclusif des mélanges complexes qu'élaborent la nature.

Origine de l'industrie des parfums artificiels. — En tant que branche spéciale de l'activité industrielle, la fabrication des parfums artificiels est de date récente. L'ana-

lyse immédiate, souvent renouvelée des huiles essentielles, et de tous les produits odorants d'origine physiologique, à mesure que nos procédés d'investigation se perfectionnaient, a permis de déterminer peu à peu la nature et la fonction, et parfois la dose, des principes qui par leur union ou leur mélange, impriment au parfum naturel les qualités particulières qui lui donnent sa valeur et son cachet. Une des premières études de ce genre a été faite par Cahours qui a reconnu que l'essence de *Gaultheria procumbens* (Wintergreen) était constituée par du salicylate de méthyle. D'autres recherches sur les essences les plus diverses ont conduit à des résultats semblables, bien que d'un caractère plus difficile.

Une fois en possession d'un certain nombre de principes bien définis, on chercha à en connaître la fonction, puis la constitution, et on tenta finalement d'en réaliser la synthèse.

C'est ainsi que Tiemann et Haarmann, à la suite d'une série de très beaux travaux sur la vanilline naturelle ont réussi à la reproduire par synthèse, en partant d'abord de la coniférine et ensuite de l'eugénol de l'essence de girofles. Les cours décroissants atteints par le parfum artificiel, depuis son apparition sur le marché, montrent d'une manière frappante l'évolution successive des recherches faites au laboratoire, recherches dont les résultats se sont traduits par des améliorations apportées dans la fabrication du produit.

Nous pourrions citer d'autres exemples non moins intéressants de l'intervention de la science pure dans cette imitation des produits que, seule jusque-là, la nature était en état de fournir.

Nombreux sont, en effet, les alcools, les aldéhydes, les éthers, les cétones, les phénols, etc., faisant partie constituante des parfums naturels qui sont actuellement fabriqués dans les laboratoires des usines.

Mais à côté de ces reproductions, la chimie n'a pas tardé à chercher à créer elle-même, de toutes pièces, des substances à parfum particulier ou se rapprochant de celui d'un produit naturel. Aussi, soit qu'ils aient été servis par le hasard (musc Baur), soit que, guidés seulement par des analogies, ils aient orienté leurs travaux dans une voie déterminée, les chimistes ont réussi à enrichir la gamme des parfums de matières nouvelles dont l'odeur a, ou non, une similitude avec celle des parfums naturels.

Jusque dans ces dernières années, toutes ces recherches, si fécondes, aussi bien au point de vue de la spéculation pure qu'à celui des applications dont elles ont été la conséquence, ont été réalisées dans les laboratoires allemands et ont, par suite, aussi profité à l'industrie de l'Allemagne. C'est en effet en Allemagne qu'est née et qu'a spécialement progressé cette branche nouvelle de l'industrie chimique.

La chimie des parfums, comme celle des matières colorantes, reçoit son inspiration des théories qui ont particulièrement servi de guide dans les recherches fécondes auxquelles la chimie des substances organiques doit son prodigieux développement.

Or, on sait, par ce que nous avons exposé dans notre introduction, les entraves qu'on a apporté à l'adoption de ces théories dans notre enseignement en France, aussi

ne faut-il pas s'étonner des suites qu'a eues pour notre industrie nationale cet ostracisme dont a souffert et dont souffre encore la chimie organique dans notre pays.

Littérature. — L'essor qu'ont pris l'industrie des huiles essentielles et celle des parfums artificiels a provoqué, depuis quelques années, l'éclosion d'une littérature appropriée à ce genre d'industrie.

Outre les bulletins semestriels que publient, en plusieurs langues, certaines maisons importantes (Roure-Bertrand fils, à Grasse, Schimmel et C^{ie} à Leipzig, Haensel à Pirna, Allemagne), il a paru périodiquement des revues dans des journaux scientifiques, ainsi que des articles dans de grands traités.

Parmi les revues et monographies, nous citerons celles faites par nous-même dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* (années 1897, 1898, 1899) et dans le *Dictionnaire de Wurtz-Friedel*, 2^e supplément, tome II, p. 485, 543. Ces mêmes produits ont fait l'objet de grands traités au nombre desquels il faut citer, en première ligne, ceux de MM. E. Charabot, J. Dupont et L. Pillet (Librairie polytechnique, rue des Saints-Pères, 15, Paris) et de MM. H. Gildemeister et Fr. Hoffmann, sur les huiles essentielles. Cette dernière monographie a été éditée par la maison Schimmel, de Leipzig, et a paru en plusieurs langues (allemande, anglaise et française).

Quant aux parfums artificiels, leur histoire a été résumée dans un volume dû à la plume de M. Charabot (Ed. J.-B. Baillièrre et fils, à Paris), et dans une monographie publiée sous le titre *Die synthetischen und isolirten Aromatica*, par M. I.-M. Klimont, de Vienne (Ed. Baldamus, éditeur à Leipzig).

FRANCE.

Grâce à un climat particulièrement favorable à la culture et au développement des plantes à parfum, grâce aussi à une longue suite de traditions qui ont permis de conserver, tout en les perfectionnant sans cesse, les procédés d'extraction des parfums sans que leurs qualités s'écartent trop de celles qu'ils possèdent au sein même des cellules végétales, grâce enfin à un sens olfactif très affiné que possèdent et les producteurs de matières premières et nos parfumeurs proprement dits, la France occupe toujours le premier rang dans l'industrie de la parfumerie, et exporte ses produits dans le monde entier.

Sans doute, la Provence et les départements environnants ne sauraient produire toute la série des parfums que la nature élabore avec tant de prodigalité dans les régions les plus diverses du globe; ils se bornent à cultiver et à traiter avec un soin particulier celles des plantes à parfum qui sont acclimatées à leur sol, et quand la nature des produits exotiques le permet, ses industriels soumettent ceux-ci au même traitement perfectionné que les plantes indigènes, de façon à en retirer l'arôme dans toute sa finesse et toute sa pureté. Ils impriment ainsi aux produits obtenus leur cachet de fabricants

soigneux et experts dans l'art de soustraire aux plantes leurs principes les plus subtils et les plus délicats.

Abstraction faite de quelques cultures, peu étendues, il est vrai, qui se font sur quelques autres points du territoire français, on peut dire que l'exploitation des plantes à parfum est surtout localisée dans les départements du Midi, notamment dans les Alpes-Maritimes (Grasse, Cannes, Le Cannet, Vallauris, Nice); le Var (Hyères, Fayence, Seillans); la Drôme (Nyons); l'Isère, le Gard (Nîmes, Sommières). On en cultive aussi en Corse, surtout aux environs de Bastia et de Casinca, ainsi qu'en Algérie (Alger, Boufarick, Blidah, Cheragas) et en Tunisie.

D'après un rapport très documenté adressé par M. Chapelle, professeur départemental d'agriculture du Var, au dernier congrès international d'agriculture, on produit et on traite en moyenne, annuellement, dans la région de Grasse, Cannes et Nice, les quantités suivantes de fleurs :

	kilogrammes.		kilogrammes.	
Fleurs d'oranger.....	2,500,000	}	Violettes.....	150,000 ⁽³⁾
Roses.....	3,000,000 ⁽¹⁾		Cassies.....	150,000
Jasmins.....	200,000 ⁽²⁾		Tubéreuses.....	150,000

et plusieurs milliers de kilogrammes d'autres fleurs, telles que géranium, verveine, ré-séda, jonquille, lavande, aspic, romarin, thym, etc.

Le parfum de ces fleurs est extrait par enflourage, par macération, par distillation ou au moyen de dissolvants.

Pendant très longtemps nos industriels, tout en s'attachant par une série d'observations et de tâtonnements successifs, à perfectionner leurs méthodes d'extraction pour obtenir de meilleurs rendements et pour conserver, autant que possible, aux parfums extraits, l'arome et la finesse qu'ils possèdent dans la plante même, se sont désintéressés de la composition des produits complexes qu'ils fabriquaient et ne se doutaient pas que la connaissance exacte de la constitution de ces produits pouvait les guider dans leur industrie, ou leur être de quelque utilité au point de vue commercial.

L'épreuve à l'odorat leur suffisait pour juger de la valeur d'un parfum, et ils considéraient les épreuves chimiques comme superflues.

Aussi aucune de ces grandes maisons ne s'était-elle munie de chimistes ou de collaborateurs scientifiques quelconques. Elles se bornaient toutes à continuer les traditions de leurs devanciers.

Ce n'est qu'aiguillonnés par la concurrence allemande que certains, parmi les plus avisés de ces chefs d'établissements, ont enfin compris tout le parti qu'ils pouvaient tirer de la collaboration d'hommes de science et de l'adoption dans leurs pratiques commerciales de données scientifiques et rationnelles.

Nous ne saurions assez le répéter, l'industrie allemande ne doit pas uniquement son

⁽¹⁾ 1,200,000 kilogrammes en 1900, selon MM. Roure-Bertrand. (*Bulletin scient. et ind. de la maison Roure-Bertrand fils*, Grasse, octobre 1900.) — ⁽²⁾ 500,000 à 600,000 kilogrammes en 1900. (*Ibid.*) —

⁽³⁾ 200,000 kilogrammes en 1900. (*Ibid.*)

succès à l'esprit inventif des hommes qui la dirigent et la renouvellent, mais encore et surtout à l'habileté, à l'ingéniosité avec laquelle, sous prétexte de supériorité et de garantie, elle sait parer ses produits d'une auréole scientifique. On peut même ajouter que tout en la servant et en la faisant progresser elle prend la science comme plateforme, comme tremplin pour mettre en valeur et pour écouler plus facilement sa marchandise.

Loin de nous la pensée de critiquer les moyens, très légitimes, qu'elle choisit pour s'imposer à l'attention de sa clientèle, notre but, en les rappelant, étant uniquement de faire ressortir les résultats heureux qu'elle en tire et d'inciter nos industriels à suivre la même voie.

Quelques-uns d'entre eux ont loyalement reconnu le bien-fondé des critiques que nous avons déjà eu l'occasion de formuler et ont écouté les avertissements que nous leur avons adressés ⁽¹⁾, car, ainsi que nous l'avons signalé plus haut, ils ont résolument modifié leur manière de faire et appelé à leur aide des collaborateurs élevés à l'école scientifique et non à celle de l'empirisme traditionnel.

L'apparition à l'Exposition de 1900 de produits et de principes définis d'une pureté irréprochable, la publication de travaux sortis de quelques maisons importantes dont l'une n'a même pas hésité à éditer semestriellement un bulletin scientifique et industriel où, à l'instar de ce que font deux sociétés allemandes, elle consigne ses propres recherches ainsi que celles faites dans les laboratoires français et étrangers, la nouvelle allure prise par le commerce des huiles essentielles, témoignent d'un effort des plus louables et nous fait présager, pour cette industrie, une ère de prospérité et de progrès.

Parfums artificiels. — Si, en tant qu'industrie spéciale, la fabrication des parfums synthétiques est éclosée en Allemagne, les chimistes de notre pays ont cependant été parmi les premiers à analyser et à reproduire artificiellement certains des principes auxquels plusieurs huiles essentielles doivent leur parfum. Nous avons déjà cité Cahours (salicylate de méthyle); nous pourrions encore ajouter Grimaux et Lauth qui ont été les premiers à fabriquer industriellement, et par voie synthétique, l'essence d'amandes amères.

Actuellement la France possède aussi des établissements voués exclusivement à la fabrication des parfums artificiels et des produits organiques qui leur servent de matières premières. Comme nous le verrons plus loin, les articles qu'ils livrent ne le cèdent en rien comme pureté et comme finesse à ceux fabriqués par les maisons étrangères les mieux assises.

Exposition. — Par suite d'une réglementation instituée par l'administration supérieure, les matières premières pour la parfumerie, principalement celles d'origine végétale, ont été disséminées dans plusieurs classes à l'Exposition (Classes 87, des produits

⁽¹⁾ *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, 1897, p. 14.

chimiques; 90, de la parfumerie; Colonies), de sorte qu'il n'a pas été facile de se faire une idée d'ensemble sur leur variété, leur finesse et aussi la vitalité de l'industrie qui les a produites.

Aussi, tout en insistant particulièrement sur les maisons qui ont exposé à la Classe 87, nous croyons cependant devoir signaler quelques autres qui, figurant à la Classe 90, comptent parmi les plus importantes et les plus prospères.

Transactions. — A part le trafic auquel donnent lieu les huiles essentielles, il nous paraît impossible de savoir au juste le chiffre des importations et des exportations des produits chimiques qui servent en parfumerie. Quant aux parfums proprement dits, ils figurent sous la rubrique « Compositions diverses » et comprennent non seulement les produits alcooliques et non alcooliques, mais encore les savons parfumés. Ils font d'ailleurs l'objet d'un rapport spécial de la part de M. L. Piver, rapporteur de la Classe 90.

IMPORTATIONS DES HUILES ESSENTIELLES. (COMMERCE SPÉCIAL.)

MOYENNE DÉCENNALE.

	QUANTITÉS.	VALEURS.
	— kilogrammes.	— francs.
1867 à 1876.....	66,302	2,319,722
1877 à 1886.....	107,181	2,956,381
1887 à 1896.....	185,557	6,788,201

Depuis l'année 1892 ces importations ont suivi une progression ascendante comme le montrent les chiffres suivants :

	QUANTITÉS.	VALEURS.
	— kilogrammes.	— francs.
1892.....	170,155	6,240,900
1893.....	183,199	10,294,990
1894.....	216,304	10,480,160
1895.....	219,232	9,414,800
1896.....	258,635	11,953,015
1897.....	340,115	13,627,750
1898.....	321,635	12,942,645
1899.....	315,605	12,277,640
1900.....	341,713	14,578,550

EXPORTATIONS DES HUILES ESSENTIELLES. (COMMERCE SPÉCIAL.)

MOYENNE DÉCENNALE.

	QUANTITÉS.	VALEURS.
	— kilogrammes.	— francs.
1867 à 1876.....	127,671	2,113,641
1877 à 1886.....	171,683	2,531,238
1887 à 1896.....	267,815	7,325,675

Comme les importations, les exportations d'huiles essentielles ont augmenté depuis l'année 1892 dans de notables proportions.

	QUANTITÉS.	VALEURS.
	— kilogrammes.	— francs.
1892.....	191,911	6,208,625
1893.....	203,863	8,515,445
1894.....	257,106	9,464,710
1895.....	350,139	13,388,410
1896.....	335,512	13,674,245
1897.....	540,885	16,064,650
1898.....	540,513	16,366,645
1899.....	444,800	13,169,000
1900.....	498,000	15,214,406

EXPOSANTS.

MM. DE LAIRE ET C^e, rue Saint-Charles, à Grenelle-Paris.

Cette maison fut créée en 1876 par M. G. DE LAIRE, qui établit sa première usine rue Saint-Charles.

De 1876 à 1889, les principaux produits exploités furent la vanilline, l'héliotropine, la coumarine, l'aldéhyde anisique, les éthers de la série cinnamique, ceux du naphтол, l'acétophénone, la benzophénone, l'extrait d'iris, le gaiacol, etc.; enfin en 1889, le musc artificiel.

La Société G. de Laire et C^e avait acquis, en 1876, la licence du brevet français Haarmann pour la préparation de la vanilline, en partant de la conférine, et la licence du brevet français Reimer pour la production d'aldéhydes aromatiques, par l'action du chloroforme et des alcalis sur les phénols.

En 1876 fut pris le brevet G. de Laire, pour la fabrication de la vanilline par l'oxydation de l'acétyl-eugénol, et en 1878, celui pour la préparation des homologues de la vanilline.

Depuis 1889, la maison (dont la raison sociale est de Laire et C^e, depuis 1892, époque à laquelle M. Ed. de Laire devint directeur de la Société) s'est développée rapidement et régulièrement. Les anciennes fabrications ont été perfectionnées, des corps industriels nouveaux ont été trouvés, des corps connus, mais sans emploi encore, ont été appliqués à diverses industries, fabriqués en grand, à des prix en permettant la vente, enfin la puissance d'action industrielle de la Société a plus que doublé sous tous les rapports.

En 1890 (brevets français, belge, anglais et américains de G. de Laire de 1890), les brevets sur l'iso-eugénol et surtout sur l'acétyl-iso-eugénol ont modifié les conditions industrielles de production de la vanilline et ont permis de vendre aujourd'hui ce produit dans des conditions donnant le parfum de la vanilline à un prix plus de vingt fois moins cher que le prix moyen de la vanille naturelle dans ces dernières années.

En 1891, la Société de Laire et C^e a également pris en France, en Belgique et en Angleterre les brevets de l'acide vanilloyl-carbonique, et en 1894, elle obtint la licence du brevet français Haarmann et Reimer, pour la préparation par l'oxydation de l'eugénol et de l'iso-eugénol au moyen des peroxydes alcalins.

La Société de Laire et C^e, avec le brevet Baur, a eu, en France, le premier corps artificiel capable de remplacer en industrie le musc naturel.

Elle a pris les certificats d'addition rattachés à ce brevet. En 1893, elle obtint les licences des brevets Tiemann (français, anglais et belge), pour la préparation de l'ionone. Depuis, elle en est devenue propriétaire ainsi que des autres brevets et certificats d'addition pris en France et en Angleterre par Tiemann, et se rapportant aux cétones à odeur de violette.

Les derniers certificats d'addition pris à ces brevets, en France, l'ont été par elle.

Enfin, en 1897, Ed. de Laire a pris en Angleterre, Amérique et Canada, les brevets pour la préparation de l'iso-ionone.

Applications nouvelles de corps connus. — En même temps qu'ils travaillaient et exploitaient ces brevets, MM. de Laire et C^{ie} prenaient des corps déjà connus (mais restés à l'état de raretés de laboratoire) comme le terpinéol, l'aldéhyde phénylacétique, etc., prévoyaient l'emploi dont ils étaient susceptibles, en montaient la fabrication et leur créaient des débouchés.

Le terpinéol est devenu une des matières premières les plus employées en parfumerie et savonnerie.

L'odeur de lilas (et de muguet), si fraîche et agréable, n'avait pu être obtenue ni par la distillation ordinaire, ni par l'ens fleurage, ni artificiellement.

En 1888, en étudiant les dérivés de l'essence de térébenthine, ils furent séduits par l'odeur du terpinéol (corps étudié déjà par A. Von Baeyer, Bouchardat, Wallach, etc.) et l'idée leur vint de l'offrir à la parfumerie.

Lancé sous le nom de *muguet*, il devint, en 1890-1891, le parfum à la mode pour les extraits, puis fut adopté pour les savons et aujourd'hui, il se vend partout.

Fabrication industrielle d'articles connus. — Dans ces dernières années, la maison s'est appliquée à la production de corps industriels, matières premières de ses fabrications (anéthol, eugénol, safrol, iso-eugénol, iso-safrol, citral, terpène, alcools de l'essence de géranium, aldéhyde benzoinique, etc.

Elle a aussi entrepris la fabrication de corps purs constituants de nombreuses essences (linalol, thymol, carvacrol, cinéol, géranol, aldéhyde cinnamique, citronnelol, carvol, etc.). C'est pour cette fabrication de ses matières premières et le travail des constituants des huiles essentielles qu'a été construite une seconde usine aux Moulinaux. Commencée en 1897, cette usine a été bâtie aux portes de Paris, dans un quartier neuf, industriel, sur un terrain adossé d'un côté à une ligne de chemins de fer, et de l'autre longeant la Seine. Cet établissement comporte trois laboratoires scientifiques et des ateliers où ont été entrepris une série de fabrications nouvelles.

Personnel. — Le personnel est composé de la façon suivante : un directeur, un sous-directeur, un ingénieur (École centrale), huit chimistes dont trois employés principalement aux travaux de recherches et cinq à la surveillance des fabrications, un chef de contentieux, deux contremaîtres, un mécanicien électricien, deux chefs de forge et 104 employés ordinaires et ouvriers.

La maison a des représentants en Amérique, en Angleterre, à Bruxelles, à Saint-Petersbourg, à Turin, etc.

Force industrielle actuelle. — La surface occupée (à Grenelle et aux Moulinaux) est de 13,000 mètres environ.

La surface de chauffe des chaudières est de 380 mètres carrés (cinq générateurs) pour l'usine de Grenelle, et de 334 mètres carrés (deux générateurs) pour celle d'Issy, soit en tout 714 mètres carrés.

La force motrice fournie par deux machines à vapeur est de 75 chevaux.

Les deux usines possèdent un matériel complet de forge, d'ajustage et de chaudronnerie, qui leur permet de faire, avec leurs propres moyens, la plupart des montages d'appareils.

Nous venons de voir l'évolution rapide qu'a subie la maison de Laire et C^{ie} depuis sa création jusqu'à nos jours, grâce aux nombreuses innovations et aux perfectionnements successifs qu'elle a introduits dans sa fabrication.

Malgré la baisse de prix qu'ont subi les principaux articles qui font l'objet de l'exploitation de la maison, son chiffre d'affaires a augmenté dans la proportion suivante :

Années	{	1878.....	1
		1889.....	30
		1900.....	75

L'esprit dans lequel la maison de Laire et C^{ie} est dirigé, l'influence prédominante qu'y exerce l'élément scientifique, influence qui se manifeste par les découvertes et les progrès dont elle a été le siège, et aussi par la pureté et la belle qualité des produits qui en sortent, justifient amplement la prospérité croissante qui a marqué la belle carrière de cet établissement.

LISTE PAR GROUPES

DES PRODUITS EXPOSÉS PAR MM. DE LAIRE ET C^{ie} DANS LA CLASSE 87 ⁽¹⁾.

PREMIER GROUPE.

Composés appartenant à la classe des aldéhydes aromatiques dérivés immédiats de ces aldéhydes ; produits naturels et termes de passage usités dans leur préparation.

<i>Aldéhyde benzoïque.</i>	Acétyléugénol.
<i>Acide phényl-chloro-lactique.</i>	<i>Benzoyléugénol.</i>
<i>Aldéhyde cinnamique.</i> (Essence de cannelle artificielle.)	<i>Iso-Eugénol.</i> (Brevet n° 209149.)
<i>Aldéhyde a toluïque ou phénylacétique.</i> (Jacinthe artificielle.)	<i>Acétyl-iso-eugénol.</i> (Brevet n° 209149.)
Aldéhyde salicylique. (Constituant de l'essence de reine des prés.)	<i>Benzoyl-iso-eugénol.</i> (Brevet n° 209149.)
Coumarine. (Constituant de la fève de Tonka, du <i>Liatrix odoratissima</i> , etc.)	Vanilline. (Principe odorant de la gousse de vanille.)
<i>Anéthol.</i> (Constituant des essences d'anis, de badiane, de fenouil.)	Vanilline jaune.
Aldéhyde anisique. (Parfum de l'aubépine.)	Vanillyl-sulfite de sodium.
Anisyl-sulfite de sodium.	Acide vanillique.
<i>Aldéhyde cuminique.</i> (Constituant de l'essence de cumin.)	Vanillate de méthyle.
Coniférine. (Glucoside de la sève de pin.)	Vanillate d'éthyle.
Glucovanilline. (Dérivé de la coniférine.)	<i>Méthyl vanilline.</i>
Eugénol. (Constituant de l'essence de clous de girofle.)	<i>Safrol.</i> (Constituant de l'essence de sassafras.)
	<i>Iso-safrol.</i>
	Aldéhyde pipéronylique. (Héliotropine.)
	Acide pipéronylique.
	Acide homo-pipéronylique.

DEUXIÈME GROUPE.

Cétones à odeur de violette (produits naturels et produits synthétiques) et leurs dérivés caractéristiques; citral et ses dérivés.

Racines d'iris.	<i>Citral.</i> (Constituant des essences de citral et de lemon grass.)
Iridine. (Glucoside de la racine d'iris.)	<i>Semi-carbazone du citral.</i>
<i>Irone.</i> (Brevet n° 229684.) [Principe odorant de la racine d'iris.]	<i>Acide α-naphtylcinchoninique.</i>
<i>Iso-ironé.</i> (Brevet n° 229684.) [Principe odorant de la racine de Costus.]	<i>Acide citrylidène-cyanacétique.</i> (Br. n° 282757.)
	<i>Citral b.</i>

(1) Les produits dont les noms sont en italique n'ont pas encore figuré dans les expositions antérieures de la maison.

<i>Citronnellal.</i> (Constituant de l'essence de citronnelle des Indes.)	<i>Acétyl-pseudo-ionone.</i> (Brevet n° 289208.)
<i>Méthylhepténone.</i>	<i>Ionone.</i> (Brevet n° 229683.)
<i>Semicarbazone de la méthylhepténone.</i>	<i>Iso-ionone.</i> (Brevet n° 229683.)
<i>Pseudo-ionone.</i> (Brevet n° 229683.)	<i>Semicarbazone de l'iso-ionone.</i>
<i>Semicarbazone de la pseudo-ionone.</i>	<i>Acide ionone carbonique.</i> (Brevet n° 229683.)
<i>Pseudo-ionone-carbonate d'éthyle.</i> (Brevet n° 229683.)	<i>Ionone carbonate d'éthyle.</i> (Brevet n° 229683.)
	<i>Méthylhepténol.</i>

TROISIÈME GROUPE.

Divers composés appartenant à la série grasse et à la série aromatique ;
acides, phénols, alcools, éthers, etc.

<i>Acide formique.</i>	<i>Cinnamate d'amyle.</i>
<i>Formiate...</i> { <i>d'isobutyle.</i> <i>d'amyle.</i> <i>de benzyle.</i>	<i>Alcool cinnamique.</i>
<i>Formamide.</i>	<i>Salicylate</i> { <i>de méthyle.</i> (Constituant de l'essence de <i>Gaultheria procumbens</i> et de <i>Betula lenta.</i>) <i>d'éthyle.</i>
<i>Chloralamide.</i>	<i>Acide anisique.</i>
<i>Acétate de benzyle.</i>	<i>Anisate d'éthyle.</i>
<i>Acétamide.</i>	<i>Oënanthol.</i>
<i>Acide benzoïque.</i>	<i>Méthylnonylcétone.</i>
<i>Benzoate...</i> { <i>de méthyle.</i> <i>d'éthyle.</i>	<i>Méthyl...</i> } β naphтол.
<i>Benzoate...</i> { <i>d'isobutyle.</i> <i>d'amyle.</i>	<i>Éthyl...</i> }
<i>Alcool benzylique.</i>	<i>Acétophénone.</i>
<i>Benzoate de benzyle.</i>	<i>Benzophénone.</i>
<i>Acide cinnamique.</i>	<i>Thymol.</i>
<i>Cinnamate</i> { <i>de soude.</i> <i>de méthyle.</i> <i>d'éthyle.</i>	<i>Carvacrol.</i>
<i>Cinnamate d'isobutyle.</i>	<i>P-cymène.</i>
	<i>M-cymène.</i>
	<i>Dihydro-M-xylène.</i>
	<i>P-butyltoluène.</i>

QUATRIÈME GROUPE.

Composés terpéniques (carbures, alcools, cétones, etc)
non compris dans le deuxième groupe.

<i>Pinène...</i> { <i>gauche.</i> <i>droit.</i>	<i>Citronnellol.</i>
<i>Camphène.</i>	<i>Linalol...</i> { <i>droit.</i> <i>gauche.</i>
<i>Limonène droit.</i>	<i>Acétate de linalyle.</i>
<i>Dipentène.</i>	<i>Isobornéol.</i>
<i>Bergaptène.</i> (Constituant de l'essence de bergamote.)	<i>Formiate d'isobornyle.</i>
<i>Bergaptène de Mulder.</i>	<i>Acétate d'isobornyle.</i>
<i>Caryophyllène.</i> (Sesquiterpène de l'essence de clous de girofles.)	<i>Menthol.</i>
<i>Clavène.</i>	<i>Formiate...</i> } <i>de menthyle.</i>
<i>Géranol.</i>	<i>Acétate...</i> }
<i>Formiate de géranyle.</i>	<i>Hydrate de terpène.</i>
<i>Acétate de géranyle.</i>	<i>Terpinéol...</i> { <i>crystallisé.</i> <i>liquide.</i> (Parfum de lilas et de muguet.)

Santalol. (Constituant de l'essence de santal.)
Caryophyllénol.
Menthone. { droite.
 gauche.
Pulégone. (Constituant de l'essence de pouliot.)

Cinéol. (Constituant des essences d'*Eucalyptus globulus* et de *semen contra.*)
Terpinol.
Fénone droite. (Constituant de l'essence de fenouil.)
Carvone droite. (Constituant de l'essence de Carvi.)

CINQUIÈME GROUPE.

Muscs artificiels : Muscs trinitrés, dinitrés ; composés servant de point de départ pour leur préparation.

<i>M.-butyltoluène.</i>	<i>Dinitro 4.6-butyl 5-xylène 1.3.</i>
<i>Trinitro-butyltoluène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Dinitro-iodobutylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Trinitro-bromobutyltoluène.</i> (Brevet n° 215355.)	Cyanure de butyltolyle.
<i>Méthoxybutyltoluène.</i> (Brevet n° 215355.)	<i>Cyanure de dinitro-butyltolyle.</i> (Br. n° 195360.)
<i>Trinitro-méthoxybutyltoluène.</i> (Brevet n° 215355.)	<i>Cyanure de butylxylyle.</i>
<i>Butylxylène.</i>	<i>Cyanure de dinitro-butylxylyle.</i> (Br. n° 195360.)
<i>Mononitro 4-butyl 5-xylène.</i>	<i>Dinitro-butyltoluidine.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Mononitro 2-butyl 5-xylène.</i>	<i>Mononitrobutylxylidine.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Dinitro 24 butyl 5-xylène-1.3.</i>	<i>Dinitro-butylxylidine.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Trinitro-butyl-xylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Butyl-tolyl-méthylcétone.</i> (Brevet n° 243951.)
<i>Butylhydrindène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Dinitro-butyltolylmethylcétone.</i> (Br. n° 243951.)
<i>Dinitro butylhydrindène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Butyl-xylol-méthylcétone.</i> (Brevet n° 243951.)
<i>Trinitro butylhydrindène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Dinitro-butyl-xylolcétone.</i> (Brevet n° 243951.)
<i>Trinitro bromobutyltoluène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Aldéhyde butylxylrique.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Chloro-butylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Aldéhyde dinitro-butylxylrique.</i> (Br. n° 195360.)
<i>Dinitro-chlorobutylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Acide butyl-xylol-glyoxylrique.</i>
<i>Bromo-butylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Acide dinitro-butylxylrique.</i> (Brevet n° 195360.)
<i>Dinitro-bromobutylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Dinitro-butyltoluène-azoimide.</i> (Br. n° 195360.)
<i>Iodo-butylxylène.</i> (Brevet n° 195360.)	<i>Dinitro-butylxylène-azoimide.</i> (Br. n° 195360.)

SIXIÈME GROUPE.

Essences rectifiées et spécialités de MM. de Laire et C^{ie} employées comme matières premières en parfumerie, savonnerie, etc.

<i>Bergamote (de Laire et C^{ie}).</i>	<i>Essence de styrax.</i>
<i>Bouvardia.</i>	<i>Hemerocalle.</i>
<i>Caryophylline.</i>	<i>Hosaldéine.</i>
<i>Clématite.</i>	<i>Iraldéine.</i>
<i>Clymène.</i>	<i>Irolène.</i>
<i>Cuir de Russie.</i>	<i>Muguet.</i>
<i>Épine blanche.</i>	<i>Narcéol.</i>
Essence {	<i>Œillet (de Laire et C^{ie}).</i>
	<i>d'anis.</i>
	<i>de citron sans terpènes.</i>
	<i>de citronnelle.</i>
	<i>Orgeol.</i>
	<i>Quarantaine.</i>
	<i>Rubidéine.</i>
	<i>Syringa.</i>

MM. PILLET ET D'ENFERT, rue Saint-Merri, 14 et 16, à Paris.

Cette maison, fondée à Grasse, en 1827, par M. Alphonse Isnard eut successivement comme chefs MM. Saujat et Fiengon (1862), M. Saujat (1871), MM. Saujat et Foucher (1874), et enfin les propriétaires actuels (1897).

Elle possède une usine à Paris et emploie un personnel composé d'un directeur, d'un chimiste, de six comptables et employés, d'un contremaître, de sept agents pour la France et l'étranger, de deux mécaniciens et de 25 ouvriers dont huit femmes.

Dans l'usine de Paris, on distille des plantes recueillies dans les environs, car sous cette latitude, elles donnent des huiles essentielles qui diffèrent d'une façon notable des essences obtenues dans le Midi de la France ou dans les pays étrangers. Il en est ainsi des huiles essentielles de lavande, de romarin, d'hysope, d'absinthe, de menthe de Paris, de sauge, de graine et de racine d'angélique, de matricaire, de sarriette, d'ache, de lierre terrestre.

La maison a, en outre, exposé une série d'huiles essentielles qui constitue la presque totalité des produits actuellement connus et vendus d'une façon à peu près courante; puis une collection d'huiles extraites de gommés ou de résines : encens, éléni, galbanum, opoponax, tacamahaca, etc.

Elle s'est aussi attachée à montrer à l'état pur, les constituants principaux des essences, qui donnent les parfums caractéristiques de chacune d'elles.

Anéthol	Essence d'anis de Russie.	Santalol	Essence de santal.
Aldéhyde cinnamique .	Essence de cannelle.	Linalol	Essence de linaloé.
Aldéhyde cuminique . .	Essence de cumin.	Méthylnonylcétone . . .	Essence de rue.
Aldéhyde benzoïque . .	Essence d'amandes amères.	Menthol	Essence de menthe du Japon.
Citral	Essence de verveine.	Safrol	Essence de camphre brune.
Carvone	Essence de carvi.	Eugénol	Essence de girofle.
Pulégone	Essence de menthe Poulit.	Géranol	Essence de géranium.
Thuyone	Essence d'absinthe.	Carvacrol	Essence d'origan.
Fénone	Essence de fenouil.	Thymol	Essence d'ajowan.
Apiol	Essence de persil.		

Sous le nom de *parfums purs*, MM. PILLET et D'ENFERT ont enfin exposé des produits « qui sont de véritables huiles essentielles, solubles à l'alcool, contenant cent pour cent de parfums débarrassés de toute impureté ». Ces parfums naturels concentrés sont obtenus par des procédés spéciaux à la maison qui a exposé ceux de violette, de jasmin, de cassie, d'oranger, de rose et de tubéreuse.

C'est aussi à M. Pilet et à ses collaborateurs MM. Charabot et Dupont que nous devons la mise au jour d'un très beau traité sur les huiles essentielles et leurs principaux constituants.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus-haut, eu égard à la présence, dans la Classe 87, de tous les producteurs étrangers de matières premières pour la parfumerie, qui ont pris part à l'exposition, nous serions incomplet si nous omettions de signaler les principales maisons françaises qui par la finesse et les qualités suaves de leurs produits, ainsi que par leur organisation, méritent d'être mises en parallèle avec les meilleurs maisons étrangères à quelque nation qu'elles appartiennent.

Une des plus anciennes et des plus importantes est sans contredit la maison CHAIS, à Grasse, dont la fondation remonte à 1768, et qui possède dans le Midi une usine modèle. Elle distille toutes

les huiles essentielles qui sont d'un usage courant dans l'industrie, importe celles qui sont produites à l'étranger ainsi que les autres parfums naturels comme le musc, la civette, etc.

Cessionnaire de la Société des parfums naturels de Cannes, elle a continué cette fabrication tout en l'améliorant et livre actuellement au commerce ces produits.

Plein d'initiative entreprenante, son chef, M. Antoine Chiris, mort en 1900, a entrepris la culture, en Algérie, du géranium, de la cassie, de l'oranger et de l'eucalyptus, et a consacré 780 hectares à cette exploitation qui comporte, en outre, des distilleries et des usines pour la fabrication des huiles et des pommades parfumées.

MM. AUGIER ET C^e, à Paris.

Fondée en 1846, cette maison s'occupe surtout de l'importation de bois, d'écorces, de semences, de plantes sèches qu'elle soumet à la distillation pour en extraire les huiles essentielles. C'est ainsi qu'elle a exposé des bois de jamaringha, de sassafras, de santal, de rose, ainsi que des essences de bois de rose femelle, de bois de rose mâle, de bois de bouleau, de girofle, de géranium de la Réunion, de poivre, de patchouly, du camphre de patchouly, etc.

Elle a également montré de très beaux spécimens de castoreum, de vanille, de musc, de labdanum, de fèves Tonka, de baumes de tolu et de styrax, de l'opopanax, du benjoin, du macis, de l'oliban, de vétiver, des muscades, des feuilles de patchouly.

Comme produit à composition définie, elle a exposé du thymol cristallisé.

MM. BING FILS ET C^{ie}, à Paris.

Cette maison semble aussi s'occuper uniquement de l'importation des produits exotiques. La collection qu'elle a montrée à l'exposition a excité le plus vif intérêt. Ce sont d'abord des échantillons de musc en poches du Yunnan, de Birmanie, de Cabardin, de Sibérie, de Sawkan (peaux bleues) du Tonkin pile l' peaux bleues, peaux grises, peaux naturelles.

Viennent ensuite divers spécimens d'ambre : ambre avec arêtes de sèches (l'agglomération de cet obstacle, dans le gros intestin du cachalot, produit le calcul qu'est l'ambre gris); ambre noir venant de Provin-Cetown Mass. pêché par un bateau baleinier; un superbe échantillon d'ambre gris, pêché en 1899 près de Saint-Domingue par un autre baleinier; de l'ambre trouvé à la côte des Somalis, en 1899. L'action du soleil l'a rendu gris blanc.

Nous avons en outre remarqué de la civette domestique, de la civette sauvage des Pays Gallas, des essences de géranium Bourbon, de kananga du Batam, de patchouly de Singapore, de citronnelle de Java, d'ylang-ylang (et les fleurs), de citronnelle des Indes, de vétiver (avec l'herbe), de racines et feuilles de vétiver de Java, de vétiver de Bourbon, de palma rosa, de ladja-goa de Java, etc.

L'exposition comprenait enfin des clous de giroffes, des épis d'andropogon, des fèves Tonka, du vanillon, de l'angostura et divers bois aromatiques.

MM. BOYER ET C^e, à Gignac (Hérault).

L'exposition de cette maison comprenait l'ensemble des essences qu'on peut distiller avec les matières premières croissant dans le Midi : essences d'aspic, de lavande, de marjolaine, de menthe, de fenouil doux, de romarin, de rue, de sabine, de sauge, de thym.

MM. BOYVEAU, SITTLER ET BAUBE, à Grasse.

Ancienne maison fondée par M. Méro en 1832, et connue non seulement par ses produits mais encore par les contributions apportées par son fondateur à l'étude des falsifications des essences. Elle a montré toute la variété des essences courantes fabriquées dans le Midi, avec leurs constantes physiques, ainsi que des huiles parfumées, des extraits triples, des pommades, etc.

MM. BRUNO-COURT, à Grasse.

Cette maison a également montré de très beaux spécimens d'essences du Midi extraites des fleurs, de l'essence concrète de violettes, de l'eau de fleurs d'oranger, des pommades, de l'huile d'olive, etc.

MM. JEANGARD ET GAZAN, à Cannes.

Cette maison, fondée en 1896, est une de celles qui sont entrées résolument dans la voie scientifique et qui soumettent leurs méthodes de fabrication, ainsi que leurs produits, à un contrôle suivi et permanent. Appliquant judicieusement les procédés connus pour la détermination des principes actifs contenus dans les huiles essentielles, les chimistes de la maison ont fait une série d'études sur les essences de lavande et les causes de variation de leur teneur en éthers, sur les essences de neroli, de petit grain, de jasmin, de thym, de serpolet, de romarin, etc., études dans lesquelles il ont confirmé des faits déjà connus et ajouté des contributions nouvelles.

Indépendamment des produits courants, essences du Midi, huiles parfumées, extraits, pommades, cette maison a encore montré de la résine d'iris et quelques beaux échantillons de principes constitutifs des essences : géraniol, anéthol, thymol, menthol, linalool, ainsi que quelques produits synthétiques : neroline, yara, terpine, jasmin synthétique, etc.

M. LAUTIER FILS, à Grasse.

Une des plus anciennes maisons se livrant à la fabrication des matières premières pour parfumerie, puisque son origine remonte au siècle dernier. Comme ses émules, la maison Lautier s'est attaché un chimiste qui imprime à toute sa fabrication une direction scientifique et lui permet d'offrir ses produits avec des teneurs bien déterminées en principes utiles.

En dehors des essences d'un usage courant, la maison Lautier fils fabrique encore des eaux parfumées, des essences naturelles concrètes, des pommades, de l'huile d'olive, etc., dont elle a montré de beaux spécimens à l'Exposition.

LES PARFUMERIES DE SEILLANS (Var).

L'exposition de cette maison comprenait des essences de lavande, d'eucalyptus, des extraits à la violette, à la jonquille, à la tubéreuse, au jasmin, des pommades, des eaux de rose et de fleur d'oranger.

M. RAPHEL-CARBONEL, à Vallauris (Alpes-Maritimes).

L'exposition de cette maison comportait des essences de roses, de néroli, de géranium, de lavande, de petit grain, de myrthe, de menthe, ainsi que des eaux parfumées et de l'huile d'amandes extraites des noyaux d'abricots.

M. ROBERTET ET C^{ie}, à Grasse.

A côté de la série des essences que toute maison du Midi fabrique, cette Société a montré quelques essences concrètes, de l'acide cuminique et quelques produits d'importation comme la civette, les fèves Tonka, le benjoin, etc.

M. ROURE-BERTRAND FILS, à Grasse.

Cette maison, dont la création, par M. Louis Roure, remonte à l'année 1820, peut également être rangée parmi les établissements les mieux dirigés et les plus prospères. Son organisation au triple point de vue scientifique, commercial et industriel est en effet des mieux conçue.

Se rendant compte de la nécessité et des multiples avantages qu'il y avait pour leur industrie de lui donner un caractère scientifique, MM. Roure-Bertrand et fils n'ont pas hésité à s'adjoindre des collaborateurs spécialisés de longue date par leurs études et leurs recherches personnelles dans le domaine des parfums, et ont mis à leur disposition tous les éléments nécessaires pour élucider les problèmes complexes que présentent la culture et la fabrication des parfums naturels. Les très intéressantes recherches qui sont sorties de cette maison depuis quelques années, les profits qu'elle en a tirés moralement et industriellement témoignent de la justesse de vue de ses chefs.

L'impulsion scientifique donnée à leur fabrication s'est traduit à l'Exposition par la présentation d'une très belle collection des principes constitutifs des essences, géranol, linalool, acétate de linalyle, et par celle d'essences concrètes et d'essences solides obtenues en traitant les fleurs à parfum par des dissolvants volatils.

Outre ces derniers produits, qui présentent au point de vue de leur dissolution dans l'alcool, des difficultés pratiques, la maison a réussi à isoler à l'état de parfaite pureté, et sous une forme soluble dans l'alcool, le principe odorant de chaque fleur. Ce but a été atteint par l'emploi de dissolvants convenablement associés, chaque fleur exigeant une association différente appropriée à la nature de son parfum. Les produits obtenus ainsi portent le nom d'essences absolues. L'organisation scientifique de la maison est enfin complétée par l'établissement de champs d'expérience destinés à fournir au laboratoire des matériaux de travail et à corroborer, par la pratique culturale, les résultats théoriques qui y sont obtenus.

Toutes les plantes à parfums ne pouvant être traitées dans l'usine, la maison a fondé divers établissements en vue de la fabrication des essences dans les pays de production des plantes. C'est ainsi qu'elle a établi dans le Dauphiné et dans les Alpes vingt-quatre postes pour la production des essences de montagne (lavande, aspic, thym); en Algérie et en Corse des distillations de géranium; en Guyane une installation pour la fabrication de l'essence de bois de rose.

Elle a en outre organisé une mission dans le but d'étudier, en Extrême Orient, les questions intéressant son industrie, en particulier la distillation sur place des essences de santal, de patchouly et d'ylang-ylang.

Ajoutons enfin que seule, jusqu'à présent, parmi les maisons françaises, la maison Roure-Bertrand fils publie deux fois par an un bulletin scientifique et industriel où elle fait connaître, d'une part, les résultats obtenus dans ses laboratoires et dans ses usines, d'autre part les divers travaux effectués

dans le monde entier relatifs à l'industrie des parfums et des huiles essentielles. Par l'ensemble de son organisation et aussi par la finesse et la pureté de ses produits, cette maison se place au premier rang des établissements qui s'occupent de la fabrication des parfums naturels et des huiles essentielles.

SOCIÉTÉ DES PARFUMS DU LITTORAL, à Fréjus.

Outre quelques huiles essentielles courantes et des essences concrètes, cette Société a montré de très beaux spécimens de myrthol, de rosénol, de terpinéol, de citral, de menthol, vanillon, héliotropine, coumarine, etc.

MM. TOMBAREL FRÈRES, à Grasse.

Ancienne maison bien connue qui fabrique la plupart des matières premières pour la parfumerie ainsi que de l'huile d'olive. Comme leurs concurrents, MM. Tombarel frères ont réussi, au moyen de dissolvants volatils, à extraire des plantes les parfums auxquels elles doivent leurs qualités, et les vendent sous le nom de parfums naturels. C'est ainsi qu'ils ont exposé des essences concrètes de roses, de jasmin, de violettes, de jonquille, de tubéreuse, de fleur d'oranger, etc.

MM. WARRICK FRÈRES, à Grasse.

L'exposition de cette maison ressemblait à celle de plusieurs de ses concurrents et comprenait des essences, des huiles parfumées, des pommades, des eaux parfumées, etc.

ALLEMAGNE.

On ne saurait être surpris que l'industrie de ce pays ait essayé de cette branche de la fabrication et qu'elle y ait remporté de notoires succès. Bien que le climat de l'Allemagne ne se prête pas beaucoup à la culture des véritables plantes à parfum, il y a néanmoins des régions qui s'y adonnent et qui exploitent quelques rares produits adaptés au pays. Comme nous l'avons fait observer dans notre rapport de 1893, l'industrie allemande s'occupe surtout de la distillation des essences employées en pharmacie et dans la liquorerie. D'autre part, désireuses d'avoir sous la main des champs d'essai où elles cultivent à tour de rôle et suivant leurs besoins et aussi l'orientation de leurs études, des plantes à essences les plus diverses, quelques grandes maisons ont acquis ou affermé de vastes domaines, où elles se livrent aux expériences que comportent les sujets qu'elles ont en vue.

A cette mise en valeur sur place des produits de leur sol, plusieurs industriels ont ajouté la distillation des semences, fruits, feuilles, racines, bois, etc. exotiques, ainsi que la vente des parfums naturels exploités dans les différentes régions du globe.

Avec ce merveilleux talent d'organisation qui les caractérise et cet esprit de discernement qu'ils savent mettre aux choses pratiques, certaines maisons, et des plus importantes, ont su donner un cachet véritablement scientifique non seulement à leur manière de fabriquer, mais encore à la façon de présenter leurs produits au public.

Si les modes d'extraction des parfums qu'ils emploient ne se distinguent en rien de ceux qui sont usités en France, il en est autrement des moyens dont ils se servent pour capter la confiance des clients auxquels ils s'adressent. Ici encore, et nous ne saurions les en blâmer, c'est la science présentée sous son aspect utile qui fait les frais de la réclame.

Produits complexes, les huiles essentielles étaient jadis des articles de confiance. A part des falsifications grossières comme l'alcool, le pétrole ou d'autres dissolvants du même genre, il n'était guère possible de s'assurer de la présence d'autres corps étrangers, eu égard au peu de connaissances que nous possédions sur la composition des essences. Dumas, Schwanert, Gerhardt, Lallemand, Cahours, etc., avaient bien déterminé les principaux composants contenus dans quelques-unes d'entre elles, mais ces recherches étaient restées isolées et n'avaient pas la portée générale qu'ont eu dans la suite les travaux de Wallach, Semmler, Tiemann et leurs élèves, en Allemagne, et Bouchardat, Barbier et Bouveault, Charabot, etc., en France. Vu la cherté de la matière première et l'exiguïté des ressources dont disposent en général les savants des laboratoires officiels, il ne leur était pas possible d'en entreprendre l'étude sur une échelle un peu étendue. Seules des maisons puissantes, ne reculant devant aucun sacrifice matériel, disposant d'un outillage approprié et d'un personnel scientifique accompli, étaient en mesure de mener cette tâche à bien. Il est juste de reconnaître que ce sont des maisons allemandes, à la tête desquelles il faut placer en toute première ligne la Société Schimmel et C^o, de Leipzig, bientôt suivie par la maison Heine, de Leipzig, qui, tirant parti des recherches publiées par les savants de tous les pays, ont entrepris l'étude systématique de toutes les essences dont la constitution était inconnue.

Ces recherches ont non seulement enrichi nos connaissances sur une foule de composés nouveaux auxquels les plantes doivent leur arôme, mais elles ont aussi permis de déterminer dans chacune des essences envisagées, le ou les principes dominants auxquels le parfum doit sa valeur. C'est ainsi qu'on est arrivé à démontrer que la *dominante* de l'essence de bergamote est l'*acétate de linalyle*, que celle de l'essence d'anis est l'*anéthol*, que l'essence de citron doit son parfum au *citral* (Schimmel), que celle de jasmin tire sa valeur de la *jasmone* (Hesse), que la *carvone* est le principe actif de l'essence de carvi, etc.

De là à chercher des procédés permettant de doser ces éléments il n'y avait qu'un pas. Ces procédés existent actuellement pour la plupart des essences et si, pour certaines d'entre elles, ils n'ont pas encore ce caractère de rigueur que nous demandons à nos méthodes analytiques minérales, cela tient à la difficulté du sujet, et à la nature complexe des huiles essentielles.

Quoi qu'il en soit, ces méthodes se sont peu à peu imposées dans la pratique et les

résultats auxquels la plupart d'entre elles aboutissent font foi dans les transactions commerciales.

Produits synthétiques. — La fabrication des parfums artificiels en tant qu'industrie autonome a pris naissance en Allemagne. Elle date en quelque sorte de la découverte de la synthèse de la vanilline par MM. Tiemann et Haarmann. Sous l'impulsion du premier de ces savants qui, durant une période de plus de vingt ans, l'a inspirée et alimentée par un apport constant d'investigations ingénieuses et de travaux originaux, elle a pris un développement de plus en plus accentué et compte actuellement parmi les industries les plus captivantes, parmi celles qui exigent le plus de science et la plus grande somme d'efforts intellectuels.

Nous avons vu au commencement de ce chapitre la répercussion qu'ont eue les recherches d'ordre synthétiques sur les cours concernant les produits, d'une consommation courante, qui constituent les articles les plus saillants de ce genre d'industrie. Nous ne croyons pas devoir y revenir et nous nous bornons à donner un aperçu des transactions auxquelles donnent lieu en Allemagne le commerce des matières premières naturelles et artificielles servant de base en parfumerie, ainsi que les produits finis de cette industrie, comme les eaux et les savons parfumés.

DÉSIGNATION DES PRODUITS.	IMPORTATIONS.		EXPORTATIONS.	
	1891.	1900.	1891.	1900.
	marcs.	marcs.	marcs.	marcs.
Huiles essentielles	3,684,000	5,631,000	3,310,000	4,634,000
Essences de genièvre et de romarin.....	49,000	63,000	33,000	23,000
Huiles grasses parfumées	360,000	421,000	1,100,000	82,000
Eaux parfumées non alcooliques.....	36,000	39,000	100,000	11,000
Parfums alcooliques et éthers. (Dentifrices, etc.).	739,000	299,000	5,484,000	7,387,000
Savons parfumés	213,000	301,000	1,894,000	5,491,000
Tous produits parfumés non spécifiés	533,000	455,000	960,000	2,066,000

Ce qui frappe dans ce tableau, c'est l'augmentation à laquelle ont donné lieu, dans l'espace de dix ans, les exportations de savons parfumés, d'extraits alcooliques de toute nature et des parfums non spécifiés. Ces derniers comprennent, sans aucun doute, les parfums synthétiques, dont il se fabrique des quantités considérables en Allemagne.

ACTIENGESSELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRICATION.

Comme son nom l'indique, cette maison s'occupe principalement de la fabrication des colorants dérivés du goudron de houille. Il en a d'ailleurs été question au chapitre des couleurs artificielles, où nous avons donné l'historique de la maison ainsi que les moyens dont elle dispose. Outre des couleurs, cet établissement fabrique encore quelques produits qui appartiennent au domaine de la parfumerie. Propriétaire des brevets du docteur Erdmann de Halle, elle fabrique spécialement de l'an-

thranilate de méthyle, l'un des principes odorants caractéristiques de l'essence de Néroli (fleurs d'oranger) et de quelques autres huiles essentielles appartenant à la famille des Rutacées.

Parmi les compositions qui ont pour base l'anthranilate de méthyle, nous citerons 1° *L'iolène*, principe odorant artificiel de l'essence de fleurs d'oranger, destiné à rehausser les parfums des extraits et des eaux de toilette; 2° *l'iolène pour savon*, spécialement préparé pour la parfumerie des savons.

A ces compositions, la maison ajoute le *narcéol*, principe odorant de l'huile essentielle de jasmin préparé par voie artificielle; *l'amanthol*, qui n'est autre chose que de l'essence de mirbane (nitrobenzine) dépouillée des impuretés qui lui donnent une odeur parfois désagréable, et qui sert à la fabrication des savons à bon marché.

MM. BOEHRINGER ET FILS. — (Waldhof-Mannheim).

Cette maison, qui s'occupe surtout de la production des alcaloïdes et en particulier de la quinine, ainsi que d'autres produits pharmaceutiques, comprend aussi dans sa fabrication la *coumarine* et le *terpinéol*, dont elle a exposé de très beaux échantillons.

MM. HAARMANN ET REIMER. (Société en commandite.)

Siège de la société à Holzminden a. W. (Brunswick).

Propriétaire : M. le docteur Wilhelm Haarmann.

La fabrique est située à Altendorf, près Holzminden; elle emploie 8 chimistes, 5 employés de commerce et 65 ouvriers.

On y fabrique des articles pour la parfumerie et la confiserie, principalement la vanilline, l'ionone, l'irone, l'héliotropine, la coumarine, le terpinéol, le linalol, l'acétate de linalyle, l'eugénoï, etc., leurs dérivés et produits intermédiaires.

L'exportation des produits fabriqués se fait dans tous les pays.

La fabrique utilise 3 chaudières, de 410 mètres carrés de surface de chauffe totale, et 5 machines à vapeur d'une force totale de 60 HP.

Les produits découverts ou préparés pour la première fois industriellement par la fabrique sont : la vanilline (1874), l'héliotropine et la coumarine (1878), le terpinéol (1889), l'isoeugénoï (1890), le linalol et l'acétate de linalyle (1871), l'irone, l'ionone et ses homologues, par exemple le saporone (1893).

Les inventions de la maison sont protégées par un grand nombre de brevets allemands et étrangers.

M. le docteur W. Haarmann a spécialement contribué à l'invention de la vanilline. C'est à M. le docteur Koehler que la maison est redevable de l'application des procédés pour la fabrication de l'héliotropine et de la coumarine et à M. le docteur P. Krüger de celle des procédés pour la fabrication du terpinéol, de l'ionone et de l'irone.

Les recherches scientifiques de quelques savants qui ne sont pas attachés à la fabrique de Holzminden lui ont été d'une grande utilité. Le professeur F. Tiemann a rendu, dès le début, les plus grands services comme conseil scientifique de la fabrique; ses célèbres travaux sur la vanilline, l'eugénoï, l'isoeugénoï, l'ionone, l'irone et autres parfums artificiels et les terpènes n'ont pas seulement contribué à la prospérité de l'usine de Holzminden, mais encore à la création et au développement général de la chimie des parfums.

Les institutions créées par la maison pour le bien-être des ouvriers sont nombreuses : les ouvriers mariés sont logés dans des habitations saines, se composant de deux pièces pouvant être chauffées, de quatre autres chambres, d'une cuisine, d'une cave, d'un grenier, d'étables pour le bétail et d'un

terrain utilisable pour la culture et le jardinage; le tout pour un loyer de peu d'importance. Certains ouvriers se sont rendus acquéreurs de terrains, grâce à l'appui de la maison. On délivre gratuitement, deux fois par jour, à tous les ouvriers, du café chaud. A Noël, on leur distribue des livrets de caisse d'épargne.

Historique. — La fabrique a été construite en 1874 par M. le docteur Wilhelm Haarmann à Holzminden, dans le but de l'utilisation industrielle de l'invention de la production artificielle de la vanilline de MM. Tiemann et Haarmann. En 1876, M. le docteur Karl Reimer entra comme associé; la raison sociale fut transformée en celle de Haarmann et Reimer. Elle fut maintenue après le décès du docteur Reimer, en 1883, et conservée lors de la création de la société en commandite, en 1892, qui est dirigée personnellement par M. le docteur W. Haarmann. Pendant les quatre premières années, la fabrique ne produisait que de la vanilline à côté de produits d'un intérêt essentiellement scientifique. En 1878, on entreprit la fabrication de l'héliotropine et de la coumarine; en 1889, celle du terpinéol et, en 1890, celle de l'isoougénoï. En 1893, la fabrique put fournir, grâce aux travaux scientifiques de MM. Tiemann et Krüger, l'irone, parfum de la racine d'iris à l'état pur et l'ionone, parfum des fleurs de violettes. L'ionone s'obtient par voie synthétique au moyen du citral, l'aldéhyde de l'essence de lemon-grass, suivant un procédé découvert par M. Tiemann. La maison se transforme ainsi, peu à peu, en une fabrique de produits synthétiques de toutes sortes pour les besoins de la parfumerie; elle les propage et les met dans le commerce dans un état de pureté absolue.

M. HEINRICH HAENSEL. — Siège de la maison à Pirna-sur-Elbe (royaume de Saxe). —

Propriétaire : M. Heinrich Gustav Haensel, Commerzienrath. — Fabriques à Pirna (Saxe) et à Aussig (Autriche).

Le personnel de la maison se compose de 2 chimistes, 1 directeur, 22 employés de bureau et 30 ouvriers.

Les matières premières utilisées par la fabrique sont les plantes et des parties de plantes les plus variées, soit fraîches ou sèches. Elle en prépare une série d'huiles essentielles et d'essences pour l'usage de la parfumerie, de la fabrication de liqueurs, de la pharmacie et de la préparation des limonades gazeuses. L'usine sépare des huiles essentielles, par un procédé spécial, les principes aromatiques et oxygénés en éliminant les terpènes qui altèrent généralement leur parfum; elle donne aux produits obtenus le nom d'essences déterpénées. Elle a été la première à produire ces essences perfectionnées et à les introduire dans le commerce.

Les principaux articles de ce genre sont les suivants : essences déterpénées de cumin, de citron, de bergamote, de calamus, d'orange, de menthe poivrée, de sapin, de romarin, de lavande et nombre d'autres produits obtenus par les mêmes procédés. En mélangeant ces essences, on obtient les essences déterpénées composées pour l'usage de la parfumerie et pour la fabrication de liqueurs. L'usine ne se borne pas à la fabrication de ces essences déterpénées; elle produit également les essences commerciales; entre autres : l'essence de feuilles de buccu, l'essence de cardamome, de bois de cèdre, de cubèbe, de galanga, de houblon, de livèche, de feuilles de laurier, de noix de muscade, d'opopanax, de patchouli, de baume de Pérou, de baume de Tolu, de cannelle de Ceylan; les essences pour spiritueux et une grande variété d'éthers de fruits. Toutes ces essences sont très solubles et offrent par ce fait de grands avantages dans la distillerie, spécialement dans la fabrication du genièvre du whisky, du rhum et du cognac. La maison exporte ses produits, non seulement en France et dans les autres pays européens, mais encore dans presque tous les pays du monde, principalement en Amérique, en Australie, dans le Midi, dans les colonies africaines allemandes et anglaises, en Asie Mineure, aux Indes, etc.

L'usine dispose, pour son exploitation, de 3 chaudières à vapeur, d'une surface de chauffe de 410 mètres carrés et de 2 machines à vapeur, d'une force totale de 82 HP.

Historique. — La fondation de la maison remonte à 1841; mais ce n'est qu'après 1860 qu'elle commença à fabriquer elle-même. L'usine actuelle a été construite en 1867; elle a été considérablement agrandie en 1889. En 1898-1899, la maison établit une succursale à Aussig, en Autriche. En 1872, elle entreprit la fabrication des essences déterpénées, concentrées et solubles; cependant, ce n'est que vers 1875 que cette méthode de fabrication fut généralisée et prit de l'extension, lorsque les produits commencèrent de tous côtés à être appréciés.

MM. HEINE ET C^e. — Siège social à Leipzig.

Propriétaires : MM. Otto Steche, Theodor Habenicht, le docteur A. Steche, Hans Steche.
Usine à Leipzig.

La fabrique, dont la fondation remonte à l'année 1853, est une des plus anciennes et des plus importantes fabriques d'huiles essentielles qui existent. La maison possède un grand commerce d'importation; elle s'occupe de la fabrication des huiles essentielles de toutes sortes, de celle des essences naturelles et artificielles, des produits chimiques pour la parfumerie et la pharmacie et, spécialement, de la fabrication des parfums artificiels.

Pendant les dix premières années, la maison, qui débuta très modestement, s'était attachée à la fabrication rationnelle des huiles essentielles et à l'amélioration des appareils d'extraction et de distillation de ces essences.

En 1875, elle commença à fabriquer synthétiquement l'essence de moutarde et entra, à partir de ce moment, dans la classe des fabriques de produits chimiques. Actuellement, l'usine a déjà produit 45,000 kilogrammes d'essence de moutarde artificielle, et l'adoption de cette fabrication dangereuse et éminemment désagréable a notamment contribué à consolider la renommée de la maison.

Une des grandes étapes du développement de l'industrie des huiles essentielles a été la séparation mécanique des portions principales des huiles brutes; on obtient, par cette méthode, l'anéthol, le menthol et le thymol dans un état de pureté supérieure c'est-à-dire déjà cristallisables. Ces produits eurent un accueil universel si favorable qu'on les exporta dans toutes les parties du monde.

Comme conséquence des travaux scientifiques de Wallach, Semmler, Tiemann et Baeyer, qui apportèrent la clarté scientifique sur la nature chimique des huiles essentielles, la maison fut amenée à s'occuper davantage de la séparation, par voie chimique, des autres parties constitutives importantes de ces essences.

L'usine dut ainsi augmenter le nombre de ses chimistes et créer d'autres laboratoires; il en sortit alors rapidement les produits suivants : le carvol, le citral, l'eugénol, l'eucalyptol, le géraniol (qui fut mis dans le commerce pour la première fois par la maison en 1892), le linalol, le terpinéol et le réuniol, enfin un nouvel alcool de la série des terpènes, possédant la formule $C^{10}H^{16}O$; ce corps, découvert par la maison, en 1894, dans les essences de rose et de géranium, est entré dans le commerce à cause de son odeur de rose thé.

En dehors de la séparation des parfums existant, tout formés, dans les essences naturelles, la maison s'occupa de la fabrication artificielle des principes parfumés précieux, comme la coumarine, l'héliotropine, l'essence de cannelle, les essences de Niobé et de Wintergreen, ainsi que d'autres parfums, tels que la néroline, qui n'ont pas d'analogue dans la nature.

Un résultat important, très favorablement accueilli, fut la déchloruration de la benzaldéhyde synthétique exécutée pour la première fois industriellement en 1894; jusqu'à cette époque tous les essais dans cette voie avaient été infructueux.

Les méthodes et les résultats certains que ces recherches multiples produisirent furent employés avec succès pour réaliser les perfectionnements dans les essences synthétiques comme, par exemple, l'essence de rhum et les autres qui constituent les éthers de fruits artificiels.

Après avoir séparé et reproduit, par voie de synthèse, les portions principales connues des huiles essentielles, la maison s'occupa d'un autre problème plus étendu, c'est-à-dire de découvrir et ensuite de produire les corps odorants existant en très petites quantités, mais dont l'intensité odorante constitue la valeur du parfum des essences considérées. Un des premiers travaux dans cet ordre d'idée fut l'obtention et l'étude des essences dites *essences déterpénées* spécialement des essences de Messine. Les résultats obtenus par ces études donnèrent l'occasion d'améliorer les essences, facilement solubles, employées dans la fabrication des limonades.

Depuis 1896, la production des extraits, au moyen de nouveaux appareils, essentiellement différents de ceux en usages jusqu'à cette époque, conduisit à l'étude approfondie d'une classe importante de parfums, celle des essences de cassie, de jasmin, d'orange, de réséda, de rose et de tubéreuse.

Le résultat le plus important de ce travail fut la préparation et l'obtention du principe odorant de la fleur de jasmin, sur lequel on a donné des études détaillées dans les journaux scientifiques. Pour donner une idée de quelles dépenses et de quelles difficultés est accompagnée la venue d'une découverte dans le domaine de la chimie des parfums, il suffira de mentionner, que 1,000 kilogrammes de fleurs de jasmin ne contiennent que 25 grammes des deux corps odorants les plus importants du jasmin, c'est-à-dire la jasmone et l'indol.

Les conséquences pratiques de ces études scientifiques furent, la création d'extraits dits *essences concrètes de fleurs Heine et C^{ie}*.

Pour le contrôle des recherches faites avec des produits étrangers, et en même temps pour disposer pour ces travaux de matières premières, de provenance absolument certaine, l'usine créa des champs de culture de différentes plantes odorantes dans le domaine royal prussien de Schladebach, près de Leipzig. Elle y cultive principalement la rose, le réséda et la menthe anglaise, et elle y distille depuis des années cette dernière plante en grand.

La consommation croissant des huiles essentielles fines obligea la maison à travailler, scientifiquement, les essences de néroli, de cassie, d'ylang-ylang et de cannelle et de les fabriquer synthétiquement; en outre, depuis quelques temps, la fabrique travaille l'essence de bois de santal des Indes orientales et occidentales, et elle a greffé sur cette fabrication celle d'un produit pharmaceutique, très important, le *Gomorosol*.

La consommation des matières premières est très considérable; l'usine, a par exemple, distillé, en 1899, 200,000 kilogrammes de semence d'ajowan, 150,000 kilogrammes de bois de santal des Indes orientales, 200,000 kilogrammes de racine d'iris, etc. Pour suffire aux besoins de la consommation, on dut agrandir l'usine successivement en 1876, 1887, 1895 et 1899, de telle sorte qu'actuellement sa production a doublé.

Le matériel de l'usine comprend : 5 appareils à distiller à la vapeur d'eau, 45 appareils de distillation en cuivre de toutes les dimensions depuis 5 litres jusqu'à 10,000 litres; ces appareils ont été construits en partie dans ses ateliers, en partie ailleurs, d'après les indications de la maison. Trois chaudières combinées, d'une surface de chauffe de 600 mètres carrés, fournissent la vapeur nécessaire à la distillation, à la force motrice, à 5 pompes à vapeur et à 2 pompes marchant par transmission qui donnent par jour 3,500 mètres cubes d'eau, puisée dans les 2 puits de la fabrique et utilisée pour le refroidissement et tous les usages de l'usine. Une grande machine à glace produit le froid pour les divers procédés de cristallisation. L'usine possède encore 6 moulins de différentes constructions, des machines à tamiser, à couper les racines, des pompes à air, des compresseurs, desessoreuses, des machines à agiter et à sécher, des dynamos avec une batterie d'accumulateurs pour l'éclairage et la force motrice. Toute la fabrique est éclairée à l'électricité et chauffée à la vapeur. Le service des marchandises dans les divers étages de l'usine est assuré par 3 ascenseurs. Enfin, l'usine possède

1 chaudronnerie, 1 serrurerie, 1 atelier de charpente avec toutes les machines nécessaires pour la confection et la réparation des appareils.

Six chimistes sont occupés actuellement dans deux laboratoires scientifiques et dans deux laboratoires industriels. Dans un autre laboratoire, on fait l'essai des parfums et des savons fabriqués par une machine spéciale, pour essayer la solidité des nouveaux corps odorants dans leurs usages en savonnerie et en parfumerie.

Pour ses ouvriers, qui gagnent en moyenne 1,200 mars par an, la maison a créé diverses institutions. C'est ainsi que les ouvriers logent, en partie, dans le voisinage de l'usine, dans des maisons appartenant à la Société; celle-ci leur procure, au prix de revient, les combustibles, et elle leur fait des avances sans intérêt. En cas de maladie, le salaire est payé intégralement; pour la fête de Noël, elle donne des gratifications en argent, ainsi que pour les périodes de service militaire; enfin, après un séjour de vingt-cinq ans dans l'usine, les ouvriers reçoivent la somme de 1,000 marcs. La maison donne encore des subventions pour les assurances contre les accidents et pour la vieillesse; elle possède, de plus, une caisse de secours entièrement alimentée par la générosité de la maison.

Pour faire connaître davantage les produits de sa fabrication, la maison envoie fréquemment des prospectus; elle fait des publications dans ses prix courants qui paraissent régulièrement, dans des périodiques et des brochures; elle a publié des notes scientifiques sur le réuniol, l'essence de jasmin et l'essence de bois de santal des Indes orientales et occidentales. Enfin, une quantité de brevets allemands et étrangers protègent la fabrication des produits spéciaux.

La maison exporte dans tous les pays du monde où elle possède 100 représentants et 6 voyageurs.

ÉTATS-UNIS.

Tout ce qui, dans le domaine de l'agriculture, peut donner lieu à une exploitation rémunératrice, est immédiatement entrepris par les fermiers des États-Unis. Les pouvoirs publics ne manquent d'ailleurs pas de signaler aux cultivateurs les produits d'exportation étrangère, qui sont susceptibles d'être de quelque profit pour la production nationale.

Encouragé par l'extension qu'a prise l'industrie du sucre de betteraves, le Département de l'Agriculture de Washington n'a pas manqué d'appeler l'attention des agriculteurs sur les bénéfices qu'ils retireraient de la production des huiles essentielles et des parfums naturels en général.

Dans une brochure, M. le professeur Steele a même invité les stations agronomiques des États-Unis à instituer des essais de culture des fleurs et plantes à parfum, et sur la manière d'en extraire les huiles essentielles, de façon à pouvoir, dans l'avenir, garder pour l'industrie nationale les sommes considérables qui sont exportées à l'étranger.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler l'exploitation des forêts et, en particulier, des conifères pour la production de l'essence de térébenthine et des résines. Comme nous le verrons plus loin, la culture de la menthe et son traitement au point de vue de l'extraction de son essence, ont acquis aux États-Unis une importance considérable, à tel point qu'il y a eu, comme au Japon, une véritable surproduction. On ne saurait ignorer, d'autre part, qu'en Floride, en Louisiane, en Californie, etc., on cultive déjà en grand le citron et l'orange.

Pour le moment, nous le répétons, c'est la menthe surtout qui est l'objet d'une exploitation intensive. On estime, en effet, que, dans ces dernières années, les États-Unis ont produit de 190,000 à 200,000 livres d'essence de menthe. Cette production colossale se répartit pour les trois quarts dans l'État du Michigan, pour un dixième dans l'État de New-York et le reste dans différents autres États, et, en particulier, dans le nord de l'Indiana.

L'exportation de cette essence a subi les fluctuations suivantes :

	livres.		livres.
1892.....	54,987	1898.....	145,375
1893.....	99,629	1899.....	117,462
1894.....	80,225	1900.....	89,552 ⁽¹⁾
1896.....	85,290	1901.....	60,166 ⁽²⁾
1897.....	162,492		

Outre cette essence, les États-Unis exportent encore quelques huiles, parmi lesquelles figurent celle de Gaultheria ou de Betula lenta, et d'autres de moindre importance. Mais les importations l'emportent considérablement sur les exportations, comme le montrent les chiffres suivants :

		1900.	1901.
		dollars.	dollars.
Essences autres que l'essence de menthe. {	Importations.....	1,859,184	1,858,953
	Exportations.....	166,424	169,004

Ce chiffre énorme d'importation justifie les efforts que font les pouvoirs publics pour acclimater, aux États-Unis, l'industrie de ces produits.

GRANDE-BRETAGNE.

Nous nous sommes déjà souvent exprimé sur l'art avec lequel les parfumeurs anglais savaient marier les parfums naturels pour composer des produits qui, s'ils n'ont pas la suavité ni la délicatesse des mixtures françaises, s'en rapprochent par la finesse et une sorte de distinction que ne possède aucune autre parfumerie étrangère.

Il ne semble toutefois pas que cette industrie, pas plus que celle des matières premières qui l'alimentent, ait pris un grand développement dans le Royaume-Uni, car les produits de sa fabrication ne figurent sous aucune rubrique dans les transactions avec les pays étrangers. Mais, si dans le domaine de l'industrie des parfums on ne connaît, en fait d'essence d'origine anglaise, que les essences de Mitcham, nombreuses sont celles qui proviennent des colonies anglaises. D'autre part, grâce à la puissance de sa navigation commerciale, beaucoup d'entre ces produits, même de provenance étrangère, nous arrivent par des navires anglais. Eu égard à toutes ces circonstances, il eût été intéressant de voir réunis, dans une ou plusieurs vitrines, ces matières d'origine si

⁽¹⁾ Valeur : 90,298 dollars. — ⁽²⁾ Valeur : 63,672 dollars.

variée et de propriétés si dissemblables. Malheureusement, ici encore, nous ne pouvons citer que deux exposants.

MM. JACKSON (JOHN) ET C^e, à Mitcham.

Les spécialités de cette maison, essences de lavande, de menthe, de romarin, sont connues de longue date et ont une réputation universelle qui ne s'est pas encore démentie. Toutes les tentatives faites pour produire des essences identiques ont jusqu'à présent échoué. Emploi de semis d'origine, mises en œuvre des mêmes procédés de culture et de distillation, n'ont abouti qu'à donner des produits analogues mais non identiques. Sans doute, les essences préparées avec des lavandes croissant à certaines altitudes de quelques unes de nos régions particulièrement favorisées comme exposition et comme climat, peuvent être préférées, par suite de la même finesse jointe à une plus grande suavité, à l'essence de Mitcham, il n'en est pas moins vrai que celle-ci a *un goût de terroir*, un certain montant mitigé par une finesse incontestable qui plait plus aux uns qu'aux autres. Ce sont là questions de goût sur lesquelles il serait oiseux de discuter. Nous en dirons autant des essences de menthe poivrée de la même origine.

L'exposition de la maison Jackson se composait d'abord : d'une série de tableaux donnant une image des différentes plantations faites par l'établissement, puis des essais de culture en caisses, de lavandes de deux ans et de trois ans, essais qui ont naturellement échoué, et enfin de produits fabriqués : essence de menthe blanche, verte et noire; essences de lavande et de camomille.

MM. SUTTON, SONS ET C^e, G. F., Osborne Works, King's Cross.

Cette société a exposé, au pavillon des Indes anglaises, une collection très soignée d'huiles essentielles et d'autres matières premières pour parfumerie.

Nous avons remarqué, dans sa vitrine, les essences d'anis, de cannelle, de citron, de café, d'orange, de myrrhe, de poivre, de roses, de cardamome, de bois de santal; de la vanille des Indes.

JAPON.

Parmi les produits que le Japon doit à son climat et à ses forêts, il convient de citer les essences de menthe et le camphre. Avec les États-Unis d'Amérique, le Japon est, en effet, un des plus gros producteurs d'essence de menthe et de menthol cristallisé. On a évalué la production, en 1900, à 60,000 kilogrammes environ dans les différents districts de ce dernier pays. Quant au camphre, on sait que depuis l'annexion de Formose le Japon s'est réservé le monopole de la vente de ce produit, qu'il en a réduit la production et qu'il se propose de le raffiner lui-même. Sur les 10,400,000 livres anglaises de camphre qu'a consommé le monde entier en 1898, Formose et le vieux Japon n'en fourniraient plus que 6,760,000 livres, avec le monopole.

*LE GOUVERNEMENT DE FORMOSE, Direction du service administratif,
à Tainafu (île de Formose).*

Beau bloc de camphre bien raffiné et bois de camphrier.

M. HARUMOTO (TAKESABURŌ), à Osaka.

Camphre, essence de menthe, menthol cristallisé.

M. KABAYASHI (KEISUBÉ), à Yokohama.

Essence de menthe et menthol.

M. NAKAMURA, à Yamagata-Kin.

Huile de menthe, menthol cristallisé.

SOCIÉTÉ DU CAMPHRE DU JAPON, à Hiogo-Kin.

Camphre raffiné.

SOCIÉTÉ DE FABRICATION DE MENTHE DU JAPON, à Yokohama.

Menthe (huiles et cristaux).

RUSSIE.

La Russie, y comprise la Finlande, étant un grand producteur de matières premières pour la fabrication de certaines essences, comme celles d'anis, de fenouil, de coriandre, de carvi, etc., il était tout naturel que quelques maisons de ce grand empire exposassent des échantillons d'huiles essentielles et de parfums.

C'est ainsi que :

MM. BREMMÉ FRÈRES, à Saint-Pétersbourg,

Ont montré une belle collection d'essences naturelles, comme celles de roses, de réséda, de fleurs d'orangers, d'aspérule, d'anis russe, à côté de différents composés intitulés essences d'ananas, de poires, de pommes, etc.

M. DE BLANC, à Krasnoje,

A montré plusieurs spécimens d'essence de menthe.

MM. RICHTER ET C^{ie}, à Ousmane (Gouvernement de Tambov),

Ont également exposé une très grande variété d'huiles essentielles, parmi lesquelles nous avons distingué les essences d'anis vulgaire, d'anis rectifié, de coriandre, d'aneth, de serpollet, de carvi rectifié, d'absinthe, d'origan vulgaire, ainsi que de l'anéthol et l'élaoptène de l'essence d'anis.

M. SAVININ (S.), (Gouvernement de Viatka),

A présenté quelques échantillons des mêmes produits.

PERFECTIONNEMENTS

INTRODUITS

DANS LA FABRICATION DES MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES EN PARFUMERIE.

PARFUMS NATURELS.

Les méthodes employées pour l'extraction des parfums naturels sont :

1° L'expression, qui s'applique aux produits végétaux qui sont très riches en huiles essentielles, comme par exemple les zestes de citron, d'orange, de bergamote, etc. Cette expression peut se faire au moyen de presses spéciales (Morane) ou bien encore en frottant les écorces, préalablement débarrassées de la pulpe acide, contre des éponges qui s'imprègnent de l'essence et qui sont ensuite exprimées à la main. (Procédés *alla Spugna*, à la *Scorzetta*, à la *Machina*).

Dans ce mode d'extraction on peut aussi ranger le procédé à l'*écuelle*, qui consiste à utiliser une sorte de plat creux en étain, dont le fond est hérissé de nombreuses pointes de laiton destinées à percer les cellules remplies d'essence qui se trouvent à la surface des fruits des hespéridées. Au centre du vase se trouve un tube dans lequel s'écoule l'essence des fruits qu'on frotte sur l'appareil.

Ces divers procédés sont toujours usités dans le midi de la France, dans les Calabres, en Sicile, en un mot partout où on exploite les fruits des hespéridées au point de vue de l'extraction des huiles essentielles.

2° La distillation en présence de l'eau, dans des appareils de formes et de dimensions variées, chauffés à feu nu ou au moyen d'un serpentin à vapeur.

Ce mode d'extraction des huiles essentielles n'a pas subi de changement dans ses grandes lignes, mais il a été modifié par d'importants perfectionnements résidant dans l'emploi d'appareils utilisant mieux la chaleur mise en jeu.

3° La macération à chaud des plantes à parfums avec des corps gras, liquides et solides. Cette opération donne des parfums plus délicats, plus fins, les éléments constitutifs des produits odorants ne subissant pas des réactions de saponification ou de polymérisation comme dans le cas de la distillation à la vapeur. Mais ce procédé, comme le suivant du reste, a le grand inconvénient d'employer comme fixatifs du parfum, des corps gras qui, au bout d'un temps plus ou moins long, deviennent rances sous l'influence de l'oxygène de l'air et de ferments solubles contenus dans les plantes.

4° L'enfleurage qui a pour but de saisir, de dissoudre le parfum des fleurs dans des corps gras solides ou liquides à la température ambiante. Il se pratique en étendant sur des chassis à fond de verre une couche de graisse épaisse d'environ 6 à 7 centimètres, sur laquelle on répand les boutons de fleurs ou les pétales que l'on renouvelle tous les jours. On obtient ainsi des pommades parfumées dont on peut extraire les produits odorants en la faisant macérer avec de l'alcool.

Comme nous l'avons dit plus haut, ce procédé fournit des pommades possédant le parfum pur et suave de la plante, mais ces produits ne se conservent pas bien, malgré le traitement préalable qu'on fait subir à la graisse de porc et à la graisse de bœuf. C'est ainsi que le corps gras destiné à l'enfleurage du jasmin est cuit quelquefois avec de l'eau de roses ou de fleurs d'orangers, de l'alun et du benjoin, ce dernier généralement dans la proportion de 1 p. 100⁽¹⁾.

Il est vrai qu'on peut employer pour l'enfleurage, de la paraffine, de la vaseline, de la lanoline, à la condition, bien entendu, que ces matières soient exemptes, les premières de l'odeur du pétrole, et la dernière de celle de suint. Nous devons encore faire remarquer que la méthode à l'enfleurage n'extrait qu'une partie du parfum contenu dans la plante, de sorte qu'en soumettant cette dernière à la distillation, on peut encore en extraire de l'huile essentielle.

5° La dissolution, c'est-à-dire l'extraction des parfums au moyen des dissolvants volatils. Cette méthode, préconisée dès 1835 par Robiquet, qui employa de l'éther, a été l'objet de bien des essais et de bien des tâtonnements depuis cette époque. Elle nécessite l'emploi de liquides très volatils, susceptibles d'être éliminés à une température relativement basse, pour que les matières odorantes ne soient ni entraînées ni altérées. Il faut de plus que ces dissolvants ne laissent après leur évaporation aucun résidu odorant qui puisse dénaturer le parfum extrait.

La grande volatilité des solvants spécialement indiqués pour cet usage, leur extrême inflammabilité, en rend le maniement difficile et dangereux.

On a successivement préconisé l'éther, le sulfure de carbone (Millon), le chloroforme (Wille), le chlorure de méthyle (C. Vincent), l'éther de pétrole (Hirzel). Ce dernier dissolvant semble avoir réuni tous les suffrages. Il convient naturellement de le débarrasser au préalable de cette odeur désagréable dont le produit commercial est souillé et qui est due à des combinaisons sulfurées (thiophène, mercaptans, sulfures alcooliques, etc.). Pour le purifier il suffit de l'agiter à plusieurs reprises avec de l'acide sulfurique concentré, de laver ensuite avec de l'eau et de dessécher sur du chlorure de calcium. On peut aussi abandonner pendant quelque temps le carbure avec 0.3 à 0.5 p. 100 de chlorure d'aluminium, d'agiter de temps à autre, de distiller le produit dans un ballon bien sec, de laver le liquide avec une solution de carbonate de soude et d'abandonner sur du cuivre métallique pour enlever des traces d'acide sulfhydrique qui aurait pu se former. Ce procédé, dont nous nous servons constamment, fournit un carbure absolument exempt de l'odeur caractéristique que possède le produit commercial.

Quant aux appareils à employer pour le traitement des plantes avec ce dissolvant, un des premiers en date est celui de M. L. Naudin. La distillation des solvants se fait en vase clos dans le vide et à très basse température. Il se trouve décrit dans la plupart des ouvrages classiques concernant l'extraction des parfums ainsi que dans les traités généraux de chimie⁽²⁾.

⁽¹⁾ *Bull. Soc. chim.*, Paris [3] 23 (1900) 555. — ⁽²⁾ *Dictionnaire de Wurtz*, 1^{er} Supplément, t. I, p. 687.

Cet appareil a sans doute subi des modifications diverses depuis qu'il a été imaginé, et il est également probable que les industriels n'emploient pas tous indifféremment le même solvant.

Dans tous les cas, comme nous l'avons vu dans l'énumération que nous avons faite des différentes maisons qui ont exposé, on a réussi à extraire, soit le produit brut provenant de l'évaporation du liquide extracteur, produit concret qui, outre les constituants du parfum, renferme encore les matières cirées et grasses que contiennent toutes les plantes ou parties de plantes, soit les matières odorantes elles-mêmes.

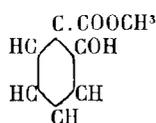
Huiles essentielles. — Pour donner une idée exacte des progrès réalisés dans l'industrie des essences vers la fin du siècle dernier, il nous faudrait maintenant passer en revue l'ensemble des recherches d'ordre analytique dont ces produits ont été l'objet pendant cette période. Or, tous ces travaux ont eu pour but de déterminer la nature et la fonction des composants, parfois multiples, dont le mélange imprime à l'huile essentielle ses propriétés physiologiques et son parfum caractéristique. On est, en effet, loin aujourd'hui de l'idée simpliste, qu'on se faisait jadis, qu'une huile essentielle doit son odeur à la présence d'un seul et unique composé. Sans doute, les essences de badiane, d'anis, de gaultheria, de cannelle, de girofles, etc., doivent en majeure partie leur odeur, respectivement à l'anéthol, au salicylate de méthyle, à l'aldéhyde benzoinique, à l'eugénol; mais ces derniers composés ne constituent que les principes dominants et chacun d'eux est parfois accompagné de tout un cortège de satellites qui n'existent qu'en petite quantité, mais dont la présence a pour effet de modifier et souvent d'atténuer, d'adoucir ce que la dominante a d'actif et de pénétrant.

Mais il existe aussi un grand nombre d'essences dont l'odeur résulte d'une union judicieuse d'un ensemble de composés, parmi lesquels on rencontre non seulement des parfums proprement dits, c'est-à-dire des corps que les hommes considèrent communément comme tels, mais encore des matières à odeur extrêmement désagréable quand elles sont odorées à l'état pur. Il en est ainsi de l'indol, isolé en petites quantités de l'essence du jasmin, et qui, dans un état extrêmement dilué n'est, semble-t-il, pas préjudiciable au parfum du jasmin.

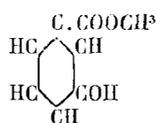
Sans vouloir faire une étude complète, voire même approchée, de tous les composés naturels et synthétiques qui sont employés en parfumerie, nous croyons cependant devoir donner un aperçu général de ces corps et insister principalement sur ceux qui jouent actuellement un rôle prépondérant dans l'industrie spéciale qui fait l'objet de ce chapitre.

La classification que nous adopterons est celle qui est basée sur la fonction, car nos connaissances dans le domaine des composés définis possédant une odeur sont encore trop restreintes pour qu'il soit possible de tirer une règle, même approchée, sur les rapports qui existent entre l'odeur d'un même corps et sa fonction et sa constitution. Deux substances de même composition et de même fonction, différant seulement entre elles par les positions relatives que, d'après nos théories actuelles, nous assignons

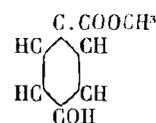
aux groupements fonctionnels dans la molécule, peuvent ne pas avoir la même odeur, ou peuvent l'une être un parfum et l'autre inodore. Il en est ainsi des ortho, méta et para oxybenzoates de méthyle, dont le premier, qui n'est autre chose que du salicylate de méthyle est un parfum constituant l'essence de gaultheria, tandis que les isomères n'en sont pas.



Ortho oxybenzoate de méthyle
ou salicylate de méthyle.



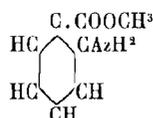
Méta oxybenzoate
de méthyle.



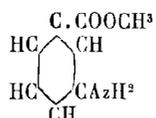
Para oxybenzoate
de méthyle.

Ce qui ajoute à la singularité de ces corps, c'est que l'acide salicylique qui, nous le répétons, a même composition et même fonction que les composés méta et para, est un antiseptique et un antirhumatisant, alors que ses isomères ne jouissent d'aucune de ses propriétés.

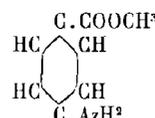
Nous pourrions multiplier ces exemples et citer encore l'isomérisie de la vanilline et de l'isovanilline, de l'hydrure de salicyle (essence de reine des prés) et des aldéhydes méta et paraoxybenzoïque, de l'orthoamidobenzoate ou anthranilate de méthyle à odeur manifeste de fleurs d'orangers, qui existe réellement dans l'essence de néroli, et des méta et paraamidobenzoates de méthyle qui sont sans odeur, etc.



Anthranilate de méthyle.

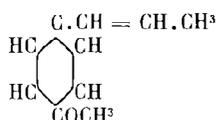


méta-amidobenzoate de méthyle.

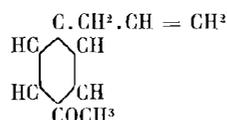


para-amidobenzoate de méthyle.

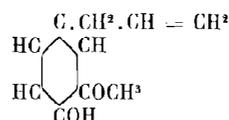
Il n'est même pas nécessaire, pour provoquer une modification dans les propriétés odorantes, que les groupements constitutifs occupent des positions différentes dans une molécule déterminée; un simple déplacement de ce que les chimistes appellent une double liaison dans les corps non saturés, suffit pour opérer ce changement. C'est ainsi que l'anéthol, principe actif des essences de badiane et d'anis, possède une odeur différente de celle du méthylchavicol; que l'eugénol composé auquel l'essence de girofle doit son action, n'est pas identique à son isomère l'isoeugénol, etc.



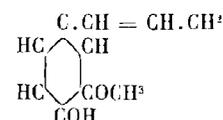
Anéthol.



Méthylchavicol.



Eugénol.



Isoeugénol.

Nous pourrions multiplier ces exemples, car ils sont nombreux et appartiennent à un grand nombre de familles de composés organiques.

Des phénomènes de même ordre s'observent d'ailleurs dans le groupe des colorants dérivés du goudron de houille et dans celui des médicaments d'origine organique.

Mais, pour les colorants, on a réussi à donner une ébauche de théorie, celle des chromophores, des chromogènes et des auxochromes, qui permet de spécifier dans beaucoup de cas les raisons pour lesquelles un corps est une matière colorante, tandis que son isomère n'en est pas une.

Pour ce qui concerne les parfums, nous le répétons, nos connaissances ne sont pas suffisamment avancées pour qu'il soit possible de formuler une théorie.

D'une façon générale, on peut cependant énoncer que les fonctions susceptibles d'imprimer aux composés organiques la faculté d'être odorants sont les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, phénol, éthers mixtes ou composés des alcools et des phénols. Bien entendu qu'une même molécule peut posséder à la fois deux ou plusieurs fonctions. La vanilline, par exemple, est à la fois aldéhyde par le groupement CHO, phénol par le groupe COH, et éther phénolique par COCH³. On a de plus remarqué que les combinaisons non saturées ont une plus grande tendance à être odorantes que les corps saturés. Le fait s'observe même avec les carbures.

L'acétylène a une odeur très prononcée, alors que ni l'éthylène ni l'éthane n'exercent d'action sur notre organe olfactif.

La plupart des huiles essentielles renferment d'ailleurs des quantités notables de carbures dont la composition, il est vrai, ne s'écarte guère des formules C¹⁰H¹⁶, C¹⁵H²⁴. Ce sont des carbures terpéniques et sesquiterpéniques.

Carbures. — Dans le nombre, il y en a un qui appartient à la série grasse ou aliphatique, c'est le *myrcène* trouvé dans l'essence de bay. Il possède deux isomères : l'*ocimène*, extrait d'une essence de basilic de Java, et l'*anhydrogéranolène* obtenu par déshydratation du géranol.

Quant aux autres, ils appartiennent tous à la série cyclique à noyau hexagonal ou à plusieurs noyaux.

Parmi ces composés, nous citerons les terpènes naturels C¹⁰H¹⁶.

Le *limonène*, qui existe, à l'état de variétés dextrogyre et levogyre, dans beaucoup d'essences et en particulier dans celles des hespéridées.

Le *dipentène*, carbure inactif constitué par le mélange des deux limonènes.

Le *sylvestrène*, qui se trouve dans l'essence de térébenthine russe et suédoise.

Le *terpinène*, qu'on a rencontré dans l'essence de cardamome.

Le *phellandrène* droit et gauche, trouvé dans le fenouil aquatique.

Le *camphène*, terpène solide retiré de beaucoup d'essences.

Le *pinène* droit et gauche qui fait partie constituante des essences de térébenthine américaine et française et de beaucoup d'autres huiles essentielles.

Indépendamment de ces carbures naturels, on a réussi à en préparer d'autres qui leur sont isomères et qui dérivent en général soit d'alcools terpéniques, soit de cétones, soit enfin de combinaisons obtenues synthétiquement.

A côté de ces carbures $C^{10}H^{16}$, les essences renferment des produits plus condensés auxquels on attribue la formule $C^{15}H^{24}$. Ce sont les *sesquiterpènes*, parmi lesquels se rangent :

Le *Bisabolène* extrait de l'essence de myrrhe de *Bisabol*;

Le *cadinène*, un des sesquiterpènes les plus répandus;

Le *caryophyllène*, qu'on trouve dans les essences de girofle, de poivre, de cannelle blanche, dans le baume de copahu;

Le *cédrene*, qui existe dans l'essence de cèdre;

L'*humulène*, qui fait partie constituante des essences de houblon et de bourgeons de peuplier;

Les *santalènes* α et β , qu'on a retirés des différentes espèces d'essences de santal;

Le *zingibérène*, isolé de l'essence de gingembre.

Comme pour les terpènes ordinaires, il existe des sesquiterpènes isomères avec ceux que nous venons de signaler, qu'on obtient en général par déshydratation des alcools sesquiterpéniques qui se rencontrent dans quelques huiles essentielles ⁽¹⁾.

ALCOOLS. — Jusqu'au huitième terme, les alcools de la série grasse existent sous forme d'éthers sels dans beaucoup d'essences. On sait combien l'alcool méthylique est répandu sous cette forme. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner de le trouver quelquefois à l'état de liberté, comme le fait a été montré par MM. Schimmel et C^e, qui en ont retiré de notables quantités des produits de la distillation des giroffes et des tiges de giroffes.

Les chimistes de la même maison ont aussi isolé de l'alcool éthylique dans la distillation des roses conservées pendant quelque temps et ayant par suite subi une fermentation.

Mais en général, tous ces alcools ne préexistent pas dans les huiles essentielles et ne s'y trouvent que sous la forme d'éthers, bien connus, depuis longtemps. Aussi ne croyons-nous pas devoir nous appesantir sur ces corps et nous bornerons-nous à faire l'histoire des alcools terpéniques trouvés et extraits des essences.

Parmi ces alcools terpéniques, il convient de citer :

1^o Le *géraniol* et le *linalol*, répondant tous deux à la formule $C^{10}H^{18}O$; le rhodinol et le citronnellol $C^{10}H^{20}O$, qui sont également isomères. Ces alcools appartiennent à la série grasse et sont des composés di et monooléfiques.

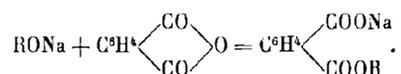
2^o Les bornéols droit et gauche, les terpinéols droit et gauche, l'alcool thuylique, dont la formule brute est $C^{10}H^{18}O$, et le menthol $C^{10}H^{20}O$, qui sont des combinaisons cycliques et hydroaromatiques.

3^o Les alcools sesquiterpéniques $C^{15}H^{25}OH$, parmi lesquels nous citerons l'amyrol, le guajol, le cedrol, les santalols, l'alcool de patchouli, celui du vetiver(?)

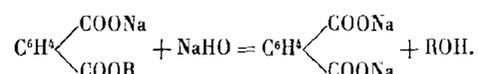
4^o Des alcools aromatiques comme l'alcool phényléthylique $C^6H^5CH^2CH^2OH$, l'alcool cinnamylique, etc. La plupart de ces composés existent aussi tantôt sous la forme

⁽¹⁾ Voir à ce sujet : *Les huiles essentielles*, de MM. CHARABOT, DUPONT et PILLET.

d'éthers sels, tantôt à l'état libre, tantôt sous les deux états, dans les huiles essentielles. Pour les extraire, on commence par les saponifier en chauffant l'essence avec de la potasse alcoolique, lavant à l'eau pour enlever les sels potassiques provenant de la saponification, desséchant et filtrant. Le produit étendu d'éther ou de benzine sèche est ensuite soumis à l'action du sodium en fil qui a pour but de transformer les alcools en alcoolates de sodium, puis additionné d'un excès d'anhydride phtalique ou d'anhydride succinique. On obtient ainsi des sels sodiques d'éthers phtalique ou succinique acides, qu'on enlève au moyen de lavages répétés à l'eau :

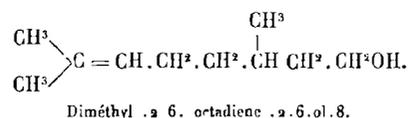


Les solutions aqueuses, lavées à l'éther, sont chauffées avec un excès de soude caustique qui saponifie l'éther sel avec mise en liberté de l'alcool, qu'il suffit d'enlever avec l'éther ou de distiller dans un courant de vapeur d'eau :



Cette méthode, qui nous a servi dès 1889⁽¹⁾ pour séparer le bornéol du camphre, a été appliquée par nous⁽²⁾ et aussi par MM. Tiemann et Kruger à l'extraction du géraniol et du linalool contenus dans différentes essences.

Géraniol. — A été isolé d'un grand nombre d'essences au nombre desquelles nous citerons : les essences de cananga, de citronnelle, de citron de Messine et de Palerme, de géranium de France, de Bourbon, d'Afrique et d'Espagne, de lemon grass, de linaloc de la Guyane et du Mexique; de néroli, de palmarosa, de petit-grain, de roses, de feuilles de sanafra, d'ylang-ylang, etc., où il existe à l'état libre ou sous forme d'éthers composés. Sa formule répond à celle d'un



C'est un liquide incolore, un peu huileux, possédant une odeur rappelant celle de la rose. Il bout à 229-230 degrés à la pression ordinaire et à 110°5-111 sous 16 millimètres. Sa densité à 15° = 0.8801 à 0.8834.

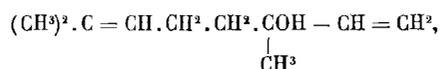
Comme alcool primaire, il est susceptible de donner par oxydation une aldéhyde C¹⁰H¹⁶O qui est identique avec le citral. Aussi cette dernière fournit-elle du géraniol par réduction au moyen de l'amalgame de sodium.

Ce même alcool peut encore prendre naissance en chauffant du linalool avec de

⁽¹⁾ HALLER, *Comptes rendus*, t. CVIII, p. 410; t. CX, p. 580; 2° C. R. t. CXXIII, p. 865. — ⁽²⁾ TIEMANN et KRUGER, *Ber. d. deut. Chem. Ges.* (1896), t. XXIX, p. 901.

l'anhydride acétique. L'éther acétique que l'on obtient ainsi, fournit, par saponification, non pas du linalool, mais du géraniol. Cet alcool se combine au chlorure de calcium sec, ce qui permet de le séparer du rhodinol auquel il se trouve mélangé dans l'essence de rose.

Linalool. — Cet isomère du géraniol n'est pas moins répandu dans la nature que ce dernier. On a reconnu sa présence dans les essences d'aspic, de basilic française, de bergamotte, de cananga, de coriandre, de lavande, de limette d'Italie, de linaloe (Guyane et Mexique) de neroli, de petit-grain, de sassafras (feuilles) de sauge musquée, de thym commun, d'ylang-ylang, etc. C'est un alcool tertiaire et la plupart des auteurs lui attribuent la formule de constitution



ce qui en fait du diméthyl . 2 . 6 . octadiène . 2 . 7 . ol 6.

M. Barbier le considère, au contraire, comme un alcool primaire, stéréoisomère avec le géraniol⁽³⁾.



tandis que la forme tertiaire donnée plus haut au linalool reviendrait à un alcool, obtenu par hydratation du myrcène, et préparé par MM. Power et Kleber.

Quoi qu'il en soit, le linalool appelé *licaréol* par M. Barbier existe sous une modification levogyre dans la plupart des essences, et sous la forme dextrogyre dans l'essence de coriandre. D'après le savant français, cette activité serait due à un mélange de linalool inactif et de terpinéol actif.

Le linalool est un liquide incolore, à odeur agréable, bouillant à 197-199 degrés et ayant pour densité 0.872 à 15 degrés.

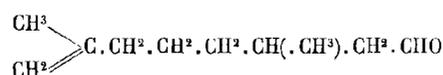
Parmi les éthers sels que forme cet alcool, le plus important est sans contredit, l'acétate de linalyle ou *bergamol*. L'essence de bergamote lui doit, en majeure partie, son parfum caractéristique.

Cet éther distille à une température de 105-108 degrés, sous une pression de 11 millimètres. Il possède à un très haut degré l'odeur agréable de l'essence de bergamotte, et s'emploie dans la préparation des parfums les plus variés pour y augmenter l'intensité de l'odeur de la bergamotte.

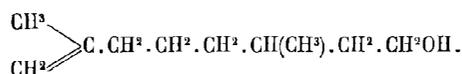
Citronello. C¹⁰H²⁰O. — La plus grande incertitude a régné sur l'existence de ce corps dans les huiles essentielles et sur sa constitution. On l'a d'abord confondu avec l'alcool de même formule auquel les essences de roses et de géranium doivent en partie leur parfum. On a d'autre part prétendu qu'il existait tout formé dans les essences de

⁽³⁾ *Comptes rendus*, t. CXXXII, p. 1048.

citronelle et de palma rosa (Flatau et Labbé). MM. Schimmel et C^{ie} ont démontré qu'il n'en est rien. En réalité, le citronellol s'obtient par réduction de l'aldéhyde citronnellique ou citronnellal qui fait partie constituante de l'essence de citronnelle (Dodge). Son individualité chimique a été établie par MM. Barbier et Leser d'abord⁽¹⁾, par M. Bouveault⁽²⁾ ensuite, enfin récemment, d'une façon indirecte, par MM. Harries et Schauwecker⁽³⁾, qui ont démontré qu'une partie au moins du citronnellal contenue dans l'essence se comporte comme un corps de la formule



de sorte qu'il revient à l'alcool correspondant la constitution



c'est-à-dire celle que lui ont attribuée, dès 1897, les chimistes français.

Le citronellol est un liquide bouillant à 117-118 degrés sous 17 millimètres; sa densité à 17°5 est 0.8565, son pouvoir rotatoire $\alpha_D = +4^{\circ}20'$.

Rhodinol, réuniol, roséol. C¹⁰H²⁰O. — Suivant les auteurs qui se sont occupés de l'étude des principes contenus dans les essences de roses et de géranium, les alcools qu'ils y ont trouvés et qui, au début, étaient toujours constitués par des mélanges de rhodinol vrai et de géraninol, ont reçu les noms de rhodinol (Eckart), de roséol (Markownikoff et Reformatsky), de réuniol (Hesse).

C'est à la présence du rhodinol toujours associé de géraninol que les essences de roses et de géranium de provenances diverses, doivent en majeure partie leur parfum.

Dans les essences de géranium une portion de ces alcools se trouve étherifiée. Selon MM. Tiemann et Schmidt, les alcools extraits des essences suivantes renferment :

	GERANIOL.	RHODINOL.
	p. 100.	p. 100.
Essence de roses.....	75	25
Essence de géranium d'Afrique.....	80	20
Essence de géranium d'Espagne.....	65	35
Essence de géranium de la Réunion.....	50	50

Les doutes qui ont régné pendant longtemps sur la composition du rhodinol provenaient principalement de la difficulté que rencontrait sa séparation d'avec le géraninol, dont le point d'ébullition est très voisin.

Ce n'est qu'à la suite d'une série de recherches qu'on a réussi à trouver des méthodes qui ont permis d'obtenir le rhodinol pur. Parmi ces procédés, nous citerons celui de

⁽¹⁾ *Comptes rendus*, t. CXXIV, p. 1208. — ⁽²⁾ BOUYEAULT, *Bull. soc. chim.* [3] XXIII, p. 458. — ⁽³⁾ *Ber. der deutsch. chem. Ges.*, XXXIV (1901), p. 1498 et 2981.

MM. Barbier et Bouveault. Il consiste à chauffer à 140-160 degrés le rhodinol brut de l'essence de géranium avec du chlorure de benzoyle. Dans ces conditions on détruit le géraniol et on obtient un benzoate de rhodinol, qu'il suffit de saponifier pour obtenir l'alcool pur.

Le rhodinol est un liquide incolore, bouillant à 110 degrés sous 10 millimètres; densité 0.874; son pouvoir rotatoire à gauche semble varier suivant les échantillons de - 2 degrés à - 4 degrés, ce qui tient à ce qu'il est partiellement racémisé. Il possède très purement l'odeur de rose.

Une oxydation ménagée au moyen du mélange chromique le convertit en une aldéhyde $C^{10}H^{18}O$, le rhodinal, corps instable qui s'isomérisé en partie, spontanément, en menthone. Une oxydation plus profonde fournit de la diméthylcétone et de l'acide β méthyl-adipique.

De l'ensemble de ces recherches, les auteurs ont conclu à la formule de constitution suivante pour le rhodinol



Dimethyl. n. 6 ocène n. ol. 8

On connaît les acétate, valériante, caproate et crotonate de rhodinol. Préparés par MM. Flatau et Labbé, ils sont signalés dans la littérature chimique sous le nom d'éthers du citronnelol.

Alcools cycliques. Bornéols. $C^{10}H^{18}O$. — Ils existent à l'état d'éthers sels dans un grand nombre d'essences, parmi lesquelles nous relatons les essences d'aristoloche, d'aspic, de citronnelle, de kesso, de pin pumilio, de pin sylvestre, de picea vulgaris, de pyrèthre, de romarin, de sapin du Canada, de sapin des Vosges, de sarriette, de sauge, de tanaïsie, de thym vulgaire, de valériane, etc.

Quelle que soit son origine, le bornéol est blanc, friable et possède, lorsqu'on l'écrase entre les doigts, une odeur rappelant à la fois celle du camphre des Laurinées et celle du poivre.

Il fond, quand il est pur de 209 à 212 degrés et dévie la lumière polarisée à droite ou à gauche $(\alpha)_D = \pm 37$ degrés environ.

Le bornéol droit ou camphre de Bornéo peut s'extraire du *Driobalanops Camphora* où il est intercalé entre les fibres du bois, tandis que le bornéol gauche peut s'obtenir en distillant le *Blumea balsamifera*.

A ces bornéols correspondent des stéréoisomères qu'on prépare soit par hydrogénéation des camphres droit ou gauche, soit par hydratation directe du camphène. Ils portent le nom d'isobornéols.

Acétate de bornyle $C^{10}H^{17}OCOCH^3$. — C'est le seul éther sel du bornéol qui soit employé en parfumerie. On l'obtient en traitant les bornéols soit par le chlorure, soit par l'anhydride acétique. Cet éther, quand il est pur, fond à 30 ou 31 degrés et possède

une odeur agréable et caractéristique. La plupart des essences de conifères doivent leur parfum à la présence de ce corps qui s'y trouve dans la proportion de 5 p. 100.

L'éther acétique, préparé en traitant du camphène par un mélange d'acide acétique et d'acide sulfurique, est de l'acétate d'isobornyle dont les constantes physiques sont différentes de celles des acétates de bornyle droit et gauche.

Terpinéol (terpilénol) $C^{10}H^{18}O$. — Employé en parfumerie sous le nom de *muguet*, de *lilas*, *lilacine*, *syringa*, etc., ce composé existe sous les trois formes : dextrogyre, levogyre et inactive dans les essences de cajepout, de *Melaleuca viridiflora*, d'érigeron canadien, de cardamomes, de livèche, de marjolaine, de kesso, de kuro-moji, etc.

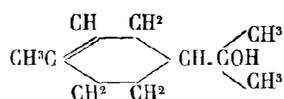
Dans l'industrie on le prépare en partant du pinène, ou essence de térébenthine, qu'on transforme au préalable en hydrate de terpène $C^{10}H^{20}O^2H^2O$ au moyen de l'acide azotique et de l'alcool éthylique ou de l'esprit de bois, terpène qu'on fait ensuite bouillir avec de l'eau acidulée pour lui enlever une molécule d'eau. Le produit est finalement distillé dans un courant de vapeur d'eau. Le terpinéol qu'on obtient ainsi est généralement liquide et inactif.

On prépare aussi des acétate et formiate de terpinéol gauche, droit et inactif en traitant à froid les pinène et limonène gauche ou droit et le dipentène par les acides acétique et formique. En saponifiant ces éthers on obtient du terpinéol gauche, droit ou inactif (Boucharlat et Lafont).

Il se forme également du terpinéol quand on traite à froid les pinènes droit et gauche par l'acide azotique et de l'alcool (Genyresse), ou lorsqu'on fait agir de l'acide sulfurique et de l'alcool sur le pinène gauche (Godlensky). M. Stephan a même réussi à transformer le linalool gauche en terpinéol en chauffant cet alcool avec de l'acide ou de l'anhydride acétique, ou bien encore avec de l'acide formique.

Le terpinéol pur possède le poids spécifique 0.940 à 15 degrés et bout à 215-218 degrés. Cristallisé, il fond de 30 degrés à 35 degrés. Son pouvoir rotatoire varie avec la nature de l'hydrocarbure employé et aussi avec la méthode de préparation. Les terpinéols préparés par le procédé de MM. Boucharlat et Lafont ont un pouvoir rotatoire $(\alpha)_D = +25^{\circ} 16'$ à $-89^{\circ} 2'$. Le premier a été préparé avec le pinène droit et le second avec un pinène gauche. Celui obtenu par M. Godlensky avait le pouvoir rotatoire $(\alpha)_D = -95^{\circ} 28'$.

On attribue au terpinéol la formule de constitution suivante :

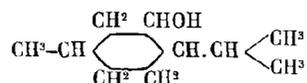


Grâce à la résistance qu'il oppose à la chaleur et vis-à-vis des alcalis caustiques, le terpinéol est d'un emploi courant dans la fabrication des savons; cet emploi s'étend d'ailleurs à la préparation d'autres parfums, par suite de sa solubilité dans tous les solvants sauf dans l'eau.

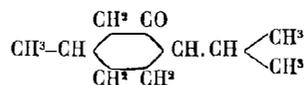
Parmi les éthers du terpinéol on emploie l'acétate et le formiate qui se préparent par les procédés usuels.

Alcool thujylique $C^{10}H^{18}O$. — Cet alcool qu'on peut obtenir par hydrogénation de la thuyone ou tanacétone, et qui existe tout formé dans l'essence d'absinthe, ne semble pas avoir reçu d'application dans la parfumerie.

Menthol $C^{10}H^{20}O$. — Cet alcool auquel on attribue la constitution suivante :



constitution qui vient d'être corroborée par la synthèse qu'a faite récemment M. G. Leser de la menthone,



existe, en plus ou moins grande quantité, à l'état libre ou à l'état d'éthers sels dans les essences de menthe de diverses origines. Il est généralement extrait de l'essence de menthe du Japon et constitue des prismes brillants et transparents, à odeur très forte de menthe poivrée, à saveur à la fois fraîche et brûlante, fondant à 42 degrés et bouillant à 212 degrés.

Il fournit, par oxydation, de la menthone.

Le menthol est surtout employé en thérapeutique et en parfumerie pour la fabrication de pâtes et eaux dentifrices, d'alcoolats. Il est également considéré comme un antiseptique.

Alcools sesquiterpéniques $C^{15}H^{26}O$. — Très répandus dans les huiles essentielles, ces alcools, dont quelques représentants peuvent aussi être préparés par hydratation des sesquiterpènes, ne semblent pas jouer un grand rôle en parfumerie. Si l'on excepte une combinaison de ce genre, récemment isolée de l'essence de vétiver par M. Genvresse, et dont un éther $C^{15}H^{25}OC^{15}H^{23}O^3$ possède à un haut degré l'odeur de cette essence, la plupart de ces alcools, dont la constitution n'est du reste pas connue, ne sont employés qu'en thérapeutique.

Au nombre de ces derniers nous citerons en première ligne les différents *santalols* préconisés sous le nom d'amyrol, de gonorol, et trouvés dans les essences de santal des Indes occidentales; le *cédrol*, appelé aussi camphre de cèdre et qui existe en petites quantités dans l'essence de bois de cèdre. Il constitue de gros cristaux transparents, inodores et fondant à 74 degrés.

Nous pourrions encore mentionner le *guajol*, partie principale de l'essence de bois de gayac, et qui cristallise en beaux prismes fondant à 91 degrés; le *calamol*, alcool

sesquiterpénique, récemment isolé de l'essence de calamus, et qui se distingue par sa couleur verte due à la présence d'un colorant du genre cerulignon.

Tous ces corps ont figuré à l'exposition de la maison Heine de Leipzig.

Alcools appartenant à la série benzénique. — Comme les alcools que nous venons de signaler, les composés de ce groupe existent dans les essences sous la forme d'éthers sels ou à l'état libre. C'est ainsi qu'on a trouvé dans l'essence de jasmin de l'alcool benzylique sous la forme d'acétate de benzyle, dans l'essence de cassia de l'acétate de cinnamyle, dans l'essence de roses de l'alcool phénylacétique, tous alcools et éthers dont la synthèse dans les laboratoires ne présente pas de difficultés.

Alcool benzylique $C^6H^5CH^2OH$. — Cet alcool peut en effet se préparer en chlorurant le toluène qui se trouve dans les carbures provenant de la distillation de la houille, et saponifiant le chlorure de benzyle obtenu. On peut aussi le fabriquer par hydrogénation de l'aldéhyde benzoïque ou essence d'amandes amères.

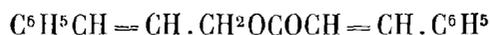
Quant à son éther acétique, sa préparation s'effectue comme celle de tous les éthers sels.

Alcool phénylacétique $C^6H^5CH^2CH^2OH$. — Cet homologue supérieur de l'alcool benzylique vient d'être isolé de l'essence de roses, simultanément par MM. Walbaum et K. Stephan de la maison Schimmel et C^{ie} de Leipzig, et par MM. H. von Soden et W. Rojahn. Ces derniers chimistes l'ont même trouvé en quantités notables dans l'eau de roses et ont montré que l'essence de roses, obtenue par distillation des pétales, renfermait beaucoup moins de cet alcool que l'huile essentielle qu'on retirait des pommades à la rose préparés par enfleurage.

L'alcool phényléthylique peut s'obtenir synthétiquement en réduisant au moyen de l'amalgame de sodium à 2 p. 100, une solution alcoolique d'aldéhyde phénylacétique à laquelle on ajoute de temps à autre quelques gouttes d'acide sulfurique.

Produit synthétique, comme produit naturel, distillent à 210 degrés (Radzozewski) 218-219 degrés (H. von Soden et W. Rojahn); 221-222 degrés (Schimmel et C^{ie}), sous 743 millimètres. Il fournit, avec l'isocyanate de phényle, une phényluréthane fondant à 80 degrés.

Alcool cinnamique $C^6H^5CH=CH.CH^2OH$. — Cet alcool, aussi appelé styrone, existe, comme nous l'avons dit plus haut, sous forme d'éther acétique dans l'essence de cassia et à l'état de cinnamate de cinnamyle



dans le styrax et le baume du Pérou.

C'est un corps qui cristallise en aiguilles fusibles à 36 degrés et bouillant à 250 degrés à la pression ordinaire.

ALDÉHYDES. — Le nombre des aldéhydes qui font partie constituante des parfums naturels, ainsi que celles qui sont fabriquées artificiellement en vue de la parfumerie, s'accroît de jour en jour davantage.

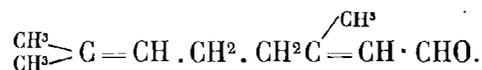
Comme les alcools, on peut les diviser en aldéhydes aliphatiques et en aldéhydes cycliques.

Parmi les premières figurent l'*aldéhyde ordinaire* CH^3CHO , qu'on trouve dans presque toutes les essences provenant de la distillation des semences, l'*aldéhyde isovalérique* qui accompagne son homologue inférieur CH^3CHO dans les essence d'eucalyptus, de cajeput et de menthe, les *aldéhydes octylique* $\text{C}^8\text{H}^{16}\text{O}$ et *nonylique* $\text{C}^9\text{H}^{18}\text{O}$, que MM. Burgess et Child viennent d'isoler de l'essence de citron, la dernière se trouvant aussi en petites quantités dans l'essence de rose allemande (Schimmel et C^{ie}) et dans celle de mandarines où elle est accompagnée d'*aldéhyde décyclique* $\text{C}^{10}\text{H}^{20}\text{O}$.

Mais il n'y a pas seulement que des aldéhydes saturées qui fassent partie des huiles essentielles, certaines d'entre ces essences contiennent en effet des aldéhydes non saturées dont le rôle est bien plus important en raison même de leur odeur plus pénétrante et plus suave. Au nombre de ces derniers nous pouvons ranger l'*aldéhyde oléique* $\text{C}^{18}\text{H}^{34}\text{O}$, trouvée à côté d'un éther oléique dans l'essence d'iris concrète, et auxquels MM. Tiemann et Kruger attribuent en partie l'odeur piquante et quelque peu désagréable qui accompagne celle réellement parfumée de l'essence.

Mais de tous ces corps, les plus importants sont les trois aldéhydes aliphatiques $\text{C}^{10}\text{H}^{16}\text{O}$, citral, et $\text{C}^{10}\text{H}^{18}\text{O}$, rhodinal et citronnellal.

Citral, géranial, lemonal. — Cette aldéhyde, découverte en 1888 par MM. Schimmel et C^{ie} dans l'essence de *Backhousia citriodora* et plus tard dans les essences de citron, de fruits de citronnelle et de lemon grass, se trouve aussi dans les huiles essentielles d'oranges, de mandarines, de cèdre, de limette des Indes occidentales, de verveine, de melisse, de *Myrcia acris* (Baye), de pigment, de poivre du Japon, de roses, de feuilles de saffras et dans celle d'*Eucalyptus staigeriana*. Intéressante par elle-même, mais surtout par le rôle de matière première qu'elle joue pour la préparation de l'ionone, ce succédané de l'essence de violette, cette aldéhyde a été l'objet de travaux très nombreux qui ont donné lieu à bien des polémiques. De l'ensemble de ces recherches on peut conclure que si le citral possède réellement la constitution d'un diméthyl 2.6 octadiène 2.6 al 8,



il existe dans la nature sous deux formes stéréoisomères analogues à celles qui caractérisent les acides maléique et fumarique.

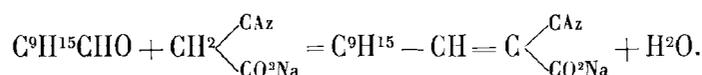
Ces deux formes *a* et *b* se transforment d'ailleurs l'une dans l'autre. Les acides convertissent partiellement le citral *a* en citral *b*, tandis que les bases réalisent la transformation inverse.

Ces mêmes aldéhydes s'obtiennent encore par l'oxydation du géranol et du linalool.

Réciproquement le citral fournit par hydrogénation du géraniol. Le citral est donc toujours un mélange des deux modifications *a* et *b*. Il constitue un liquide très fluide, légèrement jaunâtre, inactif, d'odeur pénétrante de citron, bouillant sous la pression ordinaire de 228 à 229 degrés, avec légère décomposition.

On peut séparer le citral *a* du citral *b* en traitant le mélange des deux combinaisons bisulfite cristallisées par l'eau et l'éther, et agitant le tout avec une solution de carbonate de soude. Dans ces conditions c'est la modification *a* qui est déplacée et qui passe dans l'éther.

Pour obtenir l'isomère *b* à l'état pur, on se base au contraire sur la propriété que possède cette forme du citral de se condenser beaucoup moins vite avec une solution alcaline d'acide cyanacétique que l'aldéhyde *a*, pour donner un sel de soude de l'acide citrylidèncyanacétique



Bien que ces deux aldéhydes aient à peu de chose près les mêmes constantes physiques, elles forment avec la semicarbazide et l'acide cyanacétique des combinaisons qui se distinguent nettement les unes des autres par un ensemble de propriétés physiques dont nous ne donnons que les points de fusion.

	CITRAL <i>a</i> .	CITRAL <i>b</i> .
Semicarbazone.....	165°	171°
Acide citrylidène cyanacétique.....	122	95

Quand on mélange poids égaux des deux semicarbozones on obtient un produit fondant à 135 degrés.

Cette isomérisation des deux citrals se poursuit dans d'autres dérivés et en particulier dans les pseudoionones et ionones, produits de condensation du citral avec l'acétone. Nous reviendrons sur ces combinaisons quand nous ferons l'histoire de l'ionone.

La propriété que possèdent les deux citrals de se comporter d'une façon différente vis-à-vis de l'acide cyanacétique et du bisulfite de soude, a permis à MM. Tiemann et Kerschbaum de doser dans une certaine mesure les quantités relatives des deux stéréoisomères qui sont contenus dans les essences de lemongrass et de verveine.

D'après ces recherches la première renfermerait sur un total de 81 p. 100 de citrals, 73 de citral *a* et 8 de produit *b*, et la seconde pour une teneur totale de 26 p. 100, 5 d'aldéhyde *a* et 20 à 21 de citral *b*.

Citronellal. — Aldéhyde découverte par M. Dodge dans l'essence de citronnelle et qui est un isomère de structure du rhodinal, produit d'oxydation du rhodinol, l'un des alcools contenus dans les essences de roses et de géranium.

Bien que depuis longtemps (1896) MM. Barbier et Bouveault aient démontré, par une série d'expériences, les caractères différentiels des deux aldéhydes, la plupart des

auteurs se sont refusés à admettre la non-identité du citronnellal et du rhodinal, tant les propriétés physiques des deux isomères sont voisines.

Le citronnellal $C^{10}H^{18}O$, se trouve particulièrement dans l'essence de citronnelle, dans les essences d'*Eucalyptus maculata* var. *citriodora*, d'*Eucalyptus dealba*, de mélisse, de citron; on l'en extrait au moyen du bisulfite de soude.

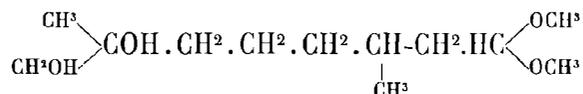
C'est un liquide incolore, bouillant à 205-208 degrés sous la pression atmosphérique, et deviant la lumière polarisée à droite $(\alpha)D = + 8^{\circ}$ à $+ 12^{\circ}30'$.

Il fournit par oxydation les mêmes produits que le citronellole, c'est-à-dire de l'acétone et de l'acide méthyladipique. Il se combine à l'hydroxylamine pour donner une oxime liquide que l'anhydride acétique déshydrate en donnant un nitrile, tandis que l'oxime du rhodinal, aldéhyde isomère, donne, dans les mêmes conditions, par suite d'une fermeture de la chaîne, de l'acétate de menthonoxime.

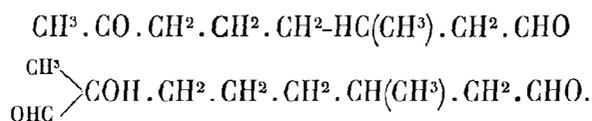
Au contact de l'anhydride acétique et de l'acétate de soude, le citronnellal s'isomérisé en donnant une combinaison cyclique qui est un alcool, l'isopulégol.

Dans les mêmes conditions le rhodinal se convertit en menthone qui est une cétone.

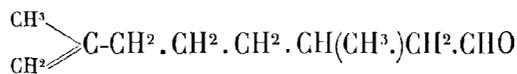
MM. Harries et Schauwecker viennent enfin de montrer qu'en oxydant l'acétal du citronnellal au moyen du permanganate, on obtient d'abord un glycol auquel ils confèrent la formule



qui, soumis à l'action de l'acide chromique et de l'acide acétique glacial donne naissance aux deux combinaisons

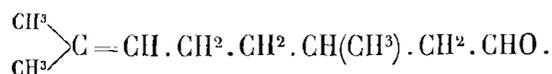


La formation de ces deux corps s'explique facilement par la formule du glycol obtenu au moyen du permanganate, glycol qui ne serait autre que du dioxydihydro-citronnellalacétal. Or, cette production intermédiaire de ce glycol ne peut s'interpréter qu'en admettant pour le citronnellal la formule de MM. Barbier et Bouveault



diméthyl 2 6 cétone 1 et 8.

Rhodinal $C^{10}H^{18}O$. Cet isomère du citronnellal a été obtenu par MM. Barbier et Bouveault en oxydant le rhodinol. Les auteurs lui assignent la formule de constitution suivante :



C'est un liquide très instable qui, avec le temps, et plus rapidement en présence d'acide acétique, se transforme en menthone. En raison même de cette instabilité, ce corps n'est pas employé en parfumerie.

Aldéhydes appartenant à la série benzénique. — Comme pour les aldéhydes appartenant à la série grasse, il existe un certain nombre de méthodes générales qui nous permettent de préparer les aldéhydes de la série aromatique. Toutefois, celles qui sont employées en parfumerie sont obtenues par des méthodes spéciales ou sont retirées des huiles essentielles.

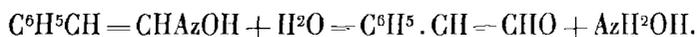
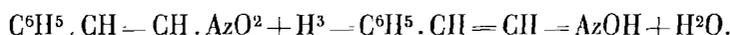
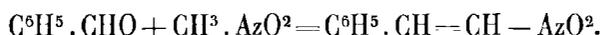
Parmi ces combinaisons il y a lieu de distinguer celles qui ne possèdent qu'une fonction aldéhyde, et celles qui, outre cette fonction, possèdent une ou deux fonctions phénols ou éthers phénols.

A la première catégorie appartiennent : l'*aldéhyde benzoïque* ou *essence d'amandes amères*, son homologue, l'*aldéhyde phénylacétique* ou *α toluïque* (jacinthe), l'*aldéhyde cuminique*, l'*aldéhyde cinnamique* (essence de cannelle).

L'**aldéhyde benzoïque** C^6H^5CHO se prépare au moyen des tourteaux d'amandes amères et constitue alors l'essence d'amères vraie, qui a un parfum particulier et qui se distingue facilement de celui de l'essence artificielle.

Celle-ci s'obtient industriellement par la méthode de Grimaux et Lauth (oxydation du chlorure de benzyle au moyen d'une solution de nitrate de plomb) ou en oxydant le toluène avec le bioxyde de manganèse bien divisé et l'acide sulfurique étendu. L'aldéhyde préparée par ce dernier procédé a l'avantage de ne pas renfermer de chlore.

L'**aldéhyde phénylacétique** $C^6H^5 \cdot CH^2 \cdot CHO$ se prépare par les méthodes de Cannizaro, Étard, Forrer, Erlenmeyer et Lipp, etc., qui donnent un rendement plus ou moins avantageux. Elle vient d'être obtenue par un procédé fort élégant dû à MM. Bouveault et Wahl, procédé qui consiste à condenser l'aldéhyde benzoïque avec le nitrométhane, et à réduire le nitrostyrolène obtenu au moyen de l'amalgame d'aluminium ou de la poudre de zinc et de l'acide acétique. On réalise ainsi la synthèse de l'oxime de l'aldéhyde phénylacétique, qu'il suffit de traiter par l'acide sulfurique étendu pour mettre en liberté l'aldéhyde,



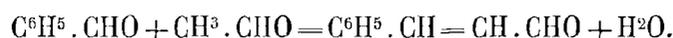
Il est vrai que l'extrême altérabilité de cette aldéhyde fait que les rendements sont peu satisfaisants.

C'est un liquide à odeur de jacinthe qui bout à 193-194 degrés.

L'aldéhyde cuminique C^6H^4 $\begin{matrix} \diagup CH^3 \\ - CH^3 \\ \diagdown CHO \end{matrix}$ 1. 2, s'extrait des essences de cumin et de ciguë vireuse et n'a guère d'emploi en parfumerie.

L'aldéhyde cinnamique ou **essence de cannelle artificielle** $C^6H^5 \cdot CH=CH \cdot CHO$, fait partie constituante des essences de cannelle de Chine ou de cassia, et de cannelle de Ceylan, dont on peut l'extraire au moyen du bisulfite de soude.

Industriellement elle se prépare en condensant l'aldéhyde benzoïque avec l'aldéhyde éthylique en présence de la soude.



C'est un liquide qui bout à 128-130 degrés sous 20 millimètres et qui possède une odeur prononcée d'essence de cannelle.

Cette essence contient d'ailleurs jusqu'à 90 p. 100 d'aldéhyde cinnamique.

A la seconde catégorie d'aldéhydes de la série benzénique appartiennent : les *aldéhydes salicylique, anisique, la vanilline et l'héliotropine*, toutes aldéhydes phénols ou éthers phénoliques. Ces quatre aldéhydes ont une importance considérable en parfumerie et si elles existent dans les parfums naturels, ce n'est pas à eux que l'industrie s'adresse pour les préparer, fabriquées qu'elles sont par voie synthétique.

L'aldéhyde salicylique ou **essence de reine de prés** est de l'aldéhyde ortho-oxybenzoïque C^6H^4 $\begin{matrix} \diagup CHO \\ - \\ \diagdown OH \end{matrix}$ 1. 2. Elle peut se retirer de l'essence en question, ou bien se préparer par oxydation de la salicine au moyen du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique. Dans l'industrie, on s'attache plutôt à la méthode de Tiemann, Reimer et Herzfeld, pour fabriquer ce produit. Elle consiste à traiter le phénol par du chloroforme en présence de la potasse en solution alcoolique.

L'aldéhyde salicylique est une huile douce d'une odeur agréable de spirée et bouillant à 196°5 selon Piria.

Ses solutions additionnées d'un sel ferrique se colorent en violet.

L'aldéhyde anisique ou **aubépine** existe en petites quantités dans les essences d'anis et de badiane. C'est l'éther méthylique de l'aldéhyde paraoxybenzoïque.

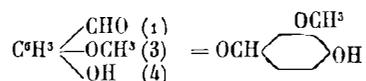


Produit industriel, il se prépare en oxydant l'anéthol C^6H^4 $\begin{matrix} \diagup C^3H^3 \\ - \\ \diagdown OCH^3 \end{matrix}$ au moyen du mélange chromique, ou au moyen de l'ozone, et purifiant l'aldéhyde brute en la faisant passer par sa combinaison bisulfite.

L'aubépine constitue un liquide bouillant à 245-246 degrés.

Sous le nom d'*aubépine cristallisée* on vend dans le commerce le composé cristallisé que forme l'aldéhyde avec le bisulfite.

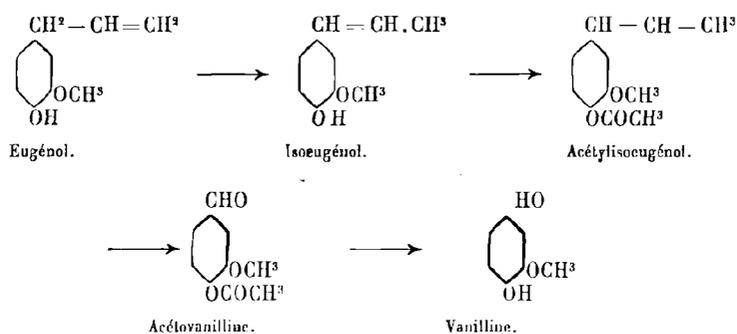
Aldéhyde métaméthoxyparaoxybenzoïque. Vanilline



Contenue dans la proportion de 2 p. 100 environ dans les fruits du *Vanillia planifolia*, cette aldéhyde se rencontre aussi dans une orchidée, le *Nigrita suaveolens*, dans le benjoin de Siam et dans quelques autres baumes. On l'a d'abord préparée artificiellement par oxydation de la coniférine, glucoside qui se trouve dans le suc cambial des conifères, au moyen de l'acide chromique. Mais cette méthode, très coûteuse, fut bientôt abandonnée et remplacée par celle qui consiste à partir de l'eugénol transformé préalablement en isoeugénol, au moyen de la potasse bouillante, et qu'on oxyde ensuite directement ou en passant par ses dérivés acétylés ou benzoylés.

L'oxydation s'effectue dans certains établissements au moyen du permanganate de potasse et dans d'autres au moyen de l'ozone. Si l'on part de l'acétyl ou du benzoyliso-eugénol, on obtient des acéto ou benzoylvanillines qu'il suffit de saponifier par la potasse pour mettre la vanilline en liberté.

La succession des réactions peut se traduire :



Toute la vanilline artificielle qui se consomme actuellement est obtenue par ces deux procédés, bien que, depuis 1890, la préparation de cette aldéhyde ait encore été l'objet d'un grand nombre de brevets basés sur d'autres méthodes de fabrication⁽¹⁾.

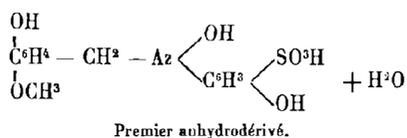
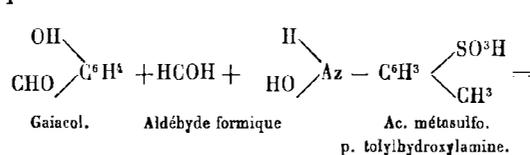
(1)

DE LAURE.....	Oxydation de l'acétylisoeugénol ou du benzoylisoeugénol par MnO ⁴ K.	Brevet français n°209409.	
LUMIÈRE.....	Oxydation de l'acétylisoeugénol en solution sulfocarbonique par le chlorure de chromyle.	Brevet français n°250535 du 30 septembre 1895.	<i>Mon. scient. Brevets</i> 1896, p. 93.
O. PREN.....	Oxydation par le chlorure de chromyle.	Brevet français n°255496 du 13 avril 1896.	<i>Mon. scient. Brevets</i> 1897, p. 3.

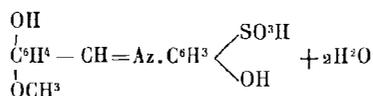
Il semble cependant que parmi toutes ces tentatives ayant pour but de substituer un procédé véritablement synthétique à celui qui consiste à partir de l'eugénol, il y en a un qui a quelque chance de réussir. Il est basé sur une réaction brevetée par la maison R. Geigy de Bâle, et qui permet de fixer directement le groupement aldéhyde CHO en position para dans la molécule d'un phénol.

A cet effet, on traite le gaiacol $C^6H^4 \begin{matrix} \text{OCH}^3 \\ \text{OH} \end{matrix}$ 1.2 par de l'aldéhyde formique et un dérivé hydroxylamine aromatique ou hydroxylamine aromatique sulfoné.

On obtient directement l'aldéhyde para correspondant à ce phénol ou à son sulfo-conjuguée, en même temps que le dérivé hydroxylaminé retourne à l'état d'amine ou d'acide aminosulfonique.



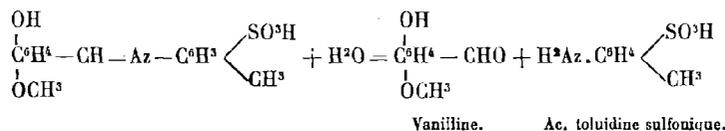
OU



Suite de la note de la page 268 :

KOLBE	Oxydation de l'isoeugénol en solution alcaline par électrolyse.	Brevet français n° 244680 du 20 janvier 1895.	<i>Mon. scient.</i> Brevets 1895, p. 223.
VERLEY OTTO	Oxydation de l'isoeugénol en solution alcaline par électrolyse.	Brevet français n° 248130 du 13 juin 1895.	<i>Mon. scient.</i> Brevets 1895, p. 75.
VERLEY OTTO	Oxydation de l'eugénol et de l'isoeugénol par l'ozone.	Brevet français n° 246546 du 10 avril 1895.	<i>Mon. scient.</i> Brevets 1895, p. 27.
ERNHORN	Oxydation des sulfates, phosphates d'isoeugénol obtenus par action de SO^2Cl^2 , POCl^3 sur isoeugénate de soude.	Brevet allemand n° 74748.	<i>Mon. scient.</i> Brevets.
FABWERKE MEISTER LUCIUS-HOECHST.	Oxydation des éthers nitrophénoliques de l'eugénol et de l'isoeugénol.	Brevet allemand n° 74433.	
BOEHRINGER ET FILS . .	Oxydation des éthers benzyliques de l'eugénol et de l'isoeugénol.	Brevet allemand n° 65937. Brevet additionnel allemand.	<i>Mon. scient.</i> 1892, p. 334. <i>Mon. scient.</i> 1896, p. 114.
PÉRIGNE, LESAULT ET C ^{ie} .	Oxydation du méthylène di-isoeugénol.	Brevet français n° 230555 du 3 juin 1893.	
DE LAIRE ET C ^{ie}	Obtention de vanilline au moyen de l'acide vanillylcarbonique.	Brevet français n° 216528 du 30 octobre 1891.	
HAARMANN-REIMER . .	Oxydation de l'isoeugénol par les peroxydes alcalins.	Brevet français n° 239469 du 20 juin 1894.	<i>Mon. scient.</i> Brevets 1895, p. 76.
GEIGY	Condensation de l'aldéhyde formique avec le gaiacol en présence d'acide méta. sulfo. p. tolylhydroxylamine.	Brevet français n° 283920.	<i>Mon. scient.</i> 1899, p. 158.

En chauffant ces anhydrodérivés avec des agents hydrolysants ils se dédoublent en oxyaldéhyde d'une part et en acide aminosulfonique d'autre part.

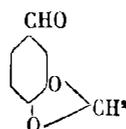


Dans la pratique « on traite 15 kilogrammes de benzène mononitré par l'acide sulfurique fumant à 45 degrés, à une température de 120-130 degrés; l'acide nitrobenzènesulfonique est versé dans 600 litres d'eau qu'on refroidit à 15 degrés. On mélange 10 kilogrammes de gaiacol avec 8 kilogrammes d'aldéhyde formique et le tout est additionné, en agitant bien, et peu à peu de 25 kilogrammes de limaille de fer. Après 24 heures, on filtre la solution saturée de sel, et on l'épuise à l'éther. On sépare l'aldéhyde du gaiacol en dissolvant dans l'acétate de sodium, et on isole la vanilline par l'éther »⁽¹⁾.

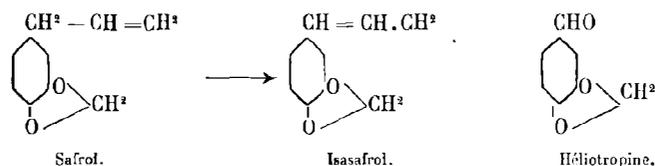
Il est facile de comprendre que dans ce traitement il se forme d'abord de l'acide nitrobenzène sulfonique lequel, sous l'influence de la limaille de fer, passe à l'état d'acide hydroxylamine benzène sulfonique qui, à l'état naissant, se combine au mélange de gaiacol et d'aldéhyde formique pour donner l'anhydrodérivé intermédiaire entre le gaiacol et la vanilline.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur le rôle que joue la vanilline dans la parfumerie, la pâtisserie et la fabrication des liqueurs de distillerie, ni sur le développement qu'a pris sa fabrication depuis une vingtaine d'années.

Aldéhyde méthylène protocatéchique ou pipéronal ou héliotropine.



Cette aldéhyde, qui a grande parenté avec la vanilline, se fabrique dans l'industrie par oxydation de l'isosafrol, produit d'isomérisation du safrol.



L'oxydation s'effectue soit au moyen du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique, soit au moyen du permanganate de potasse.

⁽¹⁾ *Moniteur scient.*, 1899, p. 158.

L'héliotropine n'est employée qu'en parfumerie, où elle est souvent mélangée à la vanilline.

Comme la vanilline, elle est l'objet d'une fabrication industrielle assez importante, et se trouve actuellement à un prix des plus abordables, grâce aux perfectionnements introduits dans sa préparation.

CÉTONES. — La nature est assez prodigue en cétones ayant de l'odeur, mais à part l'irone et la jasnone, il ne semble pas que la parfumerie ait jeté son dévolu sur d'autres cétones présentes dans les huiles essentielles. On ne peut, en effet, compter comme parfums les composés $C^{10}H^{16}O$, comme le *camphre*, la *fenone*, la *thuyone* ou *tanacétone*, la *pulégone* pas plus que la *carvone* $C^{10}H^{14}O$, bien qu'elle soit employée dans la fabrication de la liqueur de kummel. La *menthone* $C^{10}H^{18}O$ qui se rencontre dans les essences de menthe et qu'on peut préparer en oxydant le menthol, bien que son odeur ressemble à celle de l'alcool correspondant, n'est pas plus recherchée que les autres cétones naturelles que nous venons de citer.

Outre ces composés, qui appartiennent à la série hydrocyclique, on rencontre dans certaines huiles essentielles des cétones aliphatiques comme la *diméthylcétone* $CH^3.CO-CH^3$ ou acétone ordinaire, la *méthylamylcétone* $CH^3.CO.C^5H^{11}$ qui existe dans l'essence de girofle, la *méthylonylcétone* $CH^3.CO.C^9H^{19}$ qui fait partie constituante de l'essence de rue, et la *méthylhepténone*, seule cétone non saturée qu'on ait trouvée dans les essences.

La *méthylhepténone* $\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} > C = CH.CH^2.CH^2.COCH^3$ a, en effet, été isolée des essences de citronnelle, de linaloe et de lemon grass, et semble être un produit de dédoublement au sein de la plante, ou au cours de la préparation des huiles essentielles, du geraniol, du linalool ou du citral qu'elles contiennent. On peut, en effet, obtenir cette cétone en traitant le citral par de la potasse caustique, ou synthétiquement en soumettant l'acétyl-acétone sodé à l'action du bromure d'amylène et saponifiant. La méthylhepténone est un liquide incolore, mobile et possédant une odeur pénétrante rappelant celle de l'acétate d'amyle. Elle bout de 170 à 174 degrés.

Avant de quitter les cétones de la série grasse, nous devons encore mentionner la présence dans les huiles essentielles de girofle, de carvi, de sabiné et de vétiver d'une dicétone qui n'est autre que le *diacétyle* $CH^3.CO.CO.CH^3$.

Au nombre des cétones appartenant à la série aromatique, nous devons mentionner la cétone anisique



qui existe dans les essences d'anis et de fenouil. C'est la seule combinaison de ce genre qu'on ait rencontrée dans les huiles essentielles.

Des cétones aromatiques peuvent d'ailleurs se préparer facilement par la méthode de Friedel et Crafts qui consiste à traiter la benzine ou ses homologues par des chlorures acides en présence du chlorure d'aluminium. Parmi les cétones ainsi obtenues en vue

de la préparation d'alcools cétoniques, qui doivent posséder des propriétés odorantes, nous citerons l'acétyle, le propionyle, le butyryle, l'isobutyrylecymène.

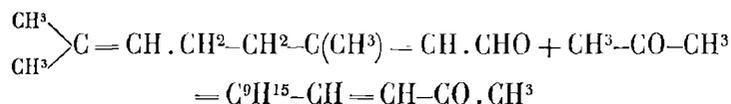
On sait, d'autre part que l'acétophénone $C^6H^5.COCH^3$, premier terme de la série de ces cétones, malgré une odeur pénétrante, a reçu quelques applications dans la parfumerie.

A l'heure actuelle les cétones qui ont le plus de succès en parfumerie sont sans contredit l'irone et l'ionone son isomère.

Irone $C^{13}H^{20}O$. — Principe odorant de l'iris que MM. Tiemann et de Laire ont extrait de l'essence en 1886. Les différentes opérations qu'a nécessitées l'isolement de l'irone des divers composés (acides oléique et myristique ainsi que leurs éthers méthyliques, aldéhyde oléique, etc.) auxquels elle est mélangée dans l'essence concrète d'iris sont trop longues et trop minutieuses pour être décrites dans ce chapitre; nous renvoyons donc le lecteur à la description du brevet n° 229684, pris par M. Tiemann, et aux mémoires originaux publiés par MM. Tiemann et de Laire dans le *Bulletin de la Société chimique* de Paris. Une étude sommaire de l'irone se trouve également dans le petit traité des parfums artificiels de M. Charabot. L'irone pure est un liquide bouillant à 144 degrés sous 16 millimètres; sa densité à 20° = 0.939 et son pouvoir rotatoire $\alpha_D = +40^\circ$ pour une colonne de 100 millimètres. L'étude de l'irone a conduit M. Tiemann à en tenter la synthèse, mais au lieu d'obtenir cette cétone il a réussi à préparer un produit isomère qui, s'il ne possède pas exactement toutes les qualités de l'irone, n'en a pas moins une odeur de violettes très agréable et très prononcée.

Ionone $C^{13}H^{20}$. — La synthèse de cet isomère de l'irone a été effectuée par MM. Tiemann et Kruger, au moyen du citral et de l'acétone. Elle se fait en deux opérations.

Préparations de la pseudoionone. — Parties égales d'acétone et de citral bouillant à 228-229 degrés sous la pression normale, sont agitées pendant trois jours d'une façon continue, avec de l'eau de baryte saturée à froid. La condensation s'opère suivant l'équation



condensation à laquelle prennent part les deux citrals *a* et *b*.

On peut prendre d'autres condensants, comme un mélange d'acide et d'anhydride acétiques et de l'acétate de sodium, mais les bases alcalino-terreuses semblent les mieux appropriées.

Après repos, on décante l'huile et on épuise le liquide avec de l'éther. La solution éthérée, après évaporation, fournit une seconde portion de liquide huileux qui après avoir été ajoutée à la première, est distillée dans un courant de vapeurs d'eau. On sépare

ainsi l'acétone et le citral non condensés, et le résidu, constitué par de la pseudoionone et des produits de polymérisation, est desséché sur du sulfate de magnésie anhydre, puis rectifié dans le vide. Les portions passant entre 135-155 degrés, sous 12 millimètres, sont recueillies puis distillées une seconde fois.

La pseudoionone pure distille entre 142-145 degrés, sous 12 millimètres, et possède une densité de 0.898 à 20 degrés. Elle est sans aucun doute un mélange de plusieurs isomères dont les proportions varient naturellement avec la nature du citral et, probablement aussi avec les conditions de l'opération. Quand on prépare sa semicarbazone



on obtient des produits fondant de 110 à 142 degrés, preuve certaine qu'on est en présence de plusieurs corps. Après une série de cristallisations dans l'alcool, on arrive néanmoins à isoler un produit fondant nettement à 142 degrés.

Elle se combine aussi à la para-bromophénylhydrazine pour donner l'hydrazone



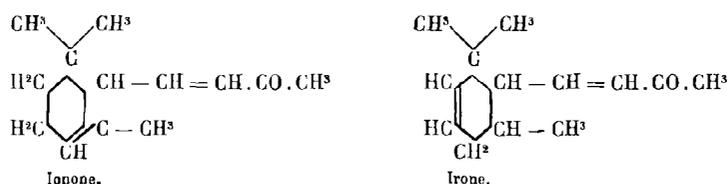
qui, après plusieurs cristallisations dans la ligroïne, fond à 102-104 degrés.

Transformation de la pseudoionone en ionone. — Cette transformation s'effectue en chauffant pendant plusieurs heures dans un ballon surmonté d'un réfrigérant ascendant : 20 parties de pseudoionone, 100 parties d'eau, 2.5 parties d'acide sulfurique concentré et 100 parties de glycérine. Pour éviter les soubresauts, on introduit dans le ballon des fragments de pierre ponce. Selon MM. Barbier et Bouveault, l'isomérisation peut aussi se faire en faisant tomber, goutte à goutte, la pseudoionone dans l'acide sulfurique à 65-70 pour 100, refroidi énergiquement et agité constamment. On arrête l'opération quand la dissolution est complète.

Quel que soit le mode de transformation employé, on étend le liquide d'eau, on l'extrait à l'éther, et la solution étherée, après avoir été desséchée sur du sulfate de magnésie calciné, est évaporée et l'huile restante est distillée.

L'ionone purifiée par distillation fractionnée bout à 125-126 degrés, sous une pression de 12 millimètres. Sa densité à 20 degrés est égale à 0.9351.

Les auteurs assignent à l'ionone et à l'irone les deux formules de constitution suivantes :



L'ionone, comme le citral, dont elle dérive, contient deux modifications isomériques. M. Tiemann a de plus montré qu'on obtient les deux ionones α et β , qu'on part de du

citral *a* ou du citral *b*, ou bien du mélange des deux. Toutefois, en condensant le citral *b* avec l'acétone, on obtient une pseudoionone qui soumise, à l'action de l'acide sulfurique concentré, donne naissance principalement à de la β ionone, tandis qu'il se forme un mélange des deux ionones α et β quand l'isomérisation de la pseudoionone s'effectue à chaud au moyen des acides dilués.

Les deux ionones sont considérées par M. Tiemann comme des stéréoisomères. Elles donnent toutes les deux une série de dérivés qui permettent de les distinguer l'une de l'autre et dont nous donnons les constantes dans le tableau suivant :

	POINTS DE FUSION DES DÉRIVÉS	
	de L'IONONE α .	de L'IONONE β .
Semicarbazone.....	107-108°	148-149°
p. bromophénylhydrazone.....	142-143	115-116
Hydrazone.....	"	104-105
Oxime.....	89-90	"
Acide iononoximeacétique.....	98-99	103

Les deux ionones possèdent la même odeur de violette, considérée plus fine chez la modification α par les uns, tandis que d'autres préfèrent l'isomère β .

Comme les citrals correspondants, les ionones peuvent être transformées l'une dans l'autre.

Sous l'influence de l'acide sulfurique concentré, l' α ionone se convertit en son isomère β , tandis que l'inverse a lieu quand on fait bouillir la β ionone avec de la potasse alcoolique. Dans cette dernière réaction, il se produit toujours une certaine quantité de matières résineuses.

Autres modes de formation de l'ionone.

A la suite des recherches magistrales de M. Tiemann on a préparé l'ionone par différents autres procédés et on s'est attaché à condenser le citral avec des molécules qui, par élimination des éléments de l'acide carbonique ou de l'acide acétique, sont susceptibles de fournir de l'acétone.

C'est ainsi qu'on s'est adressé à l'éther acétoacétique qui avec le citral fournit de l'éther citrylidèneacétoacétique, lequel sous l'influence de l'acide sulfurique se cyclise et donne, par une réaction ultérieure, naissance à de l'ionone en même temps qu'il perd de l'acide carbonique (Sehler, Stözner). Il en est de même de l'acétylacétone qui après avoir subi une série de réactions semblables perd de l'acide acétique et fournit encore de l'ionone (Klimont).

D'autres, au lieu de passer par la pseudoionone, commencent par transformer le citral en son isomère le cyclocitral, qu'ils condensent en dernier lieu avec l'acétone.

Comme on le voit, tous ces procédés sont plus coûteux et plus laborieux que le procédé primitif et n'ont été brevetés, les uns que pour protéger la découverte primitive de l'inventeur, et les autres pour tourner les brevets qu'avaient pris cet inventeur. Dans l'état actuel de l'industrie c'est, en effet, toujours au moyen du citral et de l'acétone

qu'on prépare l'ionone qui est consommée dans le commerce de la parfumerie. Nous donnons ci-dessous les principaux brevets qui ont été pris sur la préparation de l'ionone depuis 1893⁽¹⁾.

Jasmone $C^{11}H^{16}O$. — Comme on le sait depuis les recherches de M. A. Hesse, l'essence de jasmin renferme, indépendamment des alcools benzylique et linalylique et de leurs éthers acétiques, de l'anthranilate de méthyle, de l'indol et de la jasmone, cette dernière dans la proportion de 3 p. 100.

La jasmone est une cétone analogue à celles trouvées dans beaucoup d'huiles essentielles. On l'isole de l'essence de jasmin par distillation fractionnée et en la transformant en son oxime, qu'on décompose au moyen de l'acide sulfurique étendu et bouillant.

C'est une huile d'un jaune clair, qui fonce en couleur avec le temps et dont l'odeur agréable et intense est celle des fleurs de jasmin. Elle bout à 257-258 degrés, sous 755 millimètres, et possède une densité de 0,945 à 15 degrés.

(1)

TIEMANN	Condensation du citral et de l'acétone en présence des agents alcalins et isomérisation par les acides dilués.	Brevet français n° 220683 du 27 avril 1893.
<i>Idem.</i>	Emploi des agents de condensation acides pour la combinaison du citral et de l'acétone.	Certificat d'addition du 19 décembre 1894.
<i>Idem.</i>	Obtention de la pseudo ionone pure en partant des acides pseudo iononehydrosulfoniques.	Certificat d'addition du 14 janvier 1899.
<i>Idem.</i>	Isomérisation de la pseudo ionone et de l'ionone elle-même en isoionone par les acides concentrés.	Certificat d'addition du 6 octobre 1897.
<i>Idem.</i>	Dans l'isomérisation de la pseudo ionone par les acides dilués il se fait, en même temps que l'ionone, de l'isoionone.	Certificat d'addition du 30 décembre 1897.
<i>Idem.</i>	Certains acides concentrés tels que SO^2H^2 donnent surtout de l'isoionone, d'autres acides concentrés tels que chlorhydrique, formique, phosphorique et arsénique donnent surtout de l'ionone.	Certificat d'addition du 10 avril 1901.
<i>Idem.</i>	Séparation de l'ionone et de l'isoionone par le bisulfite de soude.	Certificat d'addition du 21 janvier 1899.
<i>Idem.</i>	Séparation de l'ionone d'autres cétones analogues comme l'ianthone par l'acide phénylhydrazine sulfonique.	Certificat d'addition du 26 octobre 1900.
AUTRES PROCÉDÉS CONDUISANT À L'IONONE.		
TIEMANN	Condensation du citral avec l'éther acétylacétique, isomérisation puis chauffage de l'acide ionone carbonique soit dans une atmosphère de gaz carbonique, soit en présence d'un métal alcalin.	Certificats d'addition du 8 avril 1898 et du 7 juin 1898.
KLIMONT	Condensation du citral avec l'acétylacétone, puis isomérisation et chauffage avec alcalis de l'acétylionone obtenue.	Brevet français n° 289208 du 25 mai 1899.
SIREBEL	Condensation de l'acétone avec un cyclocitral brut obtenu par condensation du citral avec cyanacétique, isomérisation et hydrolyse.	Brevet français n° 282757 du 5 novembre 1898.
TIEMANN	Obtention de l' α ionone et de la β ionone en employant respectivement l' α cyclocitral et le β cyclocitral.	Brevet allemand n° 116637.

Son oxime $C^{11}H^{17}AzO$ cristallise dans l'alcool en fines aiguilles fondant à 45 degrés et qui sont volatiles avec la vapeur d'eau.

La semicarbazone $C^{11}H^{16} = AzAzH.CO.AzH^2$, à l'état brut, fond à 200-205 degrés, mais purifiée par cristallisation, son point de fusion se fixe entre 204-205 degrés. Elle se prête comme l'oxime, à la préparation de la jasmone pure.

ACIDES ET ÉTHERS SELS. — Nombreux sont les acides organiques qui existent dans les huiles essentielles, soit à l'état libre, soit à l'état de combinaison avec les alcools. Beaucoup d'essences doivent, en effet, leur parfum à des éthers sels résultant de l'éthérisation, au sein de l'organisme de la plante, des acides et des alcools.

Nous avons déjà énuméré les plus importantes de ces combinaisons.

Quant à celles que l'industrie prépare pour les besoins de la liquorerie ou de la confiserie (essences de fruits) et aussi pour la parfumerie, elles sont très nombreuses. Les méthodes usitées pour déterminer l'éthérisation sont trop connues, pour que nous y insistions.

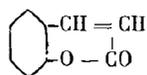
Les éthers d'acides gras les plus employés sont les formiates, les acétates, les butyrates, les valerianates, pelargonates, etc. Quant aux acides aromatiques, ce sont surtout les acides benzoïque (benzoate de méthyle ou essence de Niobé); cinnamique, salicylique (salicylate de méthyle ou essence de gaultheria), anthranilique, méthylantranilique, etc., qui trouvent de l'emploi dans la parfumerie sous la forme d'éthers sels. Nous reviendrons à la fin de ce chapitre sur ces derniers éthers, dont les acides sont azotés, et qu'on a trouvés dans ces dernières années dans différentes essences.

LACTONES. — Des combinaisons de ce genre se trouvent également parmi les principes qui constituent les huiles essentielles et les parfums naturels. Il en est ainsi de la sedanolide extraite de l'essence de céleri, de la coumarine et de l'hydrocoumarine (ou melilotine) qui se trouvent dans la fève de Tonka, le melilot, l'aspérule, et dans les feuilles du *Liatris odorantissima*, et qui ont une odeur très prononcée. D'autres, au contraire, comme l'héléanine de l'essence d'aunée, et une lactone $C^{10}H^{16}O^2$ trouvée dans l'essence de menthe poivrée, n'ont que peu d'odeur.

Mais de toutes ces combinaisons, seule la coumarine trouve son emploi en parfumerie. Bien qu'on ait réussi à la préparer synthétiquement par la méthode de Perkin (action de l'anhydride acétique sur l'aldéhyde salicylique en présence d'acétate de soude fondu) la coumarine semble toujours être extraite des produits naturels, et en particulier des feuilles de *Liatris*.

La coumarine se présente sous la forme de cristaux blancs, ayant une forte odeur de foin ou de poivre. Elle fond à 67 degrés et distille à 290 degrés.

On lui assigne la constitution suivante :



ce qui en fait la lactone de l'acide o. oxycinnamique.

PHÉNOLS ET ÉTHERS PHÉNOLIQUES. — Si un certain nombre de combinaisons appartenant à ce groupe se trouvent assez répandues dans les huiles essentielles, très peu d'entre elles sont cependant employées comme telles en parfumerie. Plusieurs servent de matière première pour la préparation de parfums très goûtés et sont exploités dans ce but sur une grande échelle.

Au nombre des phénols proprement dits qu'on trouve dans les essences, il est juste de ranger en première ligne le *thymol* et le *carvacrol*, son isomère.

Le premier, qui n'est autre chose que de l'isopropylmétacrésol $C^6H^3 \begin{matrix} \swarrow CH^3 (1) \\ \searrow OH (3) \\ \swarrow C^3H^7 (4) \end{matrix}$, existe dans l'essence d'ajowan, et dans celles de thym, de serpollet, de *Monarda punctata*, etc.

C'est un corps solide, bien cristallisé, fondant à 50-51 degrés, et qui est employé comme antiseptique.

Le *carvacrol* ou isopropylorthocrésol $C^6H^3 \begin{matrix} \swarrow CH^3 (1) \\ \searrow OH (2) \\ \swarrow C^3H^7 (4) \end{matrix}$ se trouve dans les huiles essentielles de sarriette, de schinus, de thym, de serpollet, etc., et constitue un liquide huileux, incolore, bouillant à 235-236 degrés sous 742 millimètres. Il n'a aucun emploi.

Du reste, aucun de ces phénols n'a trouvé d'application dans la parfumerie proprement dite, si ce n'est pour la préparation d'eaux dentifrices ou d'alcoolats antiseptiques. (Thymol Doré.)

Le *chavicol* ou p. allylphénol $C^6H^3 \begin{matrix} \swarrow CH^2CH = CH^2 \\ \searrow OH \end{matrix}$ que l'on rencontre dans l'essence de feuilles de bétel de Java et dans l'essence de *Myrcia acris*, n'est également pas considéré comme un parfum.

Les *éthers phénoliques* qui font partie intégrante des huiles essentielles sont plus nombreux, sans que toutefois beaucoup d'entre eux soient appréciés en parfumerie.

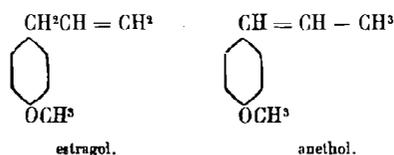
Les éthers dérivés des monophénols sont :

Le *méthylchavicol* ou *estragol* trouvé dans l'essence d'estragon et à côté de l'anéthol dans l'essence d'écorces d'anis;

L'*anéthol* ou *isoestragol*, qui est la partie constituante principale des essences d'anis, de badiane, et qui se rencontre aussi dans l'essence de fenouil.

L'anéthol possède une forte odeur d'anis et se présente sous la forme de cristaux fondant à 21 degrés. Il sert de matière première pour la préparation de l'aldéhyde anisique ou aubépine.

Ses rapports avec l'estragol ressortent des formules de constitution suivantes :



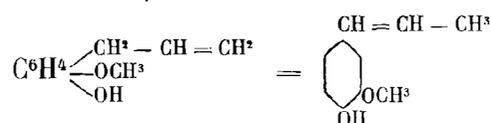
On peut d'ailleurs le préparer en chauffant l'estragol avec de la potasse alcoolique bouillante.

Comme dérivés de phénols diatomiques ayant reçu des applications, citons l'*eugénol* avec son isomère l'*isoeugénol*, et le *safrol* avec son isomère l'*isosafrol*.

Le premier se trouve dans l'essence de girofle, dont on le retire pour la préparation de la vanilline.

On l'a aussi rencontré dans les essences de bay, de cannelle blanche, de culilavan, de massoy, de piment. On l'extrait de l'essence de girofle au moyen d'un alcali.

C'est un liquide qui bout à 247-249 degrés sous la pression ordinaire. Chauffée avec une solution concentrée de potasse alcoolique, il se transforme en *isoeugénol*, matière première pour la fabrication de la vanilline.



L'*isoeugénol* est une huile épaisse bouillant à 258-262 degrés.

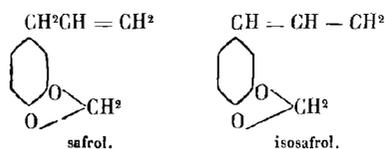
Sous le nom d'*aïllet artificiel* il sert en parfumerie et en savonnerie. En le soumettant à un fort refroidissement, on obtient des aiguilles fondant à 3/4 degrés, qui repassent peu à peu à l'état liquide. Pour le convertir en vanilline, on l'éthérifie, au préalable, au moyen de l'anhydride acétique, en *acétylisoeugénol*, aiguilles fusibles à 79-80 degrés, et c'est le dérivé acétylé qui est soumis à l'oxydation pour être transformé en vanilline.

Safrol (allyle méthylène-pyrocatechine). — Se rencontre dans les essences de sassafras, de camphre, de massoy et d'*illicium religiosum*.

L'industrie le retire de l'essence de camphre, qui nous vient du Japon.

Le safrol bout à 232 degrés et fournit, quand on le refroidit, des cristaux qui fondent à +8 degrés.

Chauffé avec de la potasse alcoolique en solution concentrée, il se transforme par isomérisation en *isosafrol*, huile bouillant à 248-250 degrés :



Cet isomère du safrol sert à la préparation de l'héliotropine.

Au nombre des éthers de phénols qui ont reçu des applications en parfumerie, nous devons encore mentionner :

L'éther méthylique du β naphthol, ou *yara-yara* ou *neroline* qu'on obtient en chauffant du naphthol sodé avec de l'iode de méthyle.

Purifié par cristallisation, cet éther se présente sous la forme de feuillets fusibles à 70-72 degrés.

Il possède une odeur très forte et pénétrante n'ayant qu'une ressemblance très éloignée avec celle de l'essence de néroli.

Éther éthylique du β naphтол. — Cet éther, qui se rapproche comme odeur du dérivé méthylique, se prépare dans des conditions semblables.

Il cristallise au sein de l'alcool en lames nacrées fondant à 36-37 degrés et bouillant à 274-275 degrés.

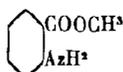
Comme son homologue inférieur, il sert à parfumer des savons de toilette communs.

COMBINAISONS AZOTÉES. — Ce n'est que depuis quelques années qu'on a réussi à isoler des parfums naturels des combinaisons azotées qui, par leur association avec d'autres principes, contribuent à cette sorte de bouquet d'odeurs que nous présentent toujours les produits tirés du règne végétal ou du règne animal.

Si l'anthranilate et le méthylantranilate de méthyle ne possèdent pas à l'état pur et concentré une odeur attrayante, si d'autre part l'indol et le scatol ont même une odeur franchement désagréable, il n'en est pas moins vrai que leur présence, en quantité infiniment petite, dans certains produits odoriférants, comme les essences de néroli, de mandarine, de jasmin et la civette, confère à ces produits un caractère particulier, un cachet spécial.

Nous pouvons en dire autant des composés définis auxquels on a donné le nom de « muscs artificiels », bien que chimiquement parlant ils n'aient aucun rapport avec les principes qui sont contenus dans le musc naturel. Ces composés nitrés ont, en effet, à l'état pur et concentré, une odeur tellement pénétrante et persistante que sous cet état ils sont rien moins qu'agréables. Leur emploi dans la parfumerie, où ils forment le fond de beaucoup d'articles courants et ordinaires, est cependant très répandu et très justifié.

Anthranilate de méthyle ou orthoamidobenzoate de méthyle :



Cet éther a été trouvé dans l'essence de néroli d'abord par M. Walbaum, de la maison Schimmel⁽¹⁾, puis par MM. E.-H. Erdmann⁽²⁾. M. Hesse⁽³⁾, chimiste de la maison Heine, l'a isolé plus tard des produits contenus dans l'essence de jasmin.

Ce corps s'obtient artificiellement en saturant d'acide chlorhydrique une solution d'acide orthoamidobenzoïque dans l'alcool méthylique, chauffant au réfrigérant ascendant pendant une heure, évaporant, décomposant le chlorhydrate par du carbonate de soude et reprenant par l'éther.

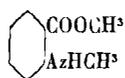
⁽¹⁾ *Bulletin Schimmel*, avril 1899, p. 33. — ⁽²⁾ *Ber. deut. chem. Ges.*, t. XXXII, p. 2213. — ⁽³⁾ *Ber. deut. chem. Ges.*, t. XXXII, p. 2612.

La solution étherée, après avoir été desséchée, est évaporée et le résidu est distillée dans le vide.

L'anthranilate de méthyle est blanc et cristallisé, quand il vient d'être préparée, mais prend une coloration rougeâtre avec le temps. Il cristallise en grosses tables fondant à 24° 5, et distille à 127 degrés sous 11 millimètres. En raison de sa fonction basique, il se dissout facilement dans les acides.

Il est également soluble dans l'alcool et dans l'éther. La solution étherée, qui manifeste une fluorescence bleue, traitée par de l'acide chlorhydrique gazeux l'abandonne sous la forme d'un chlorhydrate fusible à 178 degrés.

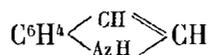
Méthylanthranilate ou méthylorthoamidobenzoate de méthyle.



Trouvé par les chimistes de la maison Schimmel et C^{ie}, dans l'essence de mandarine, où il existe en même temps que de petites quantités de linalool, de terpinéol, d'aldéhydes nonylique et décylque, du dipentène, le tout dissout dans le limonène droit, cet éther peut être préparé artificiellement en employant la même méthode que celle qui sert à faire l'anthranilate.

Quand il est pur, ce composé distille à 130 degrés, sous une pression de 12 millimètres, et se prend par refroidissement en une masse solide fondant à 20 degrés et de densité 1.120 à 15 degrés.

Indol.



Depuis que ce composé a été trouvé dans l'essence de jasmin par M. Hesse, l'industrie a essayé de le reproduire artificiellement, bien que son emploi soit nécessairement limité, par suite de l'odeur désagréable qu'il possède.

Le moyen le plus économique pour l'obtenir semble être la distillation sèche d'un mélange d'indigotine pure et de poussière de zinc.

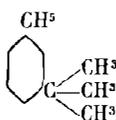
Il se présente sous la forme de feuilles blanches fondant à 52 degrés et bouillant à 245 degrés.

Musc artificiel. — Avant la découverte du premier dérivé nitré qu'on a qualifié de « musc artificiel », un grand nombre de chimistes, et en particulier ceux qui ont eu l'occasion de traiter des carbures aromatiques ou des composés terpéniques par de l'acide azotique, ont constaté que souvent les produits nitrés qu'ils obtenaient ainsi jouissaient d'une odeur rappelant celle du musc naturel. Un certain nombre de ces produits, de constitution inconnue, il est vrai, et en particulier ceux qu'on obtient en soumettant différents terpènes ou certaines résines à l'action de l'acide azotique, étaient depuis long-

temps usités en parfumerie. Mais l'usage ne s'en est réellement implanté qu'à la suite de l'introduction sur le marché d'un produit défini, le *trinitropseudobutyltoluène*, dû à M. Bauer, qui, en 1888, prit un brevet allemand pour un procédé de fabrication de ce composé, auquel il donna le nom de « musc artificiel ».

La cherté de ce produit, son rendement extraordinaire en parfumerie, n'ont pas manqué de lui susciter des concurrents. Aussi, à l'heure actuelle, le nombre des muscs artificiels est considérable, et rien ne s'oppose à ce qu'il augmente encore.

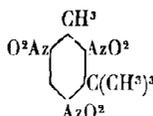
Le premier en date, celui de M. Bauer, s'obtient en partant du toluène qu'on soumet à l'action du chlorure ou du bromure d'isobutyle en présence du chlorure d'aluminium. On obtient de la sorte, non pas de l'isobutyltoluène 1.3, mais le composé



le chlorure d'isobutyle $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ \text{CH}^3 \end{array} \text{CH} \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$ se transformant, dans le cours de la réaction, en $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ \text{CH}^3 \\ \text{CH}^3 \end{array} \text{CCl}$, chlorure de triméthylcarbinol.

Ce carbure, qui passe à la distillation au-dessus de 170 degrés, est ensuite traité par une partie d'acide azotique de densité 1.5 et deux parties d'acide sulfurique fumant à 15 p. 100 d'anhydride. Après lavage et cristallisation dans l'alcool, on obtient des cristaux jaunâtres, à odeur très prononcée de musc, et fondant à 96-97 degrés.

L'auteur attribue à ce corps la formule



et lui donne le nom de *trinitropseudobutyltoluène*.

A côté de ce produit, il existe toute une série d'autres dérivés nitrés à odeur de musc, qu'on obtient en partant des carbures $\text{C}^6\text{H}^4 \begin{array}{l} \text{R} \\ \text{R} \end{array}$, ou $\text{C}^6\text{H}^3 \begin{array}{l} \text{R} \\ \text{R}^1 \\ \text{R}^1 \end{array}$, où R représente un des radicaux C^3H^7 , C^4H^9 , C^5H^{11} , ou bien de carbures plus compliqués, comme, par exemple, le butylhydrindène, qu'on soumet à l'action de l'acide azotique.

Certains éthers phénoliques, comme l'éther méthylique du pseudobutylcrésylol, fournissent également des produits à odeur de musc quand on les traite par de l'acide azotique.

Il en est de même de quelques cétones (pseudobutyltolylcétone et pseudobutylxylcétone), de l'aldéhyde pseudobutyltoluïque, du cyanopseudobutyltoluène, du cyanopseudobutylxylène, de la pseudobutyltolylazimide, etc., qui tous donnent naissance à des combinaisons di ou trinitrées, à odeur très prononcée de musc, quand on les nitre dans des conditions convenables.

Nous n'insistons pas sur ces différents composés, qui ont figuré à l'Exposition dans la vitrine de la maison de *Laire et C^{ie}*, et dont la préparation et la description sont données tout au long dans le précieux petit traité les *Parfums artificiels*, de M. Charabot, auquel nous renvoyons le lecteur.

Bien entendu, ces produits ne se trouvent pas tous dans le commerce, les fabricants se bornant à préparer ceux qui offrent le plus grand rendement comme parfum et dont la production est la plus économique.

Il en est ainsi des trinitropseudobutyltoluène et trinitropseudobutylxylène (muscs Baur) et des dinitrobutyltolyl et dinitrobutylxylcétones (muscs Mallmann).

CHAPITRE VI.

COULEURS OU PIGMENTS MINÉRAUX, LAQUES, VERNIS,
COULEURS AU PINCEAU, ENCRE, CIRAGES, ETC.

Sous cette rubrique nous rangeons :

1° Les couleurs minérales naturelles et les pigments de composition définie obtenus par voie chimique. Nous y ajoutons les différents noirs provenant de la carbonisation des matières organiques;

2° Les laques ayant pour base des oxydes d'alumine ou d'autres oxydes ou sels métalliques, qui sont colorées avec des couleurs organiques d'origine naturelle ou artificielle;

3° Les vernis à l'huile, à l'essence de térébenthine, à l'huile de résine, à l'alcool, au pétrole, à la benzine, etc.;

4° Les couleurs au pinceau, à l'huile, à l'huile de résine, à l'essence ou à tout autre composé organique volatil comme le pétrole, le benzol, etc. A ces couleurs, on peut ajouter les couleurs à l'eau dont le liant est constitué par de la colle forte, de la caséine, du sang, du silicate de soude, etc.;

5° Les encres à écrire et d'imprimerie;

6° Les cirages, encaustiques, etc.

COULEURS OU PIGMENTS MINÉRAUX.

La plupart de ces pigments minéraux sont connus de longue date, et c'est à peine si la fin du siècle dernier a vu apparaître quelques nouveaux produits. Ils sont extrêmement nombreux et leurs nuances sont des plus variées. On peut néanmoins dire que ce sont les pigments blancs ou légèrement teintés en gris, bleu, vert et rouge, les pigments rouges et les jaunes, qui incorporés à l'huile, sont les plus employés.

Aux pigments blancs, céruse, blanc de zinc, lithopon (mélange de sulfure de zinc et de sulfate baryte, obtenu en calcinant dans des conditions et à une température déterminées le produit de la précipitation du sulfate de zinc par du sulfure de baryum) on accorde des qualités indéniables, mais aussi certains défauts.

A la céruse, par exemple, qu'on reconnaît comme le blanc couvrant le mieux, on reproche sa toxicité au point de la prohiber, sa sensibilité à l'acide sulfhydrique qui la noircit, ainsi que la propriété de hâter l'oxydation des huiles siccatives auxquelles on la mélange.

Au blanc de zinc on attribue le défaut d'être modifié par l'acide carbonique de l'air, de ne pas couvrir autant que la céruse, tout en étant inoffensif.

Le lithopon, le dernier arrivé, est accusé de prendre un ton verdâtre à la lumière et d'être encore inférieur au blanc de zinc quant aux propriétés couvrantes.

A côté de ces blancs, il convient encore de citer le sulfate de plomb seul ou mélangé

de borax, ce sel ayant pour effet d'augmenter ses qualités couvrantes; le blanc fixe, ou sulfate de baryte précipité, qui s'écarte beaucoup des produits déjà signalés, au point que son introduction ou son mélange avec d'autres pigments est considéré comme une falsification; le silicate de zinc, préparé par double décomposition entre l'acétate de zinc et le silicate de soude, et qu'on incorpore encore humide en même temps que de l'oxyde de zinc, à l'huile de lin; de la blende pulvérisée; le carbonate de chaux, la witherite ou carbonate de baryte naturel finement pulvérisé, etc.

Les noirs sont presque exclusivement constitués par du charbon à un état de division très avancé et portent, suivant leur origine, les noms de noir animal, noir d'ivoire, noir de lampe, noir de fumée, noir d'acétylène, graphite, etc.

Parmi les violets, il y a lieu de citer le violet de Nuremberg, découvert par Leykauf en 1867 et dont la fabrication a été reprise et améliorée en France par MM. Gaudrillet et Lefebvre. Ce violet serait un phosphate double de manganèse et d'ammoniaque, auquel M. Pigeon attribue la formule $\text{Pho}^4 \text{Mn} + \text{Pho}^4 \text{H}^2 \text{AzH}^4$.

L'outremer bleu, les bleus de Prusse, d'acier et de Thurnbull, le bleu de cobalt ou de Thenard, fournissent les diverses nuances de bleu employées en peinture.

Le vert est représenté par les verts d'outremer, de Schweinfurt, de Scheele, de Guignet et certains tons s'obtiennent le plus souvent en mélangeant judicieusement des jaunes et des bleus, qui ne peuvent pas avoir d'action chimique les uns sur les autres.

Les chromates de plomb, les jaunes de cadmium (sulfure de cadmium) sont les représentants les plus attirés de la couleur jaune. On peut y ajouter les ocres jaunes, produits naturels constitués par des mélanges en proportions variables d'oxydes de fer, d'alumine et de silicates.

Parmi les rouges enfin, citons le minium, les vermillons, cinabres, etc.

Depuis le développement donné à la fabrication des couleurs dérivées du goudron de houille et grâce à l'éclat, à la beauté et à la pureté des nuances que certaines d'entre ces matières possèdent, on a cherché à les incorporer, à les fixer sur certains pigments minéraux, pour en hausser la couleur, la rendre plus éclatante et aussi pour élargir l'échelle des nuances. C'est ainsi qu'on trouve dans le commerce, sous les noms les plus fantaisistes, des miniums colorés avec des éosines ou des rhodamines, d'autres pigments chargés de coralline, de couleurs azoïques ou de matières colorantes dérivées du triphénylmétane. Il va sans dire que la solidité des nuances ainsi obtenues dépend nécessairement de celle des colorants organiques ajoutés. Or, parmi ceux que nous venons de citer il en est peu, sinon pas du tout, qui résistent à la lumière. Ces sortes de produits ne peuvent donc être employés que pour des peintures éphémères et de peu de durée.

LAQUES.

Ces pigments, parmi lesquels les laques carminées et de garance sont les plus anciens, sont constitués par de l'alumine ou d'autres sesquioxides de la formule M^2O^3 , qui sont colorés par une classe de matières colorantes naturelles ou artificielles, qu'on appelle

couleurs à mordants, matières qui jouissent de la propriété de se fixer intimement, de former en quelque sorte des combinaisons très stables, avec le support minéral qu'est le sesquioxyde. Ces laques s'obtiennent généralement en précipitant les couleurs à mordants, soit par de l'alun, soit par des solutions d'acétate ou de sulfate d'alumine pur ou mélangés de sels de fer ou de tout autre sesquioxyde. Le précipité coloré ainsi obtenu est recueilli, lavé et séché. Jadis toutes ces laques étaient préparées en partant de certains produits naturels, comme la cochenille, la garance et d'autres drogues d'origine animale ou végétale, mais actuellement le cadre de ces laques s'est singulièrement élargi, depuis la découverte de toute une gamme de couleurs très riches appartenant au groupe de l'anthracène, et à celui des azoïques teignant les mordants métalliques.

Nous ne saurions nous étendre sur cette question si importante des matières colorantes artificielles, la liste et le choix de celles qui sont susceptibles d'une application pour la fabrication des laques seraient d'ailleurs trop longs à établir et se trouvent exposés et détaillés dans les traités spéciaux. Nous pouvons même ajouter que pour donner satisfaction aux teinturiers et aux fabricants de tissus imprimés, qui exigent de plus en plus des couleurs bon teint, résistant au savon, aux acides et à la lumière, les usines de matières colorantes portent tous leurs efforts vers la production de colorants dérivant de l'anthracène, c'est-à-dire de couleurs à mordants, et qu'ils en ont singulièrement enrichi la palette du teinturier depuis quelques années.

Rappelons toutefois que les couleurs tirant sur mordants, si elles sont généralement plus solides à la lumière et aux différents agents chimiques que les matières colorantes appartenant aux autres groupes, ne le sont pas toutes également. Aussi lorsqu'il s'agit de les employer pour la préparation des laques, convient-il d'en faire un choix judicieux.

VERNIS.

La fabrication des vernis est une industrie extrêmement développée en France, en Allemagne et en Angleterre et s'intronise peu à peu aux États-Unis et dans les autres pays civilisés. Elle doit son extension à une consommation sans cesse grandissante et aussi à une suite de perfectionnements dus à une longue pratique, où le talent d'observation et l'ingéniosité de chaque fabricant jouent le principal rôle.

Tous les vernis peuvent être considérés comme des dissolutions, voire même des combinaisons dans certains cas, de résines ou de gommés-résines, dans l'huile de lin cuite ou non cuite (verniss à l'huile), l'essence de térébenthine, l'alcool, la benzine, le pétrole, etc. Bien qu'on préconise au lieu et place d'huile de lin, d'autres huiles siccatives, comme l'huile de bois du Japon, l'huile de coton, l'huile de graines de tournesol qui, utilisée en Russie, donnerait de beaux vernis épais et limpides, l'huile de maïs qui trouverait son emploi en Amérique pour la fabrication des vernis laques et des couleurs au pinceau, il semble que le produit tiré des graines de lin les dépasse encore toutes par l'ensemble de ses qualités.

Si la chimie des dissolvants que nous venons d'énumérer est faite, ou se trouve tout

au moins très avancée, on ne peut en dire autant de celle des résines les plus variées qui concourent à la préparation des vernis, ni de celle des vernis eux-mêmes.

Le jour où nos connaissances sur la constitution de la colophane, de la poix-résine, du galipot, des divers copals et autres résines comme le mastic, le damar, la sanda-raque, le succin seront plus précises, nous pourrons peut-être donner à la fabrication des vernis une allure plus scientifique et plus rationnelle.

Malgré la difficulté du sujet et le peu d'attrait qu'il présente pour les chercheurs trop habitués à vouloir tout ramener à des combinaisons bien cristallisées et à point d'ébullition fixe, l'étude systématique des résines a cependant été entreprise dans ces dernières années par quelques savants, à la tête desquels il faut placer M. Tschirch, professeur à l'Université de Berne. Les résultats auxquels ont abouti des études effectuées sur les principales résines, ainsi que les méthodes employées par cet auteur et ses devanciers, ont été consignés dans un volume paru récemment sous le titre de : *Die Harze und die Harz-behälter*.

Il nous est impossible de donner même un simple résumé de cette œuvre consciencieuse, et nous nous bornons à relever que, d'après M. Tschirch, la plupart des résines renferment des *acides résiniques* ou *résinoliques* qui se trouvent, soit à l'état libre, soit à l'état de combinaison avec d'autres produits oxygénés, les *résinols*, qui jouent le rôle d'alcools. Outre ces acides, ces alcools et leurs éthers, dont la composition et la constitution varient suivant la nature et même l'origine des résines, celles-ci contiennent des terpènes, sesquiterpènes ou polyterpènes, ainsi que des composés oxygénés de fonction inconnue auxquels l'auteur a donné le nom de *résènes*.

Le fait qu'il existe des acides résinoliques dans les gommés-résines et les résines proprement dites, justifie la pratique introduite depuis quelques années dans la préparation de certains vernis à l'alcool, pratique qui consiste à étherifier les résines en présence des alcools par les procédés ordinaires employés dans les laboratoires. Il permet également de donner une interprétation logique des phénomènes qui se passent quand, dans la confection de certains vernis, on emploie comme dissolvant des résines des corps tels que la *monochlorhydrine* ou l'*épichlorhydrine* de la *glycérine*. Il est facile de comprendre que ce dernier corps, par exemple, se comportera à l'égard des acides résiniques en donnant directement des éthers sels de la glycérine chlorée.

Outre les matières premières qui servent à la préparation des vernis divers que les exposants ont montrées dans leurs vitrines, il y avait un certain nombre de ces produits, inconnus pour la plupart, qui ont figuré dans les pavillons coloniaux. Quelques-uns ont été l'objet d'une description sommaire dans les bulletins édités avec un soin particulier par le Commissariat général des colonies, tandis que d'autres n'ont été que mentionnés. Parmi les premiers, nous citerons une *gomme-résine* qui a figuré dans l'exposition de l'Institut colonial de Marseille. Cette matière, originaire d'Australie et cultivée avec succès à la Nouvelle-Calédonie et à la Réunion, provient de l'*Araucaria Bidwili*.

COULEURS AU PINCEAU.

Les *couleurs au pinceau*, qu'elles soient à l'huile ou à tout autre véhicule, ne sont, d'habitude, que des mélanges aussi homogènes que possible de pigments minéraux réduits à un état de finesse extrême, avec des huiles généralement siccatives, de l'essence de térébenthine, des huiles de résines, des vernis, etc. Leur qualité dépend de celle des matières premières employées, de leur homogénéité, de la nature des pellicules qu'elles fournissent après leur dessiccation et enfin de la résistance qu'offrent ces pellicules à l'action des divers agents atmosphériques. Nous ne pouvons insister davantage sur la préparation de ces mélanges où les appareils broyeur et tamiseur jouent un rôle des plus importants.

ENCRE À ÉCRIRE ET D'IMPRIMERIE.

Les *encres à écrire* peuvent se diviser en encres inaltérables qu'on obtient habituellement en traitant une décoction d'une substance tannifère (noix de galle, campêche, dividivi, sumac, etc.) par du sulfate ferreux, et en encres aux couleurs d'aniline qui sont de simples dissolutions de ces matières colorantes dans l'eau ou dans l'alcool.

Les *encres communicatives* sont presque toutes préparées avec des solutions de colorants artificiels de grande intensité, auxquelles on ajoute du sucre ou de la gomme.

Les *encres d'imprimerie* sont essentiellement formées par un mélange intimement broyé d'une huile siccative et du noir quand il s'agit d'encre noire, et de cinabre ou d'indigo lorsqu'on a affaire à une encre rouge ou bleue.

Dans ces encres, le pigment coloré est naturellement tenu en suspension dans l'huile siccative; outre ses qualités propres, il doit se présenter à un état de division extrême pour donner de la régularité et de la netteté aux impressions de luxe et à la gravure.

Parmi les huiles siccatives en usage dans la préparation des encres, c'est l'huile de lin, préalablement débarrassée des matières albuminoïdes, et à laquelle on fait ensuite subir une cuisson spéciale, qui est surtout employée.

Le nombre des compositions en usage pour les différentes sortes d'impression est considérable, et nécessiterait une étude spéciale de toutes les matières premières qui concourent à leur fabrication, ainsi que des manipulations auxquelles ces matières sont soumises pour arriver jusqu'au produit final. Le cadre et aussi le but de cette étude étant très limités, nous n'insisterons pas davantage sur cet important chapitre de l'industrie chimique.

CIRAGES, ENDUITS ET ENCAUSTIQUES.

Suivant les multiples usages auxquels ces sortes de produits sont destinés, leur composition et leur consistance varient à l'infini.

Les cirages ou enduits pour cuirs sont, en général, des mélanges aussi homogènes et aussi neutres que possible de noir d'ivoire, ou de noir de fumée avec des matières

TRANSACTIONS CONCERNANT LES COULEURS

IMPORTATIONS. —

PRODUITS.	UNITÉS.	AN				
		1890.	1891.	1892.	1893.	1894.
Outremer.	Kilogr.	517,491	462,579	352,629	258,526	275,210
	Francs.	620,980	555,095	423,155	310,231	330,253
Bleu de Prusse.	Kilogr.	30,331	27,441	29,241	30,236	30,771
	Francs.	117,993	82,233	87,723	90,708	92,713
Carmins communs.	Kilogr.	261	290	641	901	538
	Francs.	1,305	1,450	3,205	4,505	2,690
Carmins fins.	Kilogr.	94	65	66	84	78
	Francs.	2,760	2,600	2,640	3,360	3,120
Vernis à l'huile, à l'alcool et à l'essence.	Kilogr.	821,461	1,013,369	924,459	848,353	860,425
	Francs.	1,642,922	2,026,738	1,401,461	1,241,110	1,311,230
Encre à dessiner en tablettes.	Kilogr.	4,025	121	1,378	1,710	735
	Francs.	40,250	1,210	13,780	17,100	7,350
Encre à imprimer ou à écrire.	Kilogr.	20,279	26,962	26,058	36,080	38,509
	Francs.	40,558	53,924	52,116	72,160	77,018
Noir d'ivoire.	Kilogr.	2,006	5,806	9,244	4,675	3,536
	Francs.	1,805	5,225	8,320	4,208	3,182
Noir d'imprimeur en taille-douce.	Kilogr.	5,604	6,190	6,238	5,778	5,909
	Francs.	11,208	12,380	12,476	11,556	11,818
Noir d'Espagne et de fumée.	Kilogr.	614,884	720,733	657,480	710,241	842,515
	Francs.	215,209	252,257	230,118	248,584	294,880
Noir minéral naturel.	Kilogr.	48,318	73,361	64,049	84,589	115,169
	Francs.	7,731	11,738	10,248	13,535	18,427
Crayons composés à gaine de bois et mines pour crayons.	Kilogr.	113,696	123,242	121,068	99,470	113,267
	Francs.	341,082	369,720	361,914	296,430	337,431
Charbons préparés pour l'éclairage électrique.	Kilogr.	"	"	105,258	95,960	45,382
	Francs.	"	"	631,548	575,760	272,292
Ogres broyées ou autrement préparées.	Kilogr.	541,348	467,284	514,020	502,925	510,407
	Francs.	32,281	28,037	30,841	30,175	30,624
Terres de Cologne, de Cassel, d'Italie, de Sicile, etc.	Kilogr.	248,514	281,827	179,173	147,433	178,269
	Francs.	49,703	56,365	35,835	29,487	35,654
Verts de Schweinfurth et vert métilés, cendres bleues ou vertes.	Kilogr.	21,173	20,621	17,973	27,022	14,101
	Francs.	23,290	22,683	19,770	29,724	15,511
Verts de montagne, de Brunswick et autres.	Kilogr.	124,661	90,881	106,781	45,932	58,475
	Francs.	49,864	36,352	42,712	18,373	23,390
Talc pulvérisé.	Kilogr.	1,359,116	1,388,430	2,194,270	2,154,685	2,803,710
	Francs.	135,912	111,074	109,713	107,734	140,186
Couleurs broyées à l'huile.	Kilogr.	56,357	48,391	43,298	48,635	103,023
	Francs.	50,721	43,552	38,968	43,772	92,721
Couleurs en pâte pour papiers peints.	Kilogr.	55,427	63,127	62,213	88,006	81,945
	Francs.	41,570	47,345	46,660	66,005	61,452
Couleurs non dénommées.	Kilogr.	101,197	112,402	105,277	103,216	104,805
	Francs.	1,011,970	1,124,020	1,052,770	1,032,140	1,048,050
	Francs.	274,340	419,027	332,392	336,276	376,081

ET PIGMENTS MINÉRAUX, VERNIS, ENCRES, ETC.

COMMERCE SPÉCIAL.

NÉES.						MOYENNE DÉCENNALE.		
1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	de 1887 à 1896.	de 1877 à 1886.	de 1867 à 1876.
201,175	176,532	189,030	146,161	131,303	159,800	364,173	340,273	102,208
241,410	211,838	226,836	175,393	157,564	191,750	437,008	437,471	151,652
42,159	47,277	50,656	53,849	46,738	71,000	35,508	45,748	21,654
126,477	141,831	126,640	134,622	116,845	177,500	106,554	152,142	61,684
681	2,189	5,467	2,011	1,755	2,700	671	886	4,055
3,405	10,945	27,335	10,055	8,775	13,500	3,355	4,441	20,277
85	98	59	97	110	100	71	217	1,923
3,400	3,920	2,360	3,880	4,400	4,000	2,844	8,684	81,940
920,977	1,019,467	1,032,965	998,835	1,068,019	1,253,500	851,181	"	"
1,395,610	1,552,422	1,567,049	1,508,432	1,614,633	1,894,550	1,484,263	1,500,273	863,091
1,521	1,197	2,566	2,378	3,165	6,500	1,600	2,679	1,758
15,210	11,970	25,660	23,780	31,650	65,000	16,002	26,791	18,114
48,854	70,098	44,247	47,053	47,539	54,900	31,667	17,289	20,574
97,708	140,196	88,494	98,106	95,078	109,800	63,334	34,579	41,147
3,110	2,203	"	"	"	"	3,805	"	"
2,799	1,983	"	"	"	"	3,424	"	"
6,450	5,787	8,033	7,137	9,222	6,200	7,051	8,324	10,202
12,900	11,574	12,852	11,420	14,756	9,920	14,105	16,648	15,114
722,561	696,776	962,847	1,106,750	1,230,992	1,438,600	64,738	368,883	264,050
259,896	243,872	316,777	364,121	404,996	474,738	219,787	139,406	124,203
70,769	127,585	114,591	131,344	155,153	274,400	67,812	28,742	91,084
11,323	20,414	16,501	18,914	22,343	38,416	10,850	4,598	14,564
120,505	123,350	49,429	113,207	116,273	115,300	117,874	"	"
358,351	367,610	368,813	335,747	346,679	343,900	352,496	448,968	320,061
27,112	32,921	47,325	36,019	44,442	112,800	30,663	"	"
162,672	65,842	94,650	72,038	88,884	225,600	170,811	"	"
589,596	436,184	523,468	536,763	567,509	674,900	516,366	585,648	526,876
35,375	26,171	29,524	30,274	32,007	40,494	30,962	35,553	50,333
204,637	214,888	250,545	236,559	203,872	256,700	188,867	"	"
40,927	42,978	45,098	42,581	36,697	46,206	37,774	"	"
23,479	17,290	30,038	17,997	17,440	12,400	17,390	"	"
25,826	20,748	30,638	18,356	17,789	12,648	13,302	"	"
48,834	56,309	80,237	68,161	73,571	103,900	91,181	"	"
19,534	22,524	27,280	23,175	25,014	35,326	36,472	"	"
2,403,935	2,721,440	3,280,587	2,928,316	4,020,326	3,550,400	1,865,233	1,071,619	"
120,197	136,072	155,828	139,095	190,996	177,520	122,356	139,169	"
76,309	79,758	78,336	91,252	70,885	63,600	63,665	"	"
68,678	71,782	63,453	73,914	51,038	45,792	58,159	"	"
82,479	118,573	97,482	193,749	110,780	54,500	74,076	"	"
61,859	88,930	65,801	130,781	74,777	36,515	55,556	"	"
107,866	104,503	95,530	90,406	74,924	57,400	101,039	"	"
1,078,660	1,045,030	955,300	904,690	271,222	207,788	990,135	"	"
314,560	340,228	348,900	387,965	445,732	574,100	315,388	"	"

TRANSACTIONS CONCERNANT LES COULEURS

EXPORTATIONS. —

PRODUITS.	UNITÉS.	AN				
		1890.	1891.	1892.	1893.	1894.
Outremer.....	Kilogr.	468,169	411,766	535,436	429,942	539,671
	Francs.	514,986	452,943	588,979	472,936	593,638
Bleu de Prusse.....	Kilogr.	19,216	38,046	31,180	30,243	20,938
	Francs.	57,648	114,138	96,540	90,729	62,814
Carmins communs.....	Kilogr.	16,722	17,774	13,334	32,006	15,735
	Francs.	83,610	88,870	66,670	160,030	78,675
Carmins fins.....	Kilogr.	3,752	3,240	5,634	2,527	3 206
	Francs.	150,080	129,600	225,360	101,080	128,240
Vernis à l'huile, à l'alcool ou à l'essence.	Kilogr.	641,124	677,893	567,981	574,396	629,468
	Francs.	1,602,810	1,694,733	957,500	981,105	1,018,151
Encre, en tablettes, à dessiner.....	Kilogr.	61	798	706	3,776	3,568
	Francs.	610	7,980	7,060	37,760	35,680
Encre à écrire et à imprimer.....	Kilogr.	1,453,066	1,383,567	1,413,619	1,282,261	1,254,750
	Francs.	2,906,132	2,767,134	2,827,238	2,564,522	2,509,500
Noir d'ivoire.....	Kilogr.	13,784	3,918	821	4,061	2,788
	Francs.	12,406	3,526	739	3,655	2,509
Noir d'imprimeur en taille-douce.....	Kilogr.	"	5,150	29	52	6,840
	Francs.	"	10,300	58	104	13,680
Noir d'Espagne et de fumée.....	Kilogr.	244,453	270,023	104,788	122,038	126,314
	Francs.	97,781	108,009	36,676	42,714	42,210
Noir minéral.....	Kilogr.	36,542	55,931	77,014	58,001	44,915
	Francs.	5,847	8,949	13,322	9,280	7,186
Crayons composés à gaine de bois.....	Kilogr.	37,312	35,235	38,540	31,964	43,197
	Francs.	111,936	105,705	115,620	95,892	129,591
Charbons préparés pour l'éclairage élec- trique.....	Kilogr.	"	"	88,628	214,865	177,701
	Francs.	"	"	531,768	1,289,190	1,066,206
Ocres broyées ou autrement préparées..	Kilogr.	17,781,734	15,845,819	16,279,343	15,836,736	16,191,685
	Francs.	1,066,904	950,749	976,761	950,204	971,501
Verts de Schweinfurt et verts métis, cendres bleues ou verles.....	Kilogr.	104,982	110,586	87,316	34,054	35,504
	Francs.	115,180	121,645	96,047	37,459	35,754
Verts de montagne, de Brunswick et simi- laires.....	Kilogr.	82,176	65,467	28,826	22,202	16,977
	Francs.	33,870	26,187	9,130	8,881	6,791
Talc pulvérisé.....	Kilogr.	2,520,214	4,961,082	3,046,546	5,190,488	3,879,525
	Francs.	252,021	396,887	182,793	311,479	232,772
Couleurs fines pour tableaux.....	Kilogr.	8,004	11,680	6,332	12,187	5,857
	Francs.	80,040	116,800	63,320	121,870	58,570
Couleurs broyées à l'huile.....	Kilogr.	1,188,146	1,228,212	1,188,402	1,187,726	1,384,252
	Francs.	1,069,574	1,105,391	1,069,643	1,068,953	1,245,827
Couleurs en pâte pour papiers peints....	Kilogr.	136,849	130,232	146,860	118,594	99,478
	Francs.	102,637	97,674	110,145	88,946	74,608
Couleurs bronze en poudre ou en pail- lettes ou produits assimilés au brocart.	Kilogr.	"	"	"	"	"
	Francs.	"	"	"	"	"
Couleurs non dénommées.....	Kilogr.	322,114	319,312	445,457	364,042	460,592
	Francs.	380,195	431,071	753,160	673,570	598,155

(1) Comprises avant 1900 dans les couleurs non dénommées.

ET PIGMENTS MINÉRAUX, VERNIS, ENCRE, ETC.

COMMERCE SPÉCIAL.

NÉES.						MOYENNE DÉCENNALE.		
1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	de 1887 à 1896.	de 1877 à 1886.	de 1867 à 1876.
525,817	598,237	718,298	792,365	986,791	1,109,100	457,778	516,376	266,837
578,399	658,061	655,806	723,439	900,940	1,009,281	503,666	616,614	334,954
26,791	21,683	98,909	40,992	59,492	52,100	32,716	104,737	77,222
80,373	65,049	210,183	87,108	126,290	110,452	98,148	352,213	217,541
13,435	10,000	6,015	4,295	7,274	4,700	14,503	11,152	23,943
67,175	50,000	24,060	17,180	29,096	18,800	72,516	55,761	119,717
7,714	8,182	5,959	4,867	5,828	5,400	5,570	5,853	5,030
308,560	327,280	190,680	155,760	186,480	172,800	222,837	234,116	240,854
596,828	648,445	958,878	944,059	1,036,379	1,154,400	608,861	455,511	185,180
971,281	1,050,525	1,142,458	1,098,940	1,191,445	1,303,420	1,267,229	1,369,711	740,777
6,172	3,908	"	"	"	"	"	"	"
61,720	39,080	"	"	"	"	"	"	"
1,200,505	1,382,820	1,605,600	1,774,767	1,729,085	1,764,800	1,385,568	1,440,129	975,916
2,401,010	2,765,640	2,568,960	2,839,628	2,766,536	2,823,680	2,767,136	2,880,257	1,951,832
3,259	1,589	4,441	2,866	1,891	5,100	7,075	8,741	70,458
2,933	1,430	3,597	2,321	1,532	4,131	6,367	7,867	63,408
1,404	963	206	140	57	300	1,456	"	"
2,808	1,926	330	224	92	480	2,912	"	"
130,460	146,595	146,067	282,734	526,933	546,300	184,803	245,390	124,855
45,661	51,308	48,056	93,020	173,361	180,279	70,770	98,156	57,149
50,278	35,041	55,730	66,500	47,979	52,000	51,472	"	"
8,044	5,606	8,003	9,577	6,909	7,280	7,275	"	"
67,620	44,220	35,309	44,293	41,258	161,000	39,217	34,774	14,685
202,860	132,660	95,334	119,592	111,396	434,700	117,643	104,322	52,886
269,785	275,013	429,548	538,184	642,402	561,000	205,318	"	"
1,618,710	551,226	773,186	968,732	1,156,324	1,009,800	1,011,420	"	"
17,105,346	17,564,073	17,604,715	20,897,636	23,459,245	24,321,200	16,036,633	11,516,877	8,903,190
1,026,320	1,053,844	992,966	1,178,627	1,323,101	1,459,272	962,197	691,013	867,451
30,614	28,296	41,784	117,215	52,654	55,800	77,918	"	"
33,675	30,955	42,619	119,560	53,707	56,916	85,993	"	"
38,861	13,781	28,790	16,262	31,688	13,700	62,091	200,473	80,361
15,544	5,512	9,749	5,529	10,774	4,658	24,856	97,700	40,181
7,436,740	5,972,249	5,351,335	5,663,510	5,955,364	7,250,200	3,554,712	300,565	"
446,204	358,695	305,026	332,280	339,456	435,012	243,428	39,712	"
2,902	2,352	5,119	8,853	4,489	10,900	10,452	14,621	"
29,020	23,520	38,390	66,400	33,670	81,750	104,521	146,208	"
1,549,629	1,874,542	2,379,739	2,061,766	2,137,619	2,049,200	1,235,406	"	"
1,394,666	1,687,088	1,927,589	1,670,030	1,539,086	1,475,424	1,120,855	"	"
79,024	166,200	282,257	280,365	282,160	193,800	118,327	"	"
59,268	124,650	190,523	189,247	190,458	129,846	88,715	1,365,536	2,056,375
"	"	"	"	"	43,700	"	"	"
"	"	"	"	"	279,680	"	"	"
510,628	520,889	421,614	389,720	456,985	350,800	407,791	"	"
1,051,893	937,600	774,084	910,971	1,333,631	1,024,336	673,216	1,553,301	4,421,851

grasses et des matières sucrées, telles que la mélasse et la glucose. Quand le mélange n'est pas suffisamment pâteux, on y ajoute des substances inertes pour lui donner un certain degré d'onctuosité et pour en faciliter l'étendage sur le cuir.

Quant aux encaustiques ce sont, ou bien de simples dissolutions de cires dans l'essence de térébenthine, ou bien des solutions d'ozokérite dans l'essence de pétrole.

FRANCE.

Qu'il s'agisse de couleurs minérales, de laques, de vernis à l'huile ou à tout autre solvant, de couleurs au pinceau, d'encre et d'enduits, si la France n'a pas été l'initiatrice de toutes ces fabrications, elle en a conçu la plupart, a perfectionné les autres et a marqué tous ses produits d'un cachet propre qui fait qu'ils sont appréciés dans le monde entier et qu'ils font l'objet de transactions très importantes avec l'étranger. Si l'on tient, en effet, compte des fluctuations inévitables qui reviennent pour ainsi dire par période fixe, on peut constater par les tableaux de nos exportations que celles-ci suivent une progression nettement ascendante et que cette progression va en s'accroissant depuis quelques années. Sans doute le tableau des importations révèle pour certains articles une augmentation parallèle, mais à envisager la situation dans son ensemble, on peut se rendre compte qu'elle est bonne et rassurante. Cela tient au soin, à la conscience et au souci permanent que mettent nos industriels à fabriquer des produits de première qualité et à l'abri de tous reproches. Ce sentiment du beau, du fini, qui anime la plupart de nos fabricants, trouve d'ailleurs matière à s'exercer, puisque la plupart des articles qui font le sujet de ce chapitre, sont employés dans les arts ou servent à parer les objets qui nous entourent dans la vie courante.

MM. BARRIELLE ET FILS, rue Buffon, 15, à Paris.

Fondée en 1853, par M. E. Mathieu-Plessy, cette maison est dirigée depuis 1873 par M. BARRIELLE. Dans ses quatre usines, dont trois situées à Paris et la quatrième à Ivry, et occupant au total une superficie de 5,250 mètres carrés, elle prépare les matières premières, et en particulier les sels de fer, destinés à la fabrication de ses encres noires et à copier. Ces encres, inventées par M. Mathieu-Plessy et livrées au commerce sous le nom d'*encres nouvelles*, se distinguent des encres anciennement employées en ce qu'elles ne renferment pas de tartrate de fer, qu'elles ne déposent pas et ne jaunissent pas.

La marque Mathieu-Plessy est, en effet, universellement connue, aussi n'est-il pas surprenant de voir la production se doubler et monter de 300,168 à 756,696 bouteilles de 1873 à 1899.

Outre des encres, la maison Barrielle et fils a exposé du pyrolignite de fer, du nitrate, du perchlore et d'autres sels de fer.

MM. BENDA (GEORGES) ET FRÈRE, rue des Francs-Bourgeois, 2, à Paris.

Cette maison, créée en 1873, s'est occupée à ses débuts de la vente des couleurs importées, et n'a fondé son usine de Montreuil-sous-Bois qu'en 1883. Elle y fabrique tous les rouges remplaçant le vermillon, les jaunes de chrome et de zinc purs, les laques d'aniline et les couleurs pour papiers peints.

Parmi ces dernières, elle a inventé le *blanc métallique*, matière produisant le luisant de la soie et qui est appliquée mécaniquement dans la fabrication des papiers peints. La vente annuelle de ce produit atteindrait 100,000 kilogrammes.

MM. BENDA fabriquent également le *chromin*, nouveau produit pour le tannage dont la préparation a été brevetée tant en France qu'à l'étranger.

Ce *chromin* (brevet allemand N° 104279) est un chlorure de chrome basique $\text{Cr}^3(\text{OH})^4\text{Cl}^3$ ou $\text{Cr}^3(\text{OH})^5\text{Cl}$ obtenu en réduisant le bichromate de potasse par de la glucose ou de la fécule en présence d'acide chlorhydrique, et auquel on mélange des chlorures basiques de fer et d'aluminium, ainsi que du chlorure de sodium. Ce produit jouirait vis-à-vis des peaux des mêmes propriétés que le tannin.

MM. BERNARD (EDMOND ET GEORGES) FRÈRES, rue du Faubourg-Saint-Denis, 148, à Paris.

Maison fondée en 1854 par M. Candlot. Dans son usine de Pantin, elle s'occupait spécialement, à ses débuts, de la fabrication des *enduits hydrofuges de Candlot*. Ces enduits, très pénétrants et d'une adhérence parfaite, durcissent rapidement et sont très résistants à l'humidité.

Ils comprennent quatre types principaux : le *ciment porcelaine anti-nitreux N° 1*, nuance blanc porcelaine, destiné à être appliqué sous les peintures claires ; le *ciment porcelaine anti-nitreux N° 2*, nuance gris pierre, applicable sous les peintures foncées, et les *préservatifs de la peinture sur ciment et mortiers de chaux N° 1 et N° 2* qui les préservent contre l'action caustique des mortiers.

Depuis 1892, la maison BERNARD frères fabrique également des vernis en tous genres, pour la peinture en bâtiment, qui font une concurrence sérieuse aux produits similaires de fabrication anglaise.

Cette maison a exposé une série de vernis pour le bâtiment et la carrosserie, ainsi que des spécimens de ses enduits hydrofuges.

M. BESEGHER (ADOLPHE), rue Beaubourg, 62, à Paris.

Son exposition comprenait des vernis à l'alcool, de diverses couleurs, transparents et opaques.

M. BOLLORÉ-SOHNÉE (LÉON), rue des Filles-du-Calvaire, 19, à Paris.

A l'époque où cette maison a été fondée (1828), le mode de production d'un bon vernis à l'alcool, solide et non cassant, n'était pas encore trouvé. A la suite d'une série de recherches et d'essais, MM. Sohnée frères s'appliquèrent à résoudre le problème en mélangeant certaines variétés de gommés, préalablement blanchies et purifiées, à la sandaraque, exclusivement employée jusqu'alors pour la préparation des vernis à l'alcool, et parvinrent ainsi à préparer un vernis transparent, n'altérant en rien les nuances les plus délicates et doué d'une souplesse, d'une adhérence et d'une solidité remarquables. A cette qualité de vernis, ils en joignirent d'autres d'une composition variant suivant les usages auxquels ils étaient destinés.

En 1858, l'usine de Paris, devenue trop petite, fut transférée à Ablon. Détruite en 1870, elle fut reconstruite et agrandie. Le succès de la maison s'affirmant de plus en plus, cette usine devint à son tour plus exigüe et un nouvel établissement fut édifié à Montreuil-sous-Bois, avec tous les appareils perfectionnés qu'exige une bonne fabrication.

Cette maison, dirigée actuellement par M. BOLLORÉ-SOHNÉE, successeur de MM. Sohnée frères, a exposé :

Différentes variétés de vernis pour aquarelles; vernis à tableaux et à retoucher la peinture à l'huile; fixatif pour crayons et fusains, fixatif spécial pour pastels;

2° Vernis pour la photographie;

3° Vernis pour la pharmacie et la confiserie d'une innocuité parfaite;

4° Vernis de toutes couleurs pour pipes, fruits, fleurs et feuillages artificiels, perles en verre et corozo;

5° Vernis blancs, noirs et de couleurs pour la reliure;

6° Vernis pour cartes géographiques, plans, gravures, étiquettes, lithographies et chromolithographies;

7° Vernis pour l'ébénisterie et la tabletterie comprenant : vernis au pinceau blanc, noir, acajou, etc.; vernis au tampon de différentes variétés; vernissage au tour;

8° Vernis imitant les bois; vernis : acajou, chêne, noyer, palissandre, bois noir brillant et mat; teintures cirées pour bois; vernis pour cannes, fouets, manches de parapluies et d'ombrelles;

9° Vernis de toutes couleurs pour la carrosserie et la sellerie;

10° Teintures pour galons et draps en nuances variées;

11° Vernis pour imiter l'or et le bronze, pour instruments d'optique, pour verre, pour chaussures; vernis Martin; émaux à froid pour vélocipèdes.

MM. BONNEVILLE ET C^{ie}, boulevard Magenta, 50, à Paris.

De date relativement récente (1874), cette maison s'est attachée à fabriquer toute une variété de vernis nouveaux en s'inspirant des travaux les plus récents qui ont été publiés sur la matière.

Son exposition résume, en effet, l'application industrielle des travaux de M. Livache sur le traitement des huiles siccatives par le plomb métallique seul, ou conjointement avec les sels de manganèse; de ceux de MM. Amsel et Weger, sur l'emploi des résinates et des oléates dans la préparation des siccatifs et des vernis, et de ceux de MM. Zimmer et Schall sur le durcissement des résines. Les résinates employés sont ceux de plomb et de manganèse destinés à la préparation des siccatifs, et ceux de zinc et de chaux affectés à la préparation des vernis à base de résine. Une autre série de vernis exposés sont obtenus par la dissolution dans les huiles siccatives de résinates d'alcools ou éthers résiniques préparés par l'éthérification des acides résiniques (abiétique, sylvique, etc.) contenus dans les résines. Ces vernis présentent l'avantage d'être obtenus à basse température; la dissolution de l'éther se faisant dans l'huile à 150 degrés et l'adjonction de l'essence à une température encore plus basse. Ils peuvent d'ailleurs être rendus aussi durs que les vernis obtenus par fusion directe des gommes en substituant, en tout ou en partie, les gommes aux résines dans la préparation des résinates d'éthers.

Parmi les produits préparés d'après les méthodes que nous venons de signaler, la maison a exposé : une peinture émail (émail-faïence); — peinture radiante; — peinture électrique; — peinture noir électrique; — vernis rouge solide; — vernis gras à dessiccation rapide.

A côté de ces produits figuraient : les peintures usuelles, les vernis ordinaires, à l'alcool, les couleurs obtenues par précipitation, les couleurs à base de résinates colorées, etc. . .

MM. Bonneville ont en outre exposé la peinture *caséochrome*, dans laquelle les couleurs opaques sont diluées et fixées sur les supports à recouvrir par la caséine rendue soluble. Cette peinture, analogue aux peintures à la colle, présenterait sur celles-ci l'avantage que la caséine n'est plus, après dessiccation, soluble à l'eau, ce qui permet de donner plusieurs couches et de la soumettre au lavage.

L'usine occupe journallement 25 ouvriers, et la maison accuse un chiffre d'affaires annuelles de plus d'un million de francs.

M. BOUDOT (FERDINAND) rue du Plat, 12, à Lyon (Rhône).

C'est en 1849 que le lyonnais J.-A. Buisson, ancien chimiste de la Manufacture de Sèvres, professeur de chimie, eut la pensée d'utiliser les qualités d'imperméabilité et d'inaltérabilité que possède le sulfate de baryte. Il établit sa première usine sur le Rhône, à Vernaison, et arriva à produire par une série de broyages et de lavages méthodiques un sulfate de baryte absolument pur qu'il préconisa pour le coupage des couleurs et la charge des papiers. Quelques années plus tard, il fut un des premiers à fabriquer le sulfate de baryte précipité ou *blanc fixe*, en transformant le sulfate en sulfure, puis en chlorure de baryum, qu'il précipita au moyen de l'acide sulfurique ou un sulfate soluble. A la mort de Buisson, son fils lui succéda et dirigea l'entreprise jusqu'en 1897, époque à laquelle M. Boudot en devint le possesseur.

Les produits de la maison Boudot sont vendus sous la marque *le Lion de Belfort*.

Ils sont fabriqués depuis vingt-huit ans par les mêmes principaux ouvriers, ayant à leur tête le même contremaître.

La maison fabrique annuellement 2,500 à 3,000 tonnes de sulfate.

M. BOURGEOIS (JOSEPH) AÎNÉ, rue Croix-des-Petits-Champs, 18, à Paris.

Cette maison a exposé une série d'échantillons très variés de couleurs minérales fines, des laques, des oxydes et émaux, des vernis à l'alcool, des vernis gras, des siccatifs et des peintures et enduits divers.

MM. BRUZON (JOSEPH) ET C^{ie}, à Saint-Cyr-sur-Loire, près Tours (Indre-et-Loire).

Fondée en 1831 par M. A. Pallu, de Tours, qui construisit à Portillon, près Tours, une fabrique de céruse et de minium, cette maison fut d'abord exploitée de concert avec M. Pallu père, sous la raison sociale Pallu jeune et fils. En 1839, elle fut transformée en société en commandite, dont M. Delannay, collaborateur de MM. Pallu, devint gérant, et prit le nom de Delannay et C^{ie}. En 1849, M. J. Bruzon lui fut adjoint et, après en avoir partagé la gérance pendant plusieurs années, il en demeura le seul gérant en 1852.

Le procédé employé pour la fabrication de la céruse est celui que Thénard imagina en 1801 et qui fut appliqué à Clichy.

La maison, désignée actuellement sous le nom de Société des Usines de Portillon, fabrique également du blanc de zinc.

L'extension prise par ces fabrications nécessita, en 1861, une augmentation de la force motrice qui, de 20 chevaux, fut portée à 60 chevaux, et un agrandissement des ateliers. Les établissements fabriquaient, à cette époque, 1,200 tonnes de minium, 69 tonnes de céruse, 55 tonnes de mine orange, 35 tonnes de massicot et 302 tonnes de blanc de zinc, chiffres qui ont augmenté depuis.

Une caisse de retraite, une caisse de secours, un service d'hygiène, une caisse de prêts et une coopérative de consommation ont été institués en faveur des ouvriers par MM. Bruzon et C^{ie}, dont le chef, M. J. Bruzon, est mort en 1882.

MM. BUJARDET FRÈRES, rue de Lyon, 47, à Paris.

Fondée en 1838, rue Traversière, 78, par Leguerret, cette maison eut successivement pour chefs, M. Bonnyaud (1850), qui la transféra faubourg Saint-Antoine, 113; M. Bujardet (1862), qui ajouta

à la fabrication du vernis celle des colles et gélatines, et fonda en 1868 l'usine d'Aubervilliers. En 1875, M. Bujardet aîné cède à ses deux frères, François et Francis, la fabrication des vernis, produits chimiques, et le négoce des colles et gélatines. En 1881, M. François Bujardet se retire et cède sa part à M. Alexandre Bujardet.

Depuis, MM. Francis et Alexandre Bujardet ont fondé, en 1882, l'usine de Montreuil et, en 1896, les immeubles abritant les bureaux et magasins, rue de Lyon, 47, et rue Lacnée, 13 et 15. En 1899, M. Francis Bujardet s'étant retiré, M. Alexandre Bujardet reste seul chef de la maison.

Outre les différentes variétés de vernis dont elle a introduit la fabrication et qui constituent de véritables spécialités : vernis ambre et mordorés pour vannerie; laques pour pianos et meubles de luxe; bruns pour cuves de brasseurs; enduits pour fils et câbles électriques; vernis mats divers pour chapeaux; blancs et couleurs pour bébés et soldats en carton pâte; apprêts pour feutres, laines, soies, crins, flanelles, cuirs à chapeaux, etc., — cette maison produit encore des colles et gélatines très appréciées par les fabricants de pianos, de meubles et de chaises, par les apprêteurs, les chapeliers, etc.

De 70,000 litres de vernis qu'elle fabriquait en 1878, sa production a monté à 372,000 litres en 1899. Rien que pour les différents vernis à l'alcool, elle a consommé, dans cette dernière année, 2,090 hectolitres d'alcool compté à 100 degrés.

Elle emploie en outre, pour cette fabrication, 130,000 kilogrammes de gommes de toutes sortes.

Sa production en colles et gélatines atteint 325,000 kilogrammes par an. Elle ne blanchit pas moins de 9,000 kilogrammes de gomme laque qui est employée dans la fabrication des vernis conservateurs pour métaux et fixatifs pour fusain.

MM. CALMAN ET JOHNSON, à Liancourt (Oise).

Cette maison a exposé une série de produits courants qui pourraient figurer sous plusieurs rubriques. Ce sont des colles, du caoutchouc, des cirages liquides, des encaustiques, des noirs, des teintures, etc.

M. CARON (L.-C.), rue du Cherche-Midi, 58, à Paris.

Fondée en 1820, par Peulvey-Chapelle, rue du Cherche-Midi, 46, cette maison fut transférée plus tard, par suite d'agrandissements, au n° 58, et reprise, en 1869, par M. Léon Caron.

Jusqu'en 1873, elle ne s'occupa que du commerce au détail, et ce n'est qu'à cette époque que fut fondée, au Petit-Vanves, une fabrique de siccatifs et d'enduits hydrofuges. La maison lança alors successivement un préservatif pour la peinture des murs humides, un liquide pour la neutralisation des sels calcaires dont se composent les ciments, l'enduit n° 2 ou émail blanc pour la peinture des plâtres frais, l'enduit n° 5 ou préservateur transparent pour l'imperméabilisation des briques de façades, et le paranitre pour la peinture des fers de construction, la juxtaposition des tentures contre les murs humides, etc... Ce dernier produit, dont le véhicule est le toluène, est d'une couleur noire mate, il est imperméable et résiste aux acides, aux alcalis, à l'urine, à l'eau de mer et au salpêtre. Il est de plus antiseptique.

Outre ces enduits hydrofuges, la maison a exposé de la peinture ardoisine pour tableaux d'école, du mordant rouge-peinture pour l'enlèvement des vieilles peintures et des vernis, et des peintures laquées.

MM. CHALMEL (GUSTAVE) FILS ET GENDRE, avenue Daumesnil, 32, à Paris.

Ancienne maison qui, pendant de longues années, s'occupait exclusivement de la fabrication des vernis à l'alcool. M. G. Chalmel a même publié sur cette fabrication un manuel pratique destiné aux

élèves des écoles professionnelles, où l'auteur a clairement et généreusement consigné toutes les observations faites sur ce sujet durant sa longue carrière industrielle.

Depuis quelques années, M. Chalmel s'est appliqué à étudier l'emploi industriel de l'alcool comme agent d'éclairage, de chauffage et comme source de force motrice. A la suite d'une mission en Allemagne qui lui fut confiée par le Ministère du commerce et de l'industrie, et celui de l'agriculture, il a consigné dans un rapport très documenté les observations et les renseignements qu'il a pu recueillir sur la production de l'alcool en Allemagne, la législation qui régit son emploi et les divers usages industriels auxquels nos voisins ont réussi à l'appliquer.

Une suite de tableaux statistiques, sur les consommations respectives en France et en Allemagne, terminent ce travail et montrent à quel point, grâce à des mesures fiscales assez élastiques, l'emploi industriel de l'alcool est répandu et facilité dans ce dernier pays. En 1896-1897, il consommait, en effet, 867,458 hectolitres de produit dénaturé, alors que la France n'en employait que 148,539 hectolitres.

Ce rapport conclut à une série de mesures à prendre pour propager l'emploi de l'alcool en France, tant comme agent d'éclairage que comme source de force motrice. L'auteur s'est d'ailleurs efforcé d'apporter une solution au problème et a présenté, à l'Exposition, des produits à base d'alcool et de carbures qu'il préconise sous le nom d'*Alkoholmine* pour alimenter les lampes au lieu et place de pétrole, dont il ne possède pas les inconvénients. Un autre mélange, dénommé *Alkomoteur*, est destiné à remplacer l'essence de pétrole dans les moteurs.

MM. CHAPELLE FRÈRES, rue des Rosiers, 26, à Paris.

Exposition de vernis à l'alcool.

M. COPPIN (HENRI), rue Lallier, 8, à Paris.

Sous le nom de *créosotyle*, cette maison a exposé un produit pour la conservation du bois. Elle a également montré un encaustique pour l'entretien et l'assainissement des parquets et dont l'emploi se recommande spécialement dans les casernes, les hôpitaux et les divers établissements publics. Il obstrue les rainures des parquets, imperméabilise leur surface, et évite la production des poussières.

M. CHARLES (EUGÈNE), à Toucy (Yonne).

M. CHARLES a montré diverses variétés d'ocres manufacturées.

MM. CHINARDET FRÈRES, rue Lepeu prolongée, 17, à Paris.

Cette maison a été fondée par M. P. Chinardet (grand-père des propriétaires actuels) en 1834. Elle s'est spécialisée dans la fabrication de tous les genres de noirs, et a exposé des noirs de charbon de bois, des noirs minéraux, des noirs de vigne, noirs d'ébène, noir de fer, noir de peuplier, noir d'ivoire, noir d'os, noir de lampe, etc. . . utilisés dans diverses industries : peinture, cémentation de l'acier, fonderie de fer et de cuivre, cirages, cires, papiers, bâches, caoutchouc, clarification des vins, sucrerie, etc. . .

MM. DANIEL ET C^e, avenue Victoria, 7, à Paris.

Exposition de cirages, d'encres et de crèmes noirs.

M. DAVIGNON (ÉRNEST), boulevard de la Villette, 202, à Paris.

Établissement qui fabrique spécialement du cirage pour harnais et des produits pour nettoyer. Il a exposé du brillant pour les cuivres, de la pâte à fourneaux, des cirages, etc. Ses marques sont : *l'Étincelant*, cirage à brosser; *l'Idéal*, sans frotter.

MM. DELAGE ET GEORGE, Grande-Rue, 100, à Montrouge (Seine).

Cette maison, qui a pour marque *le Lion noir*, a exposé du cirage, du noir cheveau, de la pâte à polir et une spécialité appelée *teinture de Linnai*.

M. DELESTRE (ALEXANDRE), rue du Rendez-Vous, 45, à Paris.

Cette maison, fondée en 1856 par MM. Charles et Alexandre Delestre, exploite actuellement trois usines. L'usine de Paris, située rue du Rendez-Vous, qui est la plus ancienne, est placée sous la direction immédiate de M. A. DELESTRE, fils de l'un des fondateurs. Elle s'occupe spécialement de la fabrication des laques et des couleurs fines, et a été une des premières à appliquer à la fabrication des couleurs l'invention si pratique des filtres-presses, de l'air comprimé et des injecteurs.

L'usine de Chadeine (Puy-de-Dôme), destinée à l'origine à la fabrication du sulfate de baryte, des terres colorées et des bruns van-dyck, produit aussi, depuis quelque temps, des couleurs vertes et bleues. Son matériel se compose de broyeur-dégrossisseurs et de six meules de 1 m. 60 de diamètre, pouvant produire journalièrement 4,000 kilogrammes de couleurs. La force motrice lui est fournie par une turbine Lampérière et une machine à vapeur.

Enfin l'usine de la Marge (Puy-de-Dôme), la plus récente, est spécialement installée pour la préparation des bruns van-dyck. Elle possède également un outillage des plus perfectionnés.

Depuis longtemps la maison A. Delestre a assuré ses ouvriers contre les accidents sans retenue de salaire, et les principaux ouvriers de ses usines d'Auvergne sont logés dans les bâtiments mêmes de l'usine, chauffés et éclairés gratuitement.

MM. DESCHAMPS FRÈRES, à Vieux-Jeand'heurs (Meuse).

Cette maison, fondée en 1856 par MM. Jules Deschamps, Louis-Narcisse Deschamps et Paul Deschamps, est actuellement en la possession de M. Freund-Deschamps.

Elle possède une usine à Vieux-Jeand'heurs, qui date de la fondation, et une autre située à Renesson (1867), à deux kilomètres de la première, dans lesquelles on produit des outremers de différentes couleurs, des bleus fixes à base d'indigo, du bleu égyptien dit *Vestorien* et des encres pour écrire. Depuis sa création, cette maison s'est signalée par une série de perfectionnements qu'elle a introduits dans la fabrication de ses outremers, améliorations qui ont eu pour résultat non seulement

de produire les couleurs dans de meilleures conditions et avec un meilleur rendement, mais encore d'en augmenter les qualités essentielles pour son emploi en industrie, c'est-à-dire la finesse, l'éclat, la résistance et la régularité.

A la fabrication en pots, qui est sujette à bien des fluctuations, M. Freund-Deschamps a substitué celle en mouffes, qui lui assure une production plus régulière et en même temps un bleu plus pur et plus riche. La finesse des bleus, obtenue jadis au détriment de l'éclat, s'acquiert maintenant par des procédés spéciaux, à la fois chimiques et mécaniques qui permettent de conserver à la couleur toute sa pureté.

Indépendamment des bleus résistants, la maison DESCHAMPS FRÈRES fabrique des bleus *bleus et clairs*, aussi bien que des verts d'outremer, et des boules d'outremer pour l'azurage du linge.

Concurremment et en même temps que la fabrique de Nuremberg, MM. Deschamps frères avaient réussi à produire d'une façon régulière et industrielle le violet et le rouge d'outremer, qui n'avaient été obtenus jusque-là que dans les laboratoires et accidentellement dans les usines. Une entente intervenue entre les deux maisons leur assura la fabrication de ces nouveaux produits.

Ces violets et rouges d'outremer résistent bien à la lumière, au savon, aux alcalis, aux acides étendus et à l'alun. Ils ne coagulent pas l'albumine et s'impriment facilement. Ils sont principalement employés en impression sur tissus, en papeterie, en droguerie, pour papiers peints ou de fantaisie. En dehors de leurs recherches sur les procédés particuliers de fabrication, MM. Deschamps frères se sont occupés d'améliorer la situation de leur personnel en lui assurant gratuitement les bienfaits d'une société de secours mutuels, qui les met à l'abri du besoin en cas de maladies, d'infirmité ou de vieillesse. Ils ont, de plus, assuré contre les accidents de travail et à leurs frais, à la compagnie *la Prévoyance*, tous leurs employés et ouvriers.

La qualité supérieure des produits fabriqués par les usines, ainsi que la bonne gestion de la maison sous son chef actuel, ont eu pour effet une augmentation considérable dans la production et dans la vente en France et à l'étranger. Ce sont en effet les produits Deschamps frères qui contribuent, pour la meilleure partie, à grossir nos exportations sans cesse croissantes en outremer de toutes sortes. Nous en avons donné les chiffres au début de ce chapitre.

La production de la maison a atteint les proportions suivantes :

	OUTREMER.	NOMBRE D'OUVRIERS.	FORCE MOTRICE.
	kilogrammes.	—	chev. vap.
1862.	95,000	25	40
1867.	400,000	100	135
1892.	1,000,000	200	400
1900.	1,250,000	200	400

Les bâtiments des deux usines réunies couvrent une superficie de 35,000 mètres carrés.

M. DETOURBE (MAURICE), rue Saint-Séverin, 7, à Paris.

Cette maison, qui fabrique des vernis gras, des vernis à l'alcool, des peintures vernissées, des encres d'imprimerie, des couleurs et des laques, a exposé un spécimen de chacun de ses produits.

M. DUFOUR (FRANÇOIS), rue de Lagny, 122, à Montreuil-sous-Bois (Seine).

S'occupe de la fabrication de vernis et de siccatifs à l'alcool, ainsi que d'alcool dénaturé.

M. DUMOLIN, rue de Colombes, 71, à Asnières (Seine).

Cette maison exposait de la pâte flamande pour l'entretien et le nettoyage des fourneaux de cuisine, poêles mobiles, tabliers de cheminée, tuyaux et ustensiles de construction en fonte lisse ou moulée, tôle lisse ou brute, etc. Elle a obtenu un brevet pour son produit.

MM. EXPERT-BEZAÏÇON ET C^{ie}, rue du Château-des-Rentiers, 187, à Paris.

Cette maison, qui est une des plus importantes parmi celles qui fabriquent de la céruse et les diverses variétés d'oxydes de plomb, a pour ancêtre M. Bezaïçon, de la Société Bezaïçon et Simon, négociants en couleurs, rue Saint-Denis.

C'est en effet son gendre, M. Ameline qui, en achetant, vers 1840, une petite fabrique de céruse, sise à Courbevoie, fonda la maison actuelle. En 1842, il s'adjoignit un jeune beau-frère M. Eugène Bezaïçon, pour lui gérer son usine. Celui-ci en constata bien vite les défauts économiques, mais il fut surtout épouvanté du sort des ouvriers, et des accidents auxquels donnait lieu la production de la céruse en poudre.

A la suite d'une étude approfondie de la fabrication, étude faite tant en France qu'en Hollande, en Belgique, en Angleterre et en Allemagne, M. Ameline et ses parents délibérèrent sur cette situation et formèrent la société Eugène Bezaïçon et C^{ie}, pour la création et la fondation d'une usine en vue d'une fabrication toute différente. On acheta des terrains dans le quartier d'Ivry (alors hors Paris), à la barrière de Fontainebleau, quartier de l'industrie de la tannerie, dont on devait utiliser la tannée au lieu et place du fumier. L'usine commença à fonctionner en 1845, et exploita le procédé hollandais tout en substituant la tannée au fumier.

L'usine fut d'abord organisée très vaste et sans étage. On prit, de plus, la résolution de ne livrer que de la céruse broyée à l'huile à l'état de pâte, et on réalisa ainsi, dès ce moment, un progrès considérable en mettant tous les ouvriers peintres à l'abri des dangers de la manipulation des céruses en poudre.

De 1845 à 1852, la maison eut à lutter contre la routine et les habitudes invétérées du commerce, mais finit par entrer dans une ère de prospérité sous la raison sociale de MM. Bezaïçon frères, grâce à la perfection de ses méthodes de fabrication et à la bonne qualité de ses produits.

Bien que les progrès réalisés en faveur des ouvriers eussent été considérables, eu égard à la situation qui leur était faite vingt ans auparavant, MM. Bezaïçon n'en cherchèrent pas moins à encore améliorer cette situation, et trouvèrent un nouveau perfectionnement dans la fabrication. Dès que le carbonate de plomb est séparé du plomb non transformé, il est d'ordinaire broyé avec de l'eau sur des meules; mais avant de pouvoir être mis en pâte avec de l'huile, il fallait le sécher, ce qui exigeait une manipulation de plus et qui n'était pas sans danger pour les ouvriers. Le nouveau procédé imaginé par MM. Bezaïçon permet actuellement, par une seule opération dans un pétrin mécanique, d'éliminer l'eau et de lui substituer l'huile. Cette opération dure une demi-heure et supprime tout danger dans sa manœuvre.

En 1885, la maison Bezaïçon frères est devenue la maison Ch. EXPERT-BEZAÏÇON et C^{ie}.

En 1889, la fabrication du minium a été jointe à celle de la céruse. Produite d'abord par l'ancien procédé au four, cette couleur est fabriquée depuis 1889 en partant du plomb et du nitrate de soude, de sorte que l'établissement est devenu un grand producteur de litharge, de minium et d'azotite de soude.

En 1892, MM. Ch. Expert-Bezaïçon et C^{ie} ont acheté la maison L. Faure, de Lille, fondée en 1819, et qui possède une des marques de céruse les plus réputées. Les usines de cette maison, qui avaient par conséquent quatre-vingts ans d'existence, viennent d'être remplacées (1900) par le nouvel acquéreur, et constituent actuellement de véritables usines modèles.

Les chiffres suivants permettent de se rendre compte des progrès sans cesse croissants qu'a faits la maison Expert-Bezançon et C^{ie}, depuis son origine jusqu'à nos jours :

En 1845, la maison fabriquait 400,000 kilogrammes de céruse; en 1867, 1,500,000 kilogrammes; en 1892, 2,500,000 kilogrammes.

En 1892, la maison Faure, de Lille, fabriquait 2,000,000 de kilogrammes de céruse.

En 1900, les deux maisons réunies ont fabriqué : 6,000,000 de kilogrammes de céruse; 2,400,000 kilogrammes de minium; 600,000 kilogrammes de nitrite de soude.

Tous ces produits sont principalement consommés en France, l'exportation ne comportant qu'une faible partie.

En 1844-1845, 80 ouvriers étaient nécessaires pour produire 400,000 kilogrammes de céruse, et ils étaient exposés aux plus grands dangers.

En 1900, 100 à 120 ouvriers suffisent pour fabriquer 6,000,000 de kilogrammes, et ces ouvriers manipulent dans les meilleures conditions hygiéniques. M. Expert-Bezançon, également soucieux de la santé de son personnel a en effet organisé son usine de façon à réduire, autant qu'il est possible, la manipulation des matières plombiques susceptibles d'émettre des poussières. En ce qui concerne en particulier la céruse, nous avons déjà relaté les diverses manipulations auxquelles elle est soumise, pour qu'à aucun moment de cette série d'opérations l'ouvrier ne soit exposé à une intoxication. L'usine ne produit d'autre part pas de céruse en poudre, celle-ci devenant d'une application de plus en plus restreinte.

Quant au minium et à la litharge, les différents traitements qu'ils subissent se font toujours dans des appareils ou des hottes en communication avec de puissants aspirateurs, et les poussières entraînées se rendent dans les collecteurs où, grâce à une ingénieuse disposition, elles sont précipitées par un jet de vapeur d'eau.

Ajoutons enfin que chaque ouvrier reçoit deux fois par jour gratuitement un bol de lait et que, dans l'usine même, sont aménagés des salles de bain et des lavabos où il est tenu, matin et soir, de se laver et de changer de costume.

Les soins médicaux et pharmaceutiques sont donnés gratuitement aux ouvriers qui reçoivent, en outre, une indemnité journalière pendant toute la durée de leur maladie.

M. FALK-ROUSSEL, quai Jemmapes, 200, à Paris.

Cette maison, dont l'usine se trouve au Bourget, s'occupe principalement de la fabrication des encres et produits pour l'imprimerie. Elle a exposé des couleurs, des vernis, des huiles et du papier pâte à rouleaux.

MM. GAUDRILLAT ET LEFEBVRE, rue du faubourg Raines, 55, à Dijon (Côte-d'Or).

Cette maison fondée en 1857 par M. Robelin est devenue, depuis 1896, la propriété de ses neveux *MM. GAUDRILLAT ET LEFEBVRE*. Ce dernier l'a du reste géré pendant la période qui s'est écoulée de 1879 à 1896.

L'usine d'exploitation occupe une superficie d'un hectare et emploie un personnel de 40 ouvriers et 6 employés.

Primitivement on n'y fabriquait que les bleus ou verts d'outremer pour la peinture, l'azurage du linge et du papier, les encres lithographiques et typographiques. Mais depuis quelques années la maison a entrepris la fabrication du violet de Leykauf, ou violet de Nuremberg, et a réussi à produire sous le nom de «violet de Bourgogne» un pigment qui serait absolument différent du violet de l'auteur allemand. D'après *MM. Gaudrillat et Lefebvre*, le violet de Nuremberg est difficile à trouver

dans le commerce et son prix atteint 30 francs le kilogramme. Le violet de Bourgogne beaucoup plus pur et plus beau, peut être livré actuellement à un prix de 12 à 15 francs le kilogramme, et les auteurs espèrent encore en diminuer le prix. Ce violet, dont il sera question plus loin, serait demandé d'une façon suivie par les grands fabricants de couleurs, et son emploi est courant pour la peinture des signaux indicateurs de direction de chemins de fer.

La maison en préparerait actuellement environ 60 kilogrammes par jour.

La maison Gaudrillat et Lefebvre a exposé outre des échantillons de son violet, des spécimens de toutes les variétés d'outremers en usage dans l'industrie.

M. GOUSSARD (ÉMILE), rue de la République, 58, à Montreuil.

M. GOUSSARD possède un certain nombre de spécialités, parmi lesquelles nous citerons des siccatifs en poudre et liquides, du blanc express Goussard, etc. Il fabrique en outre des couleurs et des vernis, et son exposition comprenait du vernis-émail, de la vernilline pour travaux intérieurs et extérieurs, du blanc en poudre, de l'enduit contre l'humidité, du mastic-minium et métallique pour joints à vapeur, etc.

M. GUERILLOT (ÉMILE), rue Saint-Denis, 206, à Paris.

Son exposition comprenait de la mixture à dorer, des vernis, de la pâte anglaise et d'autres produits appartenant à la classe des enduits.

M. GUIMET (EMILE), à Fleurieu-sur-Saône (Rhône).

Cette maison a pour fondateur J.-B. Guimet, dont le nom demeure attaché à la découverte et à la fabrication industrielle de l'outremer, pigment bleu qu'on ne connaissait avant lui qu'à l'état naturel (lapis lazuli) et dont seule la formation accidentelle avait été observée dans des fours à soude et à sulfate.

La priorité de cette découverte ayant été contestée à J.-B. Guimet par un certain nombre d'auteurs allemands qui l'attribuent à Gmelin⁽¹⁾, chimiste de grand talent et un de leurs compatriotes, nous croyons, dans l'intérêt de la vérité historique, devoir résumer encore une fois, en quelques lignes, tous les documents établissant d'une façon irréfutable les droits que possède le savant français à cette priorité.

Tous ces documents ont été rassemblés et reproduits dans un mémoire que M. Loir, professeur honoraire de chimie à la Faculté des sciences de Lyon, a publié dans le 23^e volume des *Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon* (1895).

La composition de l'outremer naturel ou lazulite a été établie par les analyses de Desormes et Clément, qui publièrent leurs résultats en 1806, dans les *Annales de Chimie*.

En 1814, Tassaert a retiré des fours à soude de la manufacture de Saint Gobain, une matière bleue, analysée par Vauquelin, matière qui possédait les mêmes propriétés que l'outremer naturel. Kuhlmann de Lille fit la même remarque dans les fours à calcination du sulfate de soude.

Ces observations amenèrent dans certains esprits la conviction que l'outremer pouvait être fabriqué

⁽¹⁾ Si nous revenons sur cette question de priorité, qui devrait être vidée depuis la publication des documents que nous venons de citer, c'est parce que M. Wichelhaus, dans l'opuscule *Historische Ausstellung*

im Auftrages des Vorstandes der Deutschen chemischen Gesellschaft, éditée à l'occasion de l'Exposition de 1900, et qui a figuré à la section allemande, attribue encore la découverte de l'outremer artificiel à Gmelin.

artificiellement; aussi en 1824, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a-t-elle fondé un prix de 6,000 francs pour la fabrication d'un outremer artificiel réunissant toutes les qualités de celui qu'on retire du lapis lazuli.

A cette époque J.-B. Guimet était commissaire surnuméraire adjoint des poudres et salpêtres à Paris. Il fut nommé l'année suivante (18 mai 1825), commissaire adjoint titulaire à Toulouse. Le 20 du même mois, il épousait à Paris M^{me} Zélie Bidoult, fille d'un peintre du Midi, fixé depuis quelque temps à Lyon. Héritière des goûts artistiques de son père, M^{me} Zélie Guimet poussa son époux à orienter ses recherches vers la découverte sollicitée⁽¹⁾.

Guimet se mit à l'œuvre, et comme l'attestent les notes inscrites pages 24 et 25 de son cahier d'expériences de 1826, conservé religieusement par M. Émile Guimet, l'outremer était trouvé dès le mois de juillet de cette année.

A la page 39 du même cahier, on trouve un brouillon de lettre demandant à M. Bérard, de Marseille, 600 kilogrammes de sel de soude, 500 kilogrammes de sulfate et 100 kilogrammes de carbonate. Ce projet de lettre n'est pas daté, mais avant on trouve des expériences du 28 octobre 1826, et après des expériences du 29 du même mois. C'est donc au mois d'octobre 1826 que J.-B. Guimet est entré dans la période de fabrication industrielle de l'outremer.

Malgré les résultats positifs obtenus, Guimet conserva le secret de sa découverte, tout en fabriquant son bleu.

« Il le fit même essayer par plusieurs artistes qui trouvèrent l'outremer Guimet aussi beau que celui qu'ils retiraient d'Italie. On raconte même, qu'Ingres chargé de représenter l'apothéose d'Homère sur le plafond d'une des salles du Musée Charles X, l'employa pour peindre la draperie de l'une des principales figures et dans aucun autre tableau on ne vit un bleu si éclatant. »

Assuré dès lors du succès, il envoya le résultat de ses recherches à Gay Lussac qui en fit l'objet d'une communication à l'Académie des sciences dans sa séance du 4 février 1828. Il annonça en outre sa découverte à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale qui, à la suite d'un rapport très élogieux de Mérimée⁽²⁾ lui accorda le prix qu'elle avait institué quatre années auparavant.

La réclamation de priorité de Gmelin et les insinuations qui l'accompagnaient, insinuations qui avaient déjà été relevées par Gay Lussac, inspirent au rapporteur les paroles suivantes :

« Il est des époques ou certaines découvertes sont en quelque sorte mûres, et par cette raison ont lieu à la fois dans plusieurs endroits : cette circonstance s'est produite à l'égard de l'outremer artificiel. Dans le même temps que M. Guimet en faisait la découverte, un professeur de chimie de Tubingue, M. Gmelin trouvait un procédé pour faire cette belle couleur.

« L'annonce du succès obtenu par le chimiste français ayant été faite à l'Institut, au mois de février dernier, parvint bientôt en Allemagne. M. Gmelin, désappointé par un événement qui lui enlevait une priorité d'invention sur laquelle il comptait, crut pouvoir la ressaisir en publiant son procédé et en insinuant que la découverte dont la France se glorifiait pouvait avoir été amenée par l'indiscrétion qu'il avait commise en annonçant à Paris, l'année précédente, qu'il était convaincu de la possibilité de faire de l'outremer de toutes pièces.

« Il est étonnant que M. Gmelin se soit persuadé qu'aucun de nos chimistes ne pouvait en avoir eu la conviction. Il déclare cependant que la sienne était principalement fondée sur la formation d'une belle couleur bleue dans l'âtre d'un four où l'on fabriquait de la soude. M. Vauquelin, qui en fit l'analyse, jugea qu'elle ne différait en rien de l'outremer. Le mémoire que notre savant chimiste publia est terminé par cette phrase remarquable : « On doit espérer de pouvoir imiter la nature dans la production de cette précieuse couleur. » Il n'est pas moins étonnant que M. Gmelin n'ait pas eu connaissance de votre programme, publié il y a quatre ans; les journaux scientifiques d'Allemagne ont dû en faire mention.

(1) Notice sur J.-B. Guimet par E. Mulsant, membre de l'Académie de Lyon. — (2) *Bulletin de la Société d'encouragement*, t. XXVII, 1828, p. 344 à 349.

« Quoi qu'il en soit, nous ne contestons pas à M. Gmelin sa découverte; nous désirons même qu'il perfectionne son procédé, au point d'en retirer d'aussi beaux produits que notre compatriote. Nous nous flattons que de son côté il désavouera les insinuations peu obligeantes auxquelles il s'est laissé aller⁽¹⁾. »

L'ensemble des témoignages que nous venons d'invoquer ne laissent donc aucun doute sur la priorité de la découverte de Guimet. Nous pouvons donc conclure avec M. Loir :

1° En 1824, la Société d'encouragement reconnaît la possibilité de faire l'outremer de toutes pièces et elle propose un prix de 6,000 francs pour la découverte de l'outremer artificiel;

2° En 1826, J.-B. Guimet obtient au mois de juillet l'outremer artificiel;

3° La même année, au mois d'octobre, J.-B. Guimet produit industriellement l'outremer qu'il livrait aux artistes dès cette époque;

4° En 1827, Gmelin reconnaît la possibilité de faire l'outremer de toutes pièces — ce qui avait été présumé trois ans avant par la Société d'encouragement;

5° En 1828, Gmelin obtient de l'outremer artificiel, ce qui avait été obtenu deux ans auparavant par J.-B. Guimet;

6° Au mois de décembre 1828, la Société d'encouragement décerne à M. J.-B. Guimet le prix proposé;

7° En 1831, selon M. Loir, ou en 1834 d'après M. E. Mulsant, J.-B. Guimet, après avoir donné sa démission de commissaire à Toulouse (5 juin 1834), revint à Lyon fonder son établissement de Fleurieu-sur-Saône, qui a été toujours en s'augmentant et n'a jamais cessé de livrer des outremers au commerce depuis cette époque.

De toute cette discussion il ressort donc que J.-B. Guimet et Gmelin ont cherché presque en même temps, mais indépendamment l'un de l'autre, à résoudre le problème de la reproduction artificielle de l'outremer et, si Guimet est incontestablement arrivé le premier au résultat visé, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue industriel, Gmelin a également le mérite d'avoir trouvé une solution à la question.

J.-B. Guimet, loin de se reposer sur ses lauriers, s'évertua dans la suite à améliorer son bleu et à en abaisser le prix de revient, de façon à en généraliser l'emploi⁽²⁾. A sa mort, survenue en 1871, son fils, M. Émile Guimet lui succéda dans la direction de son usine et en conserva les traditions. S'entourant de collaborateurs et de chimistes, MM. Plicque, Th. Morel et Guillochin, il sut mettre à profit les découvertes faites au laboratoire, introduisit une meilleure utilisation des matières premières, des températures et des procédés d'oxygénation, et obtint à son tour des qualités plus belles et d'un coût sensiblement moindre.

Selon les besoins, on fait des bleus pour les papiers couchés, pour les encres d'impression, pour les carreaux de ciment, pour les raffineries de sucre.

Les bleus de papeterie, déjà rendus très résistants à l'alun par l'emploi du silicate de soude (procédé Wagner), le sont devenus davantage encore.

Le fabrication des verts et des roses, également découverts par J.-B. Guimet, s'est développée considérablement.

Enfin les aspects nouveaux sous lesquels la consommation du bleu pour l'azurage du linge réclame les produits: boules, cubes, rectangles, cylindres, ovales, ce que l'on pourrait appeler la biscuiterie de l'outremer, ont amené, à côté de la grande fabrication, la création d'une usine spéciale avec ses presses, fours, empaqueteuses, etc., destinés à présenter au public la marchandise sous une forme attrayante.

M. Émile Guimet s'est aussi essayé à faire des outremers dans lesquels le soufre ou d'autres élé-

⁽¹⁾ Nous apprenons qu'il les a désavoués (Note de Mérimée). — ⁽²⁾ Les premiers outremers Guimet vendus au public se payaient 25 francs l'once soit 400 francs la livre, contre 2,000 à 5,000 francs que valaient les outremers naturels. Actuellement les plus beaux outremers cotent à peine 2 francs à 2 fr. 80 le kilogramme.

ments ont été remplacés par leurs congénères. Parmi les découvertes faites sous son inspiration, nous ne citerons que celle des outremer cristallisés par M. de Forcrand, et celle des outremer sélénisés et tellurés par M. T. Morel.

L'exposition de la maison Guimet comprenait des outremer bleus, verts, roses et violets; des outremer de substitution au sélénium et au tellure: dans ces outremer la forme rouge vif du produit au sélénium et le spécimen vert au tellure correspondent avec le bleu d'outremer au soufre. Figuraient, en outre, de l'indigo en tablettes, médailles, pastilles, etc., pour l'azurage du linge.

MM. HARDY-MILORI ET C^{ie}, rue de Paris, 261, à Montreuil-sous-Bois (Seine).

C'est à l'initiative de M. S. Milori que cette maison doit d'avoir été créée en 1820. On y fabriqua à l'origine une série de couleurs minérales comme des jaunes de chrome, des bleus de Prusse et d'autres produits usités en peinture. Le carmin de cochenille fut aussi l'objet d'une exploitation.

La maison fut reprise plus tard par M. G. Hardy-Milori, puis par MM. E. HARDY-MILORI, C. RÉMOND et C^{ie} qui la dirigent actuellement.

Au fur et à mesure de l'évolution que subit la fabrication des pigments et des laques, la maison a ajouté à la préparation des couleurs minérales celles des laques diverses, obtenues en fixant sur de l'alumine ou d'autres oxydes des principes colorants extraits des bois ou des matières colorantes artificielles. C'est ainsi que les diverses marques d'alizarine, de purpurine, de bleus d'anthracène, et en général de toutes les couleurs organiques qui se fixent bien sur les oxydes de la forme M^2O^3 , sont employées dans la préparation de ces laques.

En résumé sa fabrication comprend actuellement: «les couleurs communes pour la peinture en bâtiments et la peinture des voitures, les couleurs pour la lithographie et les peintures fines, les couleurs pour les papiers peints et pour les fleurs artificielles. Sa fabrication atteint annuellement 5 millions de kilogrammes de couleurs».

La maison a exposé ses principales spécialités et en particulier «ses bleus et ses verts Milori» qui sont universellement connus.

M. HARTOG (GEORGES) ET C^{ie}, rue de Londres, 15, à Paris.

Cette importante maison fabrique surtout des vernis et des peintures laquées. Elle possède deux usines dont l'une est située à Aubervilliers et l'autre à Saint-Denis (Seine). Pour sa fabrication elle exploite les procédés Georges Hartog et Robert Sugham Clark and C^o.

L'exposition de M. HARTOG comprenait une très belle collection de gommes les plus diverses employées dans la fabrication des vernis. Y figuraient également des vernis pour voitures, bâtiments et industries diverses; des peintures laquées, Chine, et des vernis émail pour voitures et bâtiments.

*M. HATTON (E.), rue de la République, 36¹ et 38,
à Montreuil-sous-Bois (Seine).*

Cette maison donnait l'exposé d'un procédé spécial de fabrication et d'application de peintures à la colle.

MM. JACQUES SAUCE ET C^{ie}, boulevard de Charonne, 133, à Paris.

Possesseur d'une des plus anciennes fabriques de couleurs de la région, cette maison a été fondée en 1807 pour produire des couleurs en pâte et des laques pour papiers peints. En 1858 elle a absorbé la

maison Thouvenin et a entrepris la fabrication du carmin de cochenille, des laines en poudre pour papiers veloutés et, depuis quelques années, elle produit en outre les couleurs sèches pour la peinture et le décor, ainsi que les encres d'imprimerie pour typographie et lithographie. En 1897, elle a transféré ses usines de Paris et de Bry-sur-Marne, aux Mureaux (Seine-et-Oise), sur un vaste terrain de 45,000 mètres carrés de surface, qui touche à la Seine et est relié à la voie ferrée de Paris au Havre, par un embranchement particulier. Ses usines utilisent une force motrice de 100 chevaux répartie dans les différents ateliers par transport électrique. La puissance des générateurs est de 300 chevaux, la plus grande partie de la vapeur produite étant utilisée directement pour la teinture des laines, la dissolution des produits chimiques et l'extraction des matières colorantes des différents bois de teinture.

La maison exposait des couleurs en pâte à l'eau, des couleurs sèches et terres broyées pour papiers peints et papiers de fantaisie, pour le décor, les jouets, les fleurs artificielles, la confiserie, etc. Des couleurs en poudre pour impression sur étoffes, les papiers veloutés, les fleurs artificielles, etc., des encres d'imprimerie pour lithographie et typographie, etc.

La maison ayant aussi introduit, depuis peu, dans la fabrication du papier peint la soie coupée en longueur régulière, elle a également exposé des spécimens de papiers et de teintures exécutées avec ces soies en poudre.

M. LAFLECHE-BREHAM (ERNEST), rue de Tournon, 12, à Paris.

Cette maison s'occupe de la fabrication de couleurs, de vernis et d'encres d'imprimerie, produits dont elle a exposé divers spécimens.

MM. LAFOIS ET COTTAIS FILS, rue du Dôme, 25, à Billancourt (Seine).

Exposition de siccatif, de mastic de vitrier et de quelques échantillons de couleurs.

MM. LAGÈZE ET CAZES, rue des Quatre-Fils, 18, à Paris.

Cette maison date de 1876. En 1880 elle a fondé à Aubervilliers une usine pour la fabrication des couleurs et des vernis, à laquelle elle ajouta en 1885 celle des encres d'imprimerie. En 1888, MM. LAGÈZE ET CAZES succédèrent à M. H. Schmitt comme fabricants de pâtes à rouleaux d'imprimerie, et s'annexèrent en 1897 une autre usine située avenue de la République, 57, où ils installèrent spécialement la fabrication des couleurs sèches. En 1898 ces industriels firent l'acquisition des usines de la Société française de blanc de zinc, céruse et minium de Montdidier (Somme), dont ils augmentèrent le matériel en utilisant les derniers perfectionnements.

La maison dispose de 8 voyageurs, 16 employés et 60 ouvriers. Son chiffre d'affaires a progressé depuis 1876 à 1899 de 80,000 francs à 2,125,000 francs.

M. LEFEBVRE (MAURICE), avenue Charcot, 7, à Asnières (Seine).

Maison toute récente, puisque sa création date seulement de 1896. Elle fabrique avec 4 ouvriers et ouvrières quelques spécialités comme l'encaustique franco-américain, de la crème pour chaussures, du noir cheveau, de la pâte à fourneaux et de l'insecticide Lefebvre. La plupart de ses produits étaient exposés dans sa vitrine.

MM. LEFÈVRE ET C^{ie}, boulevard National, 104, à Clichy (Seine).

Beaucoup de produits de cette maison ont pour but d'enlever les peintures ou vernis, les encaustiques, des surfaces qui en sont imprégnées. C'est ainsi qu'elle a exposé une préparation à enlever le vernis, la cire et les papiers vitraux; une autre servant à dépouiller les peintures à fond, à la remise à neuf des parquets, à l'enlèvement des taches. Elle a en outre montré une peinture hydrofuge pour ciment et parties salpêtrées, de la peinture-émail contre la rouille, une peinture spéciale résistant à la chaleur, un produit dénommé «peinture-oxyde» pour la marine, du minium hydrofuge anti-rouille, etc.

M. LEFRANC ET C^{ie}, rue de Valois, 18 et rue de Seine, 12, à Paris.

Une des plus anciennes et des plus réputées maisons fabricant des couleurs et encres d'imprimerie. Sa fondation date en effet de 1775. Son siège social est situé rue de Valois, 18, et son usine occupant une superficie de 15,000 mètres, est établie à Issy-les-Moulineaux. En 1900, elle possédait une force de 100 chevaux qui devait être portée à 150.

Le nombre des employés et ouvriers attachés à la maison s'élève à 300 personnes, et le chiffre d'affaires dépasse 4 millions de francs.

Les produits multiples que fabriquent MM. LEFRANC ET C^{ie} se divisent en trois branches qui, bien distinctes, se tiennent étroitement : les couleurs, les vernis et les encres d'imprimerie.

Les couleurs de la maison Lefranc, et en particulier celles destinées à la peinture artistique, ont une renommée universelle, qui est justifiée par leur éclat, leur finesse et aussi leur solidité, qualité indispensable, étant donné l'usage qui en est fait.

Ses jaunes de chrome, et en particulier son jaune de chrome léger, dont l'invention est due à M. Spooner, ses verts irlandais, son noir d'ivoire, obtenu par la calcination des déchets d'ivoire, son noir de Grenelle, sorte de noir de fumée, ses jaunes de cadmium, de Naples, d'antimoine, son bleu Pompéi, intéressant comme reproduction du bleu antique, son violet minéral ou violet de Nuremberg, sans doute analogue au violet de Bourgogne déjà cité, intéressant parce qu'il possède presque l'éclat des violets d'aniline sans avoir leur fragilité à la lumière, son jaune de zinc, son vert de Scheele, son vert de chrome, etc.; ses laques de garance préparée avec la purpurine extraite de la garance naturelle par le procédé Kopp qui, seul, peut donner, pour la peinture artistique, des tons frais et délicats qu'on n'a pu encore obtenir avec l'alizarine artificielle avec laquelle la maison fabrique aussi certaines laques, ses carmins et ses laques carminées, ses laques jaunes, laque de Gaude, stil de grain brun et jaune, etc., constituent une palette des plus riches, où figurent tous les tons et toutes les nuances qu'exige la peinture artistique.

A côté de ces fabrications, l'usine est installée pour la purification, la calcination, la pulvérisation de certains produits naturels, tels que : le jaune indien, le bistre, le bitume, le mouné, le vert malachite, les ocres, les oxydes, les terres de toutes sortes, etc.

A ses nombreuses spécialités, la maison a ajouté la fabrication des couleurs vitrifiables qui sont ensuite pulvérisées par un procédé breveté, qui leur donne une grande qualité de finesse.

MM. Lefranc et C^{ie} fabriquent enfin deux produits, l'*assiette* et la *mixture* pour la dorure, qui constituent des spécialités très répandues, tant en France qu'à l'étranger.

Le compartiment des vernis n'est pas moins riche en articles les plus divers et s'adaptant aux besoins les plus variés. Cette fabrication a pris une grande extension depuis 1889.

En dehors de la production des vernis pour le bâtiment, l'extérieur et l'intérieur, la maison a introduit dans une large proportion ses vernis spéciaux, à teinter, à polir et à finir les caisses dans toutes les grandes Compagnies de chemins de fer français et étrangers.

Pour d'autres industries, sont également appréciés : les vernis pour le four, la tôle, les boîtes de

conserve, les vernis pour papiers peints, les laines de tissage, pour le meuble, les toiles cirées, linoléum, pour navires, yachts et embarcations.

Citons enfin les vernis à tableaux, à retoucher, à peindre, les vernis à pétrole de J.-G. Vibert, et une nouveauté de l'année, les vernis colorés, d'une grande solidité à la lumière, et dont l'emploi a donné d'excellents résultats dans la peinture sur verre, sur cuirs, sur métaux, etc.

Quant aux encres d'imprimerie, leur fabrication est intimement liée aux précédentes, ces encres étant en effet des mélanges intimes d'une couleur quelconque avec des vernis appropriés. C'est une industrie qui a pu jusqu'à ce jour, grâce à la bonne fabrication des maisons françaises, dont la maison Lefranc et C^e est une des meilleures, lutter contre l'étranger.

Parmi ces encres, notre attention a été appelée sur les *encres métalliques*, dont l'emploi très intéressant est venu ajouter encore aux nouveautés de l'imprimerie.

Signalons enfin les recherches fructueuses qu'a faites la maison dans la préparation de l'*aluminium pour le remplacement des pierres lithographiques*, si encombrantes, si fragiles et si coûteuses dans les grandes dimensions.

Les épreuves tirées sur aluminium sont bien supérieures à celles qu'on obtient sur le zinc.

MM. Lefranc et C^e, désireux de faire participer leur personnel aux bénéfices, ont institué une *Caisse de prévoyance*, à l'aide de prélèvements faits sur ces bénéfices. Sur une somme de 213.118^f 82 ainsi thésaurisés, la caisse a déjà distribué, depuis sa fondation, 67.789 fr. 73, et il reste disponible 145.329 fr. 09. Cette mesure sage et prévoyante témoigne de l'intérêt et de la sollicitude éclairée que la maison porte à ses collaborateurs qui, en retour, s'attachent à contribuer, dans la mesure de leurs forces et de leurs moyens, au succès de l'entreprise.

M. LENGLET (EDMOND), route d'Albert, 68 et 70, à Amiens (Somme).

L'industrie exploitée par M. LENGLET a été créée par lui en 1883. Elle comporte la mise en valeur du graphite et son adaptation aux usages les plus variés. La principale spécialité de la maison, celle qui eu pour effet de prendre possession définitive du marché français, voire même des marchés étrangers, est une préparation de mine de plomb particulière, destinée à l'industrie du tulle, de la dentelle, des guipures et des rideaux. Suivant l'auteur, on obtiendrait par l'emploi de ce produit comme lubrifiant un dévidage parfait des bobines, tout en préservant les métiers de l'usure et de la rouille. Il jouirait également de l'avantage de ne jamais encrasser, car il s'use sans *laisser aucune trace*. La maison possède plusieurs types de cette mine. Le type G. A. S. (graphite argenté supérieur) s'emploierait de préférence pour les métiers à guipures, rideaux et broderies.

Le type A. G. C. (argenté gris glacé) serait préférable pour les métiers à tulles et dentelles.

La qualité M. A. V. sert pour tous les genres de métiers articles blancs.

Outre ces produits fins et de choix, M. Lenglet a créé des types spéciaux pour la galvanoplastie, pour la fabrication des crayons, pour noirs de fourneaux, pour la confection des creusets, pour les fonderies, pour la préparation de certaines graisses à voiture et enfin pour la fabrication des baguettes pour dynamos.

LEROY (VEUVE CH.) ET C^e, rue Collange, 10, à Levallois-Perret (Seine).

Exposition de cirages onctueux, de crèmes et cirages onctueux noirs et de couleurs, de noir chevreau mat et d'encaustiques.

MM. LEVASSEUR (GUSTAVE) ET C^e, boulevard des Filles-du-Calvaire, 22, à Paris.

Cette maison, qui possède une usine et un entrepôt à Draveil (Seine-et-Oise), fut créée en 1847 par M. Ad. Dida, ingénieur-chimiste.

En 1877, M. L. Dida succéda à son père, et au bout de douze ans de collaboration, elle passa entre les mains de M. G. LEVASSEUR, ingénieur des arts et manufactures qui procéda à de nouvelles installations et introduisit de notables perfectionnements dans l'outillage.

La maison occupe actuellement 12 ouvriers et produit annuellement 68,000 kilogrammes de vernis de toutes qualités et de toutes nuances : vernis à l'alcool, transparents sans couleur, marque A^o Dida, transparents de couleur, vernis mats, vernis émaux opaques et transparents, vernis opales, vernis à reflets dits *mordorés*, vernis à la xylene, vernis pour bronze et dorure, vernis pour optique, horlogerie, instruments de précision, vernis pour bois, pour cuirs, reliure, maroquins, carrosserie et sellerie, etc.

M. LHOMME-LEFORT, rue des Alouettes, 38, à Paris.

Cette maison exposait son mastic pour greffer à froid les arbres, arbustes et cicatriser leurs plaies, vieille préparation sanctionnée par la pratique et dont tous les arboriculteurs font usage.

MM. LORILLEUX (CHARLES) ET C^{ie}, rue Suger, 16, à Paris.

Société en commandite au capital de 2 millions de francs.

Maison très ancienne et très importante, qui a des ramifications dans le monde entier. Elle possède, en effet, des usines en France, à Puteaux et à Nanterre, près Paris; en Italie, à Dergano, près de Milan; en Espagne, à Badalona, près de Barcelone; en Hollande, à Bennekom, près d'Amsterdam.

Ses succursales et ses principaux dépôts, dont plusieurs comportent des ateliers pour répondre aux demandes urgentes, s'étendent dans les principales villes de France, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Autriche, des deux Amériques, de Belgique, de Bulgarie, d'Italie, de Russie, de Turquie, d'Australie, etc.

C'est grâce à l'esprit entreprenant et au courage qu'elle a montrés en créant ses usines et ateliers succursales, qu'elle a pu continuer de fournir les marchés acquis autrefois par l'importation de France, marchés qui, sans cette organisation nouvelle, lui eussent été fermés, peu à peu, par l'élevation des tarifs douaniers adoptés par les différents États.

Cette maison, aujourd'hui si importante, a débuté fort modestement; elle a, en effet, été fondée en 1818, par M. Pierre Lorilleux, qui faisait partie à cette époque du personnel de l'Imprimerie royale.

Frappé de l'obligation dans laquelle se trouvaient les imprimeurs de fabriquer leurs encres eux-mêmes et de l'irrégularité de composition qui en résultait, M. Pierre Lorilleux installa un atelier à Paris, rue Suger, 16, dans une des dépendances de l'immeuble occupé encore aujourd'hui par la maison. Les premiers essais ne tardèrent pas à réussir, et le local devenant insuffisant, il dut établir une première usine à la Maison-Blanche, sur la Bièvre. Vu le développement que prirent les affaires, la nécessité s'imposa bientôt de créer un établissement plus grand au moulin à vent de Chante-Coq, sur les hauteurs de Puteaux (5 mai 1824). En 1843, il s'adjoignit son fils, M. Charles Lorilleux, dont il fit son associé en 1851, et qui resta seul chef de la maison en 1866. C'est sous l'impulsion de M. Ch. Lorilleux que la maison prit le développement qu'elle a acquis aujourd'hui. L'extension donnée à l'usine primitive de Puteaux date de l'année 1870; cet agrandissement fut bientôt suivi de la création d'une seconde usine sur le territoire de la commune de Nanterre, à peu de distance de la première, pour ramener en France une des branches importantes de sa fabrication, celle des noirs de fumée, restée jusqu'alors en Belgique, à Charleroi.

En 1877, M. Charles Lorilleux confia à son fils, M. René Lorilleux, la direction de ses usines, et

trois ans plus tard, en 1880, il constitua sa maison en société en commandite par actions au capital de deux millions, en conservant la gérance avec son fils et avec son gendre comme sous-gérants. C'est à partir de ce moment que la maison prit une sérieuse extension au dehors, et qu'on commença à créer les usines succursales à l'étranger.

Les deux usines de Puteaux et de Nanterre couvrent une superficie d'environ 20 hectares, où se trouvent groupées, à Nanterre, la fabrication des noirs de fumée, celle des huiles de résine et des encres à journaux, à Puteaux, la fabrication des couleurs, celle des encres typographiques et lithographiques, etc., celle des pâtes à rouleaux, celle des différents vernis utilisés dans l'industrie et des produits spéciaux utilisés par toutes les branches des industries graphiques. Ces deux usines possèdent de vastes laboratoires, agencés non seulement dans le but d'essayer la pureté de toutes les matières premières mises en œuvre, mais encore pour l'étude de tous les procédés nouveaux qui surgissent chaque jour à l'horizon des arts graphiques.

Toute invention, tout perfectionnement qui se produit dans les arts est, de la part de la maison Lorilleux, l'objet d'une étude approfondie. Elle se livre aux essais les plus divers dans ses laboratoires et dans les ateliers modèles qu'elle a établis dans ce but à l'usine de Chante-Coq-Puteaux; elle cherche quels sont les produits propres à donner, dans le cas particulier, les meilleurs résultats, et fort souvent, par sa grande expérience, évite les insuccès aux novateurs.

Parmi les nouveautés qui figuraient à l'Exposition, on peut citer la gamme des pigments noirs et de couleur mis en usage par les procédés de la phototypographie: ces nouveaux produits n'ont pas seulement été présentés tels quels, mais encore dans leurs applications sous la forme d'un album tout à fait artistique, dont les planches avaient un cachet spécial et ont été très remarquées.

Les recherches continuées dans cet ordre d'idées ont abouti plus tard à la réalisation des trois couleurs, dites *primaires*, dont l'usage permet à l'imprimerie de produire, avec trois tirages, des planches qui exigent couramment de six à dix-huit couleurs. Nous devons ajouter que des procédés du même genre sont employés, depuis longtemps, dans l'industrie des toiles imprimées.

La préparation des pigments exigés par la pratique courante de ce procédé a été très délicate, car ces pigments doivent s'unir par superposition sur le papier et non se mêler dans la vraie acceptation du terme; de plus, la fraîcheur des tons à obtenir exige une grande transparence alliée à une intensité aussi étendue que possible.

Ces couleurs doivent de plus répondre à toutes les exigences du métier d'imprimeur, ne pas réagir chimiquement les unes sur les autres, de façon à ne pas se dégrader d'elles-mêmes; elles doivent être résistantes à la lumière et s'il se produit une atténuation des colorants sous l'influence d'une exposition prolongée aux rayons lumineux, il faut que cette atténuation soit aussi égale que possible pour chacun des tons primaires, afin que l'épreuve conserve une allure générale uniforme.

Cette action de la lumière a préoccupé vivement MM. Lorilleux et C^{ie} en ce qui concerne les colorants employés pour l'impression des affiches; ils sont parvenus, en développant le colorant au sens de la masse où le support est lui-même en formation, à produire une gamme de couleurs assez fixes pour que leur ton soit à peine atténué après un mois d'exposition en vive lumière.

Par tout ce qui précède on peut se rendre compte de la tâche que se sont imposée MM. Lorilleux et C^{ie}, des difficultés qu'ils ont surmontées pour arriver au résultat cherché et pour maintenir leur réputation de maison pleine d'initiative dans la voie du progrès et des nouvelles applications.

M. MARQUE (A.), rue de la Tour-d'Auvergne, 16, à Paris.

Sous le nom de *paroid*, *marcoïd*, *glacéroïd*, M. MARQUE a exposé des peintures de diverses couleurs à base d'huile de lin, des vernis caustiques antiseptiques et de la poudre impalpable (*glacéroïd*), destinés les premiers à recouvrir les parois extérieures des constructions, façades en plâtre et ciment,

les seconds à donner aux parquets l'aspect d'un parquet ciré tout en étant antiseptiques, et enfin la troisième, au nettoyage des glaces, vitres, ainsi que de l'argenterie, l'orfèvrerie, les bronzes, etc.

La composition de tous ces produits se rapproche probablement de celle de tous les produits similaires employés à ces usages, les différences résidant sans doute uniquement dans les noms dont ces mixtures sont parées.

La maison Marque possède deux usines situées, l'une à Nogent-sur-Marne, destinée à la fabrication des produits hydrofuges et des encaustiques, et la seconde à Montreuil-sous-Bois, où l'on s'occupe de la préparation de couleurs pour peinture.

M. MÉNÉTRÉL (ALFRED), à Maizières, par Chevillon (Haute-Marne).

A montré des encaustiques dits *brillants à la ménagère*, fabriqués en dix teintes pour la mise en couleur des parquets et meubles, etc., des cirages *excelsior*, pour cuirs noir et jaune, harnais, chaussures.

M. MÉNÉTRÉL (LÉON), rue des Petits-Champs, 51, à Paris.

Indépendamment de cirages, de cire, M. MÉNÉTRÉL a encore exposé diverses couleurs, des vernis brillants, encres, noirs de Chine, etc.

MM. NAUTON (GEORGES ET HENRI), rue Bleue, 8, à Paris.

Cette maison a présenté une très grande variété de produits bien préparés et ayant bonne apparence. Elle possède quelques spécialités de siccatifs, les siccatifs Aubert et Ardent, des vernis spéciaux pour équipages, bâtiments et industrie.

Elle a aussi montré des matières premières entrant dans la composition de ses vernis, ainsi que des huiles, gommes, résines pour peintures.

M. NICARD-FORTIER, rue de l'Ouest, 140, à Paris.

Maison préparant, sous les noms de *Bossu* et de *Nicardine*, des mixtures pour le nettoyage et l'entretien des cuivres et des métaux blancs, et de la pâte pour la conservation et l'entretien des poêles et fourneaux.

NUBIAN MANUFACTURING COMPANY, rue d'Hauteville, 23, à Paris.

Cette société prépare, dans sa fabrique située à la Plaine-Saint-Denis, des cirages spéciaux pour chaussures et harnais.

M. PARET, boulevard de Ménilmontant, 33, à Paris.

Exposition de teintures et vernis ainsi que de divers produits pour le nettoyage.

PERUS (VEUVE JULES) ET C^e, rue Pierre-Légrand, 268, à Fives-Lille (Nord).

Maison qui possède à Lille une fabrique de céruse et de minium. Son exposition comportait principalement de la céruse dans les différents stades de sa fabrication, depuis le plomb en nature jusqu'au produit marchand.

MM. PIOT ET C^e, rue Poulaillic, 13, à Lyon (Rhône).

Cette maison, fondée en 1798 et portant le nom de Piot depuis 1829, fabrique toute la gamme des vernis employés dans l'industrie. Elle accuse la production suivante :

Vernis	à l'alcool	au galipot.....	60,000 kilogr.
		à la gomme laque.....	40,000
		divers.....	20,000
	gras au copal	.....	35,000
		à l'essence.....	15,000
Siccatif liquide.....		30,000	
Huile de lin cuite.....		50,000	
Couleurs broyées à l'huile.....		20,000	
Siccatif en paquets.....		5,000	

Son chiffre d'affaires actuel serait de 750,000 francs et aurait triplé depuis dix ans.

M. RICHTER (F.), à Lille et Loos-lez-Lille (Nord).

Créée en 1849, cette maison fabrique non seulement les différentes sortes d'outremer, mais encore la plupart des autres couleurs minérales. Elle possède deux usines, l'une à Lille où la production annuelle en outremer bleu, rouge et vert, s'élève à 600,000 kilogrammes, et l'autre à Loos, où l'on fabrique 400,000 kilogrammes, soit un total de 1 million de kilogrammes d'outremers.

La force motrice nécessaire à cette fabrication est de 250 chevaux et la surface occupée par les deux usines est de 7,000 mètres carrés à Lille, et de 18,000 mètres carrés à Loos-lez-Lille.

Le personnel occupé dans ces deux usines est de 160 hommes et de 50 à 60 femmes.

Une partie de la production est exportée dans tous les pays d'Europe et dans la plupart des pays d'outre-mer.

L'exposition de la maison comprenait des échantillons de choix de toutes les couleurs dont il a été question plus haut.

MM. RINGAUD (ERVEST) ET MEYER (CHARLES), rue Grange-aux-Belles, 33,
à Paris.

Fondée en 1830, cette maison a exposé un ensemble de couleurs sèches pour la peinture, l'impression lithographique, l'impression des tissus et les papiers peints. Elle a également montré des couleurs spéciales pour cires à cacheter, toiles cirées, etc.

M. ROBIN (CAMILLE) ET C^{ie}, à Saint-Genou (Indre).

Dans son usine à vapeur de Saint-Genou (Indre), M. ROBIN fabrique un ensemble d'articles à polir et à nettoyer les métaux : Tripolis légers de diverses nuances, tellurures, poudres sélénites, brillant argendor, la *Reine des cochers*, etc.

ROMMEL (M^{me} VEUVE ÉDOUARD) ET C^{ie}, rue des Quatre-Fils, 8, à Paris.

Exposition de beau vermillon et de carmin de cochenille ainsi que de diverses laques.

ROULAUD (M^{me} VEUVE HIPPOLYTE), rue Boursault, 60, à Paris.

M^{me} ROULAUD a montré ses spécialités de cirages et produits à nettoyer et polir les métaux.

M. SANCY (ÉMILE), boulevard Richard-Lenoir, 83, à Paris.

Cette maison a exposé divers spécimens de vernis émail et de peinture émail.

M. SAPIEHA (JEAN), route de Vitry, 3, à Ivry-Port (Seine).

M. SAPIEHA a pris la succession des anciennes maisons A. Regnault (1856-1887), Vaquier et L. Chauveau (1887-1895), et possède, à Ivry-Port, une fabrique de vernis pour l'industrie, la carrosserie et le bâtiment.

La superficie de l'usine est de 4,000 mètres carrés, et la force motrice employée de 30 chevaux. Elle occupe 22 personnes y compris le personnel technique et les employés.

La maison a exposé des vernis gras, à l'alcool, ainsi que diverses couleurs.

MM. SCHOMBOURGER FRÈRES, rue des Cités, 65, à Aubervilliers (Seine).

Cette maison s'occupe également de la fabrication des vernis gras spéciaux, pour carrosserie et bâtiments et en a montré divers spécimens.

M. SEVIN (E.), rue de Turbigo, 17, à Paris.

Cette maison a une spécialité de couleurs pour peinture décorative sur tissus, pour dorure au pinceau, etc. Ces couleurs contiendraient un fixatif, susceptible de s'allier à l'eau, qui les empêche de couler, lorsqu'on les étend sur tissu.

M. SILVESTRE (ACHILLE), à Montbard (Côte-d'Or).

Exposition d'encaustiques et de cirages de couleur.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE DE LA PEINTURE ÉMAIL HYGIÉNIQUE LA PASTORINE,
rue Lafayette, 56, à Paris.

Les usines de cette Société, qui date de 1885, sont situées à Saint-Denis, route de la Révolte.

La spécialité de la maison est la peinture émail dénommée, depuis 1896, *Pastorine*. Ce produit est un mélange de vernis gras et d'une couleur; la Société le vend en soixante-sept nuances qui, par des mélanges convenables donnent à volonté tous les tons intermédiaires.

Il s'applique sur le bois, le plâtre, la pierre, les métaux et y forme une couche imperméable et hydrofuge, susceptible d'être lavée à l'eau simple ou tenant en dissolution un antiseptique.

La production journalière de cet enduit serait de 1,500 kilogrammes.

La Société a en outre exposé des vernis gras, des siccatifs, des hydrofuges pour la carrosserie, le bâtiment, l'industrie, etc.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE DE PEINTURES ET D'ENDUITS LE RIPOLIN,
place de Valois, 7, à Paris.

Cette Société bien connue par la grande publicité qu'elle a faite pour son produit, a exposé, outre la peinture dite *Ripolin*, des enduits dits *Rieps*. Elle a été fondée en 1897, au capital de 2,500,000 francs pour l'exploitation de la peinture *le Ripolin* de M. Gustave Briegleb, d'Amsterdam, et des *Laques françaises* de MM. Lefranc et C^{ie}, qui ont été les premières peintures laquées employées dans les grandes compagnies de chemin de fer.

La Société possède deux usines, celle d'Issy-les-Moulineaux (Seine) dont le personnel est de 92 ouvriers et employés, et celle située à Hilversum, près d'Amsterdam (Hollande), avec 40 ouvriers et employés.

La production en France pour l'année 1899 a été de 503,000 kilogrammes et le chiffre total des affaires de la Société s'est élevé pendant cette même année à 2 millions de francs, dont 1,500,000 francs en France et 500,000 francs à l'étranger.

Le *Ripolin*, connu par ses qualités hygiéniques et sa résistance à tous les lavages, est adopté dans tous les hôpitaux, hospices, sanatoriums, dispensaires, ouvriers et services administratifs, en un mot dans tous les établissements réunissant un nombreux personnel.

Quant aux enduits sous-marins, se vendant sous le nom de *Rieps*, ils sont destinés à protéger les carènes des bateaux contre les incrustations, herbes et coquillages. Ils comprennent le *Rieps I* anti-corrosif et le *Rieps II* antifouling et sont employés pour navires en fer et en acier. Le *Lithochrome T*, ou *Taretine*, composition vert de cuivre, sert aux navires en bois. En 1899 la Société a peint les carènes de 261 bâtiments avec ces dernières spécialités.

Tout en étant distincte de la maison Lefranc et C^{ie}, la Société *le Ripolin* a établi une entente entre la Société de secours mutuels des ouvriers de l'usine Lefranc et C^{ie} et ses propres ouvriers, de telle sorte que ces derniers ont été admis à faire partie de cette Société et bénéficient par suite des institutions de prévoyance fondées par MM. Lefranc et C^{ie}.

SOCIÉTÉ ANONYME LE STÉGANOL, cours Richard-Vitton, 75,
à Lyon-Montchat (Rhône).

Société au capital de 600,000 francs, fondée, en 1898, par MM. François Vindry et Antoine Lavocat, inventeur du *Stéganol*, pour la fabrication de vernis spéciaux et peintures vernissées, dites *Lyonnaises*

La matière, appelée *Stéganol*, qui a donné son nom à la Société et qui sert de base à la fabrication du *Cristallol*, serait un produit essentiellement végétal, isomère de la substance chlorophyllienne des plantes, conservant une fois isolée toutes ses propriétés physico-chimiques. Il donnerait au *Cristallol* (vernis, peinture vernissée) élasticité, adhérence, imperméabilité d'où son nom de Stéganol, du grec : Stéganos (imperméable, impénétrable), qui indique ses qualités essentielles. En outre le *Cristallol* résisterait à l'air, à l'humidité, au froid, à la chaleur, etc. D'où ses applications multiples sur plâtres frais ou humides, ciments lisses ou grainés, mortiers, bois, constructions métalliques, tuyaux de vapeur et appareils de chauffage, cuves et barques de teinturiers, fabrication des toiles cirées, toiles-cuir, bâches, comme isolants pour les caisses d'accumulateurs, comme enduit sous-marin, etc.

Les dégagements d'hydrogène sulfuré, de chlore, d'acide sulfureux ou d'acide hypoazotique seraient sans action sur le *Cristallol*.

L'usine située à Montchat, route de Genas, occuperait une superficie de 2,400 mètres carrés et serait en mesure de fabriquer de 1,000 à 1,200 kilogrammes de *Cristallol* par jour.

Elle comprend une chaudière multitubulaire de 45 mètres carrés de surface, une machine à vapeur Compound de 35 chevaux, une dynamo de 200 volts et 50 ampères, trois malaxeurs, cinq broyeuses, une tamiseuse, deux grands double fonds en cuivre, un mélangeur pouvant contenir 1,000 kilogrammes de vernis émail.

Un laboratoire d'essais et d'études techniques est annexé à l'usine.

Les produits se vendent actuellement dans toute la France, en Suisse, en Italie, en Espagne, en Belgique, en Russie, dans nos colonies, Indo-Chine, Ceylan, Amérique du Sud, etc.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CIRAGES FRANÇAIS, rue Beaurepaire, 11, à Paris.

Cette puissante Société, au capital social de 8 millions de francs, est née de la fusion des deux plus importantes maisons de cirage en France : celle de MM. E. Berthoud et C^{ie}, successeurs des marques de MM. Jacquand père et fils, fondée en 1825, et celle de MM. A. Jacquot et C^{ie}, fondée en 1828.

Propriétaire des forges et aciéries de Lochrist et de Kerglan, près d'Hennebont (Morbihan), où elle fabrique l'acier, les tôles et le fer blanc, elle possède en outre des usines à Saint-Ouen, Lyon, Moscou, Odessa, Santander et Stettin où l'on produit les boîtes en fer blanc, les tableaux réclames et les articles les plus divers en ferblanterie, dont le total atteint près de 350 millions d'unités par an.

Chacune de ces usines fabrique également les cirages, les encres, les encaustiques, les pommades pour métaux, etc., qui rentrent dans la catégorie des produits chimiques.

Cette fabrication des cirages qui tenait au début la place la plus importante, est toujours restée l'âme de la Société.

Elle s'est développée parallèlement à la fabrication de la ferblanterie, les diverses usines réparties en Europe exportant dans le monde entier les marques très appréciées de la Société.

Une production aussi intense n'est réalisée que par un puissant outillage, malaxeurs, broyeurs, appareils de bluterie, tous mus à la vapeur. L'emballage des centaines de mille boîtes qui sont emballées quotidiennement dans les usines de la Société est obtenu par une série de pompes mécaniques, chargeant automatiquement les boîtes, distribuant à chacune d'elles la dose qui lui convient, et les amenant toutes remplies et égalisées devant les ouvrières chargées de les empaqueter.

Les principales marques qu'exploite la Société sont :

Les cirages en pâte, *Végétal*; *Jacquand père et fils*, *Jacquot et C^{ie}*, *Dubois et C^{ie}*, *Populaire*, etc.; les cirages liquides, lustre indien; les encres : industrielle, communicative, orientale, ménagère (de diverses couleurs); encaustique végétal; le brillant cuivre, pommade magique, *fulgor*, bloc à polir national, etc.

La Société fabrique en outre des vernis, noirs et enduits pour entretenir la chaussure, du blanc de

guêtre, de la cire à giberne, de la cire à cacheter, de la poudre à couteaux et tous les produits généralement employés pour astiquer les équipements militaires, les harnachements, les voitures, parquets, etc.

Il convient encore de citer qu'à l'usine d'Hennebont on produit environ 42,000 kilogrammes d'acide stannique par an, rien qu'en désétamant, par un procédé spécial, les rognures étamées provenant des déchets de fabrication.

La Société occupe en tout, dans ses diverses usines, 5,500 ouvriers travaillant sans aucun chômage, dont près de 3,000 pour les usines françaises.

Une caisse de secours et de retraite fournit gratuitement aux employés et aux ouvriers malades les soins du médecin, les médicaments et une indemnité journalière; elle leur assure, en outre, une retraite après 25 ans de travail.

Nous nous plaisons à signaler que par son activité et sa très intelligente administration, M. Bertin-Mouroit, ingénieur des arts et manufactures, et un des administrateurs délégués de la Société, a puissamment contribué au développement et au succès des divers établissements tant français qu'étrangers qui font partie de cette maison. Suivant les dires du Conseil d'administration, depuis son entrée dans la Société en 1888, le chiffre d'affaires aurait passé de 10 millions à 19-20 millions en 1900. Ces chiffres justifient d'une façon éclatante la haute confiance que lui témoignent ses collègues du Conseil.

SOCIÉTÉ DES PEINTURES FRANÇAISES BENGALINES, rue de la Chaussée-d'Antin, 68, à Paris.

Société anonyme au capital de 500,000 francs.

Cette maison fabrique une série d'enduits et de peintures hydrofuges et inoxydables, à base de goudron rectifié, pour la conservation des métaux et des bois exposés aux fortes intempéries, aux émanations acides et alcalines. Ces enduits sont livrés en 30 teintes différentes.

THIBAULT (ANTOINE), rue de Flandre, 95, Paris.

Deux usines, l'une citée des Flamands, à La Villette, et l'autre à Villers-Saint-Sépulchre (Oise), contribuent à la fabrication des produits de cette maison.

L'usine de Villers-Saint-Sépulchre, fondée en 1880, par la Compagnie générale des produits antiseptiques, après de nombreuses vicissitudes, fut achetée par M. Thibault en 1897.

Il y a quelques années, la France était tributaire de l'Allemagne pour la fabrication de l'azotate de soude.

En 1888, la Compagnie des produits antiseptiques fait les premiers essais; le *consortium* qu'elle forme ensuite avec la Société pour le travail électrique des métaux et la Société centrale des produits chimiques, les continuent sans succès. Ils sont repris par une nouvelle société, la *Saturnine*, qui se heurta aux mêmes difficultés: conversion insuffisante, épuisement incomplet du nitrite de la litharge, difficulté de séparer le plomb métallique de l'oxyde, etc., et qui fut obligée de liquider à son tour en 1896.

L'usine était abandonnée et le syndicat allemand devenait entièrement maître du marché français.

Reprise, en 1897, par M. Thibault, il modifie appareils et procédés et réussit à opérer la conversion du nitrate de telle façon, qu'il la porta de 80 à 93-94 p. 100 avec une alcalinité presque nulle. Des améliorations introduites dans l'épuisement de la litharge produite dans l'action du plomb sur l'azotate de soude, dans la séparation du plomb non oxydé, et enfin dans la fabrication de la mine

orange, ont fait que cette maison a largement contribué, non seulement à reconquérir le marché français, mais encore à faire de l'exportation en Allemagne, en Suisse et en Belgique.

Nous donnons ci-dessous la marche progressive de la production de la maison.

	NITRITE DE SOUDE.	MINIUM, LITHARGE, ETC.
	—	—
	kilogrammes.	kilogrammes.
1891.....	140,000	700,000
1892.....	180,000	900,000
1893.....	210,000	1,050,000
1894.....	140,000	700,000
1895.....	150,000	750,000
1896.....	"	"
1897.....	30,000	150,000
1898.....	300,000	1,500,000
1899.....	400,000	2,000,000

A la fabrication du nitrite de soude, M. Thibault a ajouté celle du chlorure de plomb, de la mine orange et de la litharge en paillettes.

Depuis le 1^{er} avril 1886, date de sa fondation, la maison Thibault fabrique du mastic au minium qui est livré aux principales maisons de construction françaises et étrangères.

MM. TOUSSAINT ET CHEVALLIER, à Saint-Denis (Seine).

Cette maison dont les usines sont situées, 42, boulevard Ornano, à Saint-Denis, fabrique des enduits hydrofuges liquides qui pénètrent les plâtres et les mortiers, et ne se bornent pas à constituer à la surface des pellicules plus ou moins épaisses.

Suivant que ces enduits sont destinés à combattre la salpêtration ou à sécher les plâtres neufs, leur composition varie. L'enduit B est spécialement réservé aux plâtres neufs encore frais et qu'une nécessité oblige à peindre avant leur séchage complet. L'enduit N s'emploie toutes les fois qu'il y a à combattre une forte humidité et la présence du salpêtre.

La maison prépare en outre des peintures hydrofuges qui sont basées sur les mêmes principes que les enduits, des peintures hydrofuges vernissées et du minium hydrofuge pour métaux, bois de construction, clôtures, etc.

M. TRIBUILLET (ACHILLE), rue de Gand, 39, à Tourcoing (Nord).

M. TRIBUILLET a montré divers échantillons d'encaustiques et de pâte à polir.

M. VILLEMOT (CLAUDE-ALEXIS), rue Malher, 14, à Paris.

M. VILLEMOT a débuté en 1872 par des affaires de commission et de représentation. Ces affaires prirent un essor suffisant pour permettre d'acheter, en 1885, l'usine du *Bateau Broyeur*, située à Aubervilliers, pour le broyage et la préparation des couleurs à l'huile, la fabrication du mastic de vitrier, du mastic de minium pour joints à vapeur, des couleurs siccatives à base de vernis à la benzine. A ces fabrications M. Villemot a joint celles des peintures *sous-marines*, puis celle des vernis gras.

L'emploi de plus en plus répandu des couleurs en poudre à base d'oxyde de fer, pour le décor, la

peinture en bâtiments, les papiers et cartons, l'a ensuite amené à s'occuper du traitement et de la préparation de ces produits, dont il vend annuellement 600 tonnes.

Son chiffre d'affaires a augmenté en proportion de toutes ces fabrications, car de 450,000 francs qu'il était lors de l'achat de son usine, en 1885, il s'est élevé en 1899, à 1,700,000 francs.

La division du travail ainsi que les compétences sont bien réparties dans cette maison. M. Villemot s'est en effet adjoint comme collaborateurs ses deux fils dont l'un, licencié en droit, pour la partie commerciale, et l'autre, ingénieur des arts et manufactures, pour la partie technique. Un ingénieur chimiste est en outre attaché à la maison.

MM. WEEGER AÎNÉ ET SES FILS, rue Saint-Martin, 322, à Paris.

Fondée en 1774, cette maison est dirigée, depuis 1860, par M. Henri WEEGER qui a pris comme collaborateurs ses deux fils, dont l'un pour la partie technique, et l'autre pour la partie commerciale. Avec un personnel de 33 employés et ouvriers, cette maison produit annuellement : Vernis gras à l'alcool, 100,000 litres; huile cuite et forte pour tous usages, quantité variable; siccatifs liquides, 500,000 litres; siccatif en poudre, 25,000 kilogrammes; céruse à l'huile, 350,000 kilogrammes; blanc de zinc à l'huile, 40,000 kilogrammes; ocres à l'huile, 125,000 kilogrammes; couleurs diverses à l'essence, 1,000 kilogrammes; *Fixoid* breveté S. G. D. G. (liquide aqueux et incolore donnant aux peintures à la colle la solidité des peintures à l'huile), 1,000 kilogrammes, etc.

Elle vend, d'autre part, annuellement 300,000 kilogrammes d'essence de térébenthine; 250,000 kilogrammes d'huile de lin; 60,000 kilogrammes d'huile de pavots, etc.

Son chiffre d'affaire s'élèverait annuellement à 1,200,000 francs.

M. WOLF (ALFRED), boulevard Beaumarchais, 56, à Paris.

Sous le nom de *Chrysalide fluide* pour la métallisation, de *Chrysalide semi fluide* pour la décoration brillante, de *Chrysalide pâteuse* pour la décoration mate, la décoration viennoise et la décoration *modern style*, M. WOLF a exposé des vernis spéciaux, dont l'application judicieuse communique aux moulages (en plâtre ou en tout autre matière poreuse) l'aspect du bois, de l'ivoire, du bronze, du marbre, de l'étain, du fer, du grès, etc.

Tous ces vernis possèdent la propriété de sécher instantanément, et de ne pas empâter les finesses d'un moulage comme le ferait un produit gras. Ils servent principalement aux reproductions artistiques.

ALLEMAGNE.

Ainsi que le montrent les statistiques qui, dans notre introduction, figurent sous les rubriques, *huiles de résines, vernis, laques, et matériaux de peinture, encres, couleurs en général* (celles-ci comprenant à la fois les couleurs minérales et les matières colorantes artificielles), l'exportation allemande de ces produits, suit une progression très accentuée. La fabrication des pigments minéraux, des laques, ainsi que celle des vernis et des siccatifs, continue, en effet, à se développer dans l'empire allemand, non pas, il est vrai, par les améliorations que les industriels y introduisent, mais en vertu d'une sorte d'entraînement, d'une corrélation étroite qui existe entre toutes les branches de l'industrie chimique.

A part la préparation du lithopon, l'Allemagne a peu contribué vers la fin du siècle dernier aux progrès concernant l'art de produire les couleurs minérales. On ne saurait, en effet, considérer comme un progrès réel cette extension donnée à la fabrication des laques, connues depuis longtemps (laques de cochenille ou carmin, laques de garance), et qui consiste à charger l'alumine, ou d'autres composés minéraux, de matières colorantes artificielles, comme les couleurs azoïques, les éosines, les rhodamines, la coralline, l'aurine, etc., pour leur donner plus de vivacité et plus d'éclat, aux dépens de leur durée et de leur résistance à la lumière et aux agents atmosphériques. On enrichit sans doute ainsi la gamme des pigments minéraux, mais l'emploi de couleurs semblables doit souvent donner lieu à des mécomptes.

Quant aux vernis de toute nature, aux siccatifs, et aux encres d'imprimerie, les industriels allemands, grâce à leurs connaissances chimiques, s'efforcent, dans la mesure où les premiers s'y prêtent, à donner à leur préparation sinon un cachet scientifique, tout au moins une marche rationnelle.

Dans son ensemble l'exposition allemande des couleurs, vernis, laques et encres, ne le cédait en rien comme éclat aux autres expositions de l'Empire. Les maisons les plus anciennes et les plus renommées, comme aussi des établissements de date récente, ont apporté leur contingent d'efforts pour assurer à leur industrie le succès qu'ils briguèrent.

M. A. BERINGER. — Siège de la maison à Charlottenbourg. — Propriétaires : M^{me} veuve Émilie Beringer, née Burckle, et Émile Beringer, conseiller du commerce. — Succursales à Paris et à Moscou.

Le personnel de la fabrique se compose de : 3 chimistes, 3 surveillants, 14 employés et environ 150 ouvriers.

Les matières premières employées, dans la fabrication, sont les suivantes : carbonate de baryum, bois de teinture, matières colorantes dérivées du goudron de houille, alun, sulfate d'alumine, prussiate, soude, acides, etc.

Avec ces différentes matières la fabrique produit des couleurs pouvant être employées avec succès dans les arts décoratifs, la peinture artistique, la lithographie, la typographie, l'impression sur fer-blanc, la fabrication de papiers peints et de fantaisie, l'impression des tissus de coton, etc.

L'exportation de ces produits se fait en France, en Angleterre et ses colonies, en Belgique, en Suède et Norvège, au Danemark, en Russie, en Autriche-Hongrie, en Suisse, en Italie, en Espagne, au Portugal et en Amérique.

La fabrique est actionnée par 5 générateurs à vapeur et 2 machines, le tout d'une force de 140 HP.

Elle a produit dans de grandes proportions le blanc fixe, les laques de garance artificielle (laques d'alizarine synthétique), les laques à base de couleurs azotées, les laques d'aurine et de coralline.

Parmi les diverses institutions de la fabrique pour le bien-être de ses ouvriers, il faut mentionner une vaste salle à manger, des lavoirs et bains; les vêtements de travail sont délivrés gratuitement.

La fabrique, fondée le 1^{er} mai 1852 par Christian-Auguste Beringer, prit un essor rapide par l'introduction du blanc fixe dans le commerce.

A côté du blanc fixe et des autres couleurs employés dans la fabrication des papiers peints et de fantaisie et dans l'impression des tissus de coton, l'usine a produit principalement des verts solides,

exempts d'arsenic, des laques à base de bois de teinture, de la coralline et de l'aurine; ce dernier colorant eut un grand succès pendant les années 1850 à 1861.

Le développement considérable de la fabrication des couleurs dérivées du goudron de houille engagea l'usine à développer la préparation des laques solides et surtout des laques d'alizarine.

L'usine s'est beaucoup agrandie dans ces dernières années, à la suite de la nouvelle fabrication des couleurs azoïques.

BONNER BLEIWEISS-UND FARBENFABRIK, D^r CARL OVERHAG. — Siège de la maison : Bonn s/Rhin. — Propriétaires : MM. D^r Carl Overhage, de Bonn, et Willibald Schulte, à Siegen.

La fabrique est située à Duisdorf, près Bonn; elle occupe 6 employés et 45 ouvriers.

La matière première principale est le plomb; les matières secondaires sont : l'acide acétique et l'huile de lin.

Les produits fabriqués par l'usine sont : la céruse et le blanc de Krems. La fabrication de minium et d'autres couleurs est actuellement en installation.

L'exportation de ces produits a lieu dans tous les pays.

Il est nécessaire de relever, que la fabrique opère la pulvérisation de la céruse et sa mise en fûts avec des machines spéciales qui permettent d'éviter complètement la poussière et de diminuer ainsi considérablement la fréquence des coliques saturnines.

L'usine emploie une chaudière et une machine à vapeur de 70 HP.

La fabrique a été construite et mise en exploitation en 1898-1899. Elle est installée, avec les derniers perfectionnements, pour une production journalière de céruse de 22,000 kilogrammes.

GADEMANN UND C^o. — Siège de la maison, à Schweinfurt-sur-Mein. — Propriétaires : MM. C. F. Gademann et Alfred von Berg, conseiller du commerce. — Usines à Schweinfurt et à Niederwerrn, près Schweinfurt.

La maison occupe, comme employés et ouvriers, plus de 100 personnes.

Les matières premières utilisées par l'usine sont : le plomb, le zinc, des sels de zinc, des acides, des sels de différentes sortes et divers bois de teinture qui entrent dans la composition des couleurs pour la peinture, la fabrication du caoutchouc, etc.

Produits de fabrication : blanc de lithopon (blanc au sulfure de zinc), blanc de baryte (blanc fixe), céruse, blanc de Krems, jaune de chrome, vert de chrome, vert de Schweinfurt, vert de zinc, rouge de Fernambouc, vert à l'oxyde de chrome au moyen duquel l'usine prépare le vert Victoria et le vert permanent, qui sont des substituts non vénéneux du vert de Schweinfurt.

L'exportation a lieu dans tous les pays de l'Europe, au Levant, en Chine et au Japon.

Les forces motrices des usines se composent de 3 chaudières, de 2 machines à vapeur et de plusieurs turbines et roues à eau de la force de 120 HP. Le transport intérieur de l'usine de Schweinfurt se fait au moyen d'un chemin de fer à voie étroite.

La création de la fabrique remonte à 1792; elle fut la première fabrique de couleurs plastiques de la Bavière. Elle s'occupa en premier lieu de la fabrication de la céruse et du blanc de Krems; plus tard, on ajouta le vert de Schweinfurt, des couleurs de chrome, des laques rouges et enfin le lithopon qui est actuellement une partie très importante de la production totale.

GEBR. HEYL UND C^o, Société à responsabilité limitée. — Siège social, à Charlottenbourg, près Berlin. — Propriétaires : M. Hermann Stücklen, en même temps chef de la maison, M^{me} veuve Hedwig Heyl, M. Carl Crüsemann. — Usine à Charlottenbourg et Réval (Russie), la dernière sous le nom de : *Revaler chemische Fabrik, Richard Meyer*, Société par actions.

Le personnel de la fabrique comprend 4 chimistes, 15 employés de commerce et 120 ouvriers.

L'établissement emploie les produits les plus variés de l'industrie chimique, principalement des matières colorantes dérivées du goudron de houille et des bois de teinture. Elle en prépare des pigments et des couleurs d'impression de toutes sortes pour la fabrication des papiers de fantaisie, des papiers peints pour la lithographie, l'imprimerie et la peinture; elle prépare aussi des couleurs à l'huile pour la peinture artistique. du blanc-fixe pour la fabrication des chromos et papiers photographiques et enfin quelques produits chimiques, tels que l'hydrate d'aluminium, les sels de manganèse, etc.

Ces produits sont écoulés en Allemagne et dans tous les pays étrangers.

L'usine dispose notamment, pour son exploitation, d'une machine à vapeur à triple expansion de 300 HP; ce moteur actionne, entre autres, une dynamo à courant polyphasé, pour la mise en mouvement d'installations mécaniques, et une dynamo à courant continu pour l'éclairage. La force motrice transportée par voie électrique est d'environ 130 HP.

Parmi les institutions de l'usine pour le bien-être des ouvriers, il convient de citer des salles à manger spacieuses, des installations de bains, etc.

L'usine a été fondée en 1833 par M. Ernst Eduard Heyl, propriétaire d'une ancienne maison de couleurs et de drogues, à Berlin; plus tard, la fabrique fut séparée de cette maison et transférée à Charlottenbourg. Après le décès du fils du fondateur de la maison, Georg Friedrich Heyl, conseiller du commerce, elle fut transformée, en 1895, en une société à responsabilité limitée. La superficie de l'exploitation comprend environ 3 hectares; elle a été augmentée récemment par suite de la construction de nouveaux bâtiments.

KAST UND EHINGER, Société à responsabilité limitée. — Siège social à Stuttgart. — Propriétaires : Dr. G. von Siegle, Theodor Sproesser, conseillers du commerce, et Carl Ostertag. — Usine principale à Feuerbach, près Stuttgart. — Agences à New-York, Berlin, Cologne-sur-Rhin et Leipzig.

Le total du personnel est de 58 employés et 90 ouvriers.

La fabrication comprend toutes les encres de l'industrie graphique (typographie, lithographie, phototypie en taille-douce, sur métaux et en couleurs pour relieurs, etc.), ensuite les vernis, pâtes à rouleaux, couleur autographique, encre autographique, encre lithographique en bâtons (Stuttgarter Tusche), encre autographique en bâtons.

Les produits de la maison sont exportés dans tous les pays du monde.

La fabrique dispose, pour son exploitation, de 3 chaudières d'une surface de chauffe totale de 340 mètres carrés et de 3 machines à vapeur d'une force totale de 300 HP. Un chemin de fer à voie étroite sert pour les transports à l'intérieur de l'usine.

La maison a inventé un grand nombre des laques qu'elle met en vente.

Elle a de plus créé les institutions suivantes pour le bien-être de son personnel :

1° Une indemnité de logement, de 60 à 120 marcs par an, est accordée aux ouvriers mariés, et 20 marcs aux célibataires qui ont une année de service;

2° Des primes d'âge de 25 marcs après un service de cinq ans; pour chaque nouvelle période quinquennale, cette prime est augmentée de 25 marcs;

3° Subventions, en cas de maladie, aux femmes et aux enfants des ouvriers;

4° Compte d'épargne pour les ouvriers;

5° Allocation à chaque ouvrier qui a travaillé à l'usine, au moins dix années consécutives, d'une semaine de vacances par an, avec salaire complet et un supplément de 20 marcs;

6° Subvention aux veuves.

La maison a été fondée en 1865 et transformée, le 28 mai 1898, en une société à responsabilité limitée.

KÖLNER RUSSFABRIKEN ALBERT BENTE. — Siège de la maison à Cologne.

Propriétaire : M. Albert Bente.

Les fabriques sont situées à Porz-sur-Rhin, près Cologne; elles occupent 30 personnes.

Les matières premières utilisées sont : la naphthaline, l'huile de goudron, le pétrole, les résidus d'anthracène et autres.

Elles servent à préparer la suie qui est employée à toute espèce d'usages industriels.

Dans ces derniers temps, l'usine a réussi à fabriquer des produits particulièrement fins qui ont obtenu dans leurs différents usages un bon accueil. Une autre spécialité est celle de suie pour la fabrication des charbons électriques et galvaniques.

La maison expédie ses produits non seulement en Allemagne, mais encore en Autriche, Belgique, France, Hollande, Angleterre, Russie, Suède et Norvège, aux États-Unis et en Asie.

L'usine a construit pour son personnel une installation de bains chauffés à la vapeur et de douches; elle met gratuitement à la disposition des ouvriers des logements avec jardinets.

La maison a été fondée en 1898 et commença son exploitation avec une seule usine. La bonne qualité de ses produits amena une si grande vente qu'il fut nécessaire de construire d'autres fabriques; actuellement, 4 usines travaillent sans interruption, et on prévoit un agrandissement pour le printemps prochain.

FRITZ SCHULZ JUN. — Siège de la maison à Leipzig. — Propriétaires : MM. Friedrich Adolph Schulz et Gustav Adolph Philipp. — Fabrique principale à Plagwitz-Leipzig. — Succursale à Eger (Bohême), et usines de craie siliceuse à Neubourg-sur-Danube. — Bureau central à Leipzig, Kaiser Wilhelmstrasse 42/44.

La maison occupe environ 40 employés et 400 ouvriers.

Elle tire la matière première de ses propres usines de craie siliceuse de Neubourg-sur-Danube pour fabriquer les substances à polir les métaux.

Les produits de la maison sont : substances pour polir les métaux (extrait à polir, marque *Le Globe*, pâte à polir, poudre à polir, pommade à polir), amidon brillant, vaseline, pommade à polir les fourneaux, graisse pour l'entretien du cuir, mentholine, savon à dégraisser, savon minéral, politure pour meubles, *glanzine*, poudre de savon.

Ces produits sont exportés dans les pays civilisés du monde entier.

Parmi les moyens d'exploitation dont dispose la maison, il faut citer 4 chaudières à vapeur de 270 HP. Une machine à vapeur compound à condensation de 125 HP, alimentée par 2 chaudières à vapeur d'une surface de chauffe totale de 160 mètres carrés, actionne une dynamo, à courant continu, pour l'éclairage, et une dynamo, à courant polyphasé; celle-ci fournit le courant à 16 moteurs électriques, d'une force totale de 113 HP, qui actionnent 130 machines diverses. L'établissement de

Plagwitz est relié à la voie ferrée du chemin de fer royal de Saxe. Les usines de Neubourg sont desservies par un chemin de fer sur plan incliné à traction automotrice.

Les premiers articles produits par la fabrique, sur une grande échelle, sont : l'amidon brillant et l'extrait à polir, marque *Le Globe*. La maison a fait protéger par la loi ses produits; ses marques de fabrique sont déposées en Allemagne et à l'étranger.

Historique. — La maison Friz Schulz jun., à Leipzig, fabrique de produits chimiques-techniques, a été fondée au commencement du mois de juillet 1878 par M. Friedrich Adolph Schulz, co-propriétaire de l'usine. Au mois de septembre 1881, son beau-frère, le commerçant Gustav Adolph Philipp, entra dans la maison comme associé.

La fabrique, sise à Neubourg, sous la raison sociale : *Vereinigte Neuburger Kreidewerke Schulz und Philipp* et fondée en 1893 a, ainsi que la succursale d'Eger, son bureau central à Leipzig; elle est rattachée aux usines de craie siliceuse desquelles on retire la matière première pour la préparation des substances à produire la marque *Le Globe*. Cette craie siliceuse est réduite, sur l'emplacement même de la mine, en une poudre très pure et d'une finesse irréprochable au moyen de machines de la plus récente construction.

Le grand établissement Leipzig-Plagwitz, construit récemment, comprend, à côté de la fabrique de produits chimiques, une installation conséquente pour la fabrication des boîtes en fer-blanc qui permet de produire les 40 millions de boîtes, que demande la production annuelle de l'usine; elle renferme encore une fabrique spéciale de cartonnages et de caisses pour couvrir les besoins de l'usine.

G. SIEGLE UND C^o, Société à responsabilité limitée. — Siège social à Stuttgart. — Propriétaires : MM. Dr. G. von Siegle, Theodor Sproesser, conseillers du commerce, et Carl Ostertag. — Usines à Stuttgart et Feuerbach. — Agences à Berlin, à Cologne-sur-Rhin, Leipzig, Paris et Vienne.

Le personnel des usines et agences comprend 44 employés et 166 ouvriers.

Les matières premières employées dans les usines sont les suivantes : alun, sulfate d'alumine, chlorure de baryum, chromates, sel de Glauber, sel de cuisine, chlorure de chaux, sulfate de fer, prussiates, mercure, sels de plomb, d'étain, de zinc et de cadmium, soufre, acide borique, huile de ricin, alcool, acide acétique, alcalis caustiques et carbonatés, acides minéraux, couleurs d'aniline de toutes sortes, cochenille, garance, graine de Perse, indigo, bois tinctoriaux.

Les produits fabriqués sont : les carmins, laques carminées, laques géranium, laques brillantes, laques écarlates, rouge solide, laques Crimson, purple lake, laques César, laques de Florence, rouge ture, vermillons, rouge permanent, carminette, vermillons factices, rouges opaques, rouge de chrome, laques de garance, laques d'alizarine, rouges nouveaux, laque amaranthe, violet brillant, violet nouveau et violet solide, bleu de cobalt, carmin bleu, laques bleues, bleu de gentiane, bleu de Prusse, bleu d'Anvers, bleu d'Orient, laques vertes, laques viridine, vert émeraude, vert soie, vert Victoria nouveau, vert solide, vert de zinc, vert olive, vert de chrome, vert cinnabre, vert permanent, vert Victoria, laques jaune solide, laques jaune clair, laques brunes, carmin brun, brun sépia, laque orangé solide, jaune de cadmium, jaune indien, jaune de Perse, jaune de Naples, jaune de zinc, jaune de chrome, jaune de Paris, ocres, terre de Sienna, terre d'ombre, brun soluble, oxyde de fer, laques noires, noir d'ivoire, noir de Paris, noir de fumée, noir de Vigne, blanc de Krems, blanc pour impression, blanc de céruse, blanc de zinc, blanc de métal; toutes les couleurs pour litho et typographie, peinture, papier, papiers colorés et papiers peints; couleurs non vénéneuses, pour confiserie, jouets, papiers pour fleurs, couleurs pour fleurs artificielles. Couleurs d'aniline, huile pour rouge ture pour teinture et impression, couleurs pour impression sur étoffes, couleurs solubles dans les corps gras.

Ces produits sont exportés dans tous les pays du monde.

Le matériel de l'usine comprend entre autres : 5 chaudières d'une surface de chauffe totale de 600 mètres carrés et 2 machines à vapeur d'une force de 60 HP. L'intérieur de l'usine est desservi par un chemin de fer électrique à voie étroite.

Toute une série de laques d'aniline et de laques de garance artificielle, ainsi que le vert oxyde de chrome, ont été pour la première fois produites en grandes quantités par la maison.

Dispositions en faveur des ouvriers : la maison accorde aux ouvriers mariés une indemnité de logement annuelle pouvant s'élever de 120 à 200 marcs. Elle paye des primes d'ancienneté pour longs services consécutifs, savoir : 25 marcs après un service ininterrompu de cinq ans, et 25 marcs en plus après chaque autre période quinquennale. Il existe une caisse de secours pour maladie, pour les ouvriers et leurs familles, ainsi qu'une caisse d'épargne pour les ouvriers. Un congé annuel de huit jours est accordé à chaque ouvrier ayant travaillé à la fabrique pendant dix ans et plus. Pendant ce temps, on lui donne sa paye hebdomadaire et, de plus, un supplément de 20 marcs. La maison accorde des secours aux veuves des ouvriers. Elle fournit aux ouvriers l'occasion d'acquérir une maison dans des conditions particulièrement avantageuses.

La fabrique, fondée en 1848 sous le nom Heinrich Siegle, a été réunie, en 1873, à la Badische Anilin und Soda-Fabrik et dirigée comme succursale de celle-ci jusqu'en 1889; elle est redevenue indépendante à cette époque sous la raison sociale G. Siegle und C^o, et a été transformée, en une société à responsabilité limitée.

M. SCHWARZ (HERMANN), à Magdebourg.

Cette maison, fondée en 1861 par le propriétaire actuel, s'occupe principalement de la fabrication des vernis de tous genres employés, soit dans la peinture en bâtiments, soit dans la carrosserie : vernis pour voitures et wagons, vernis spécial pour locomotives, vernis flatting, etc., vernis pour bâtiments, vernis pour industrie, vernis spéciaux au four pour l'industrie, vernis pour boîtes en fer-blanc frappées, vernis noir Japon au four, etc. La plupart de ces produits ont pour base l'ambre jaune ou le copal.

M. TIEDEMANN (CHARLES), à Dresde.

Cette maison, qui date de 1833, outre une grande variété de vernis et de laques de toutes nuances, fabrique encore un chromo-siccatif à l'ambre pour planchers. C'est un vernis gras préparé à l'ambre jaune ou Karalié le plus dur et à l'huile. Ce produit jouit de la propriété de sécher en toute saison, même en hiver, dans l'espace d'une nuit, et reste intact sous la pression de la chaussure. Préparé en toutes nuances, il peut aussi servir pour enduire les murs, les pierres, les portes, fenêtres, etc. Il suffirait d'un kilogramme de produit pour couvrir une surface de 15 mètres carrés.

DR. DIETRICH UND BROCKHUES, VEREINIGTE SCHWARZFARBWERKE. — Siège de la maison à Oberwalluf (Province rhénane). — Propriétaire : M. Hermann Brockhues. — Fabriques à Oberwalluf, Erpolzheim (Palatinat bavarois) et à Dürkheim-sur-H.

Le personnel de la maison d'Oberwalluf se compose de 6 employés, 6 chefs de fabrication et 70 ouvriers.

Les matières premières sont : déchets d'ivoire et d'os, marc et lie de vin, sarments et lignite.

Les produits fabriqués sont : couleurs noires, noir d'ivoire, noir de Paris, noir d'os pour cirage, noir de vigne, noir pour ciment, noir minéral.

Ces différents articles sont exportés dans tous les pays.

La fabrique d'Oberwalluf possède : 1 chaudière à vapeur, 1 machine à vapeur de 125 HP, 1 machine hydraulique de 40 HP; la fabrique de Dürkheim : 1 chaudière à vapeur, 1 machine à vapeur de 60 HP et 1 machine hydraulique de 30 HP. Les trois fabriques communiquent avec le chemin de fer; la maison d'Oberwalluf possède, en plus, un débarcadère pour les bateaux. Les marchandises des fabriques de Dürkheim et d'Erpolzheim sont transportées par eau, à partir de Ludwigshafen. Dans l'intérieur de l'exploitation, on se sert de chemins de fer à voie étroite pour le transport des matériaux.

MM. Dietrich et Brockhues ont réuni, sous la raison sociale de *Vereinigte Schwarzfarbwerke*, les fabriques d'Oberwalluf, Zumstein de Dürkheim, Zumstein d'Erpolzheim et du Dr. Stutzmann de Birkenau, près Weinheim (grand duché de Bade).

ADALBERT VOGT UND C^o. — Siège de la maison à Berlin O.-Friedrichsberg. — Propriétaires : MM. E. Hergersberg, F. Hergersberg, F. F. Hergersberg, P. Hergersberg, M. Hergersberg. — Fabrique à Friedrichsberg, près Berlin.

Le personnel se compose de 12 employés et environ 100 ouvriers.

On produit des substances pour nettoyer les métaux, des graisses pour le cuir, des cirages pour fourneaux et d'autres compositions de ce genre.

L'exportation de ces produits a lieu dans tous les pays du monde.

On se sert, pour l'exploitation, d'une chaudière de 20 HP et d'une dynamo.

La pommade rouge qui sert à nettoyer le métal est une découverte de la Société et a été mise par elle pour la première fois dans le commerce.

La maison a été créée en 1869.

Dr. F. WILHELMI. — Siège la maison : Leipzig-Reudnitz.

Propriétaire : M. le Dr. F. Wilhelmi.

La fabrique se trouve à Reudnitz; elle occupe 6 employés et 25 ouvriers.

Les matières premières employées sont les suivantes : soude, carbonate de potasse, soufre, litharge, pyrolusite, des végétaux, des résines, des huiles grasses, particulièrement l'huile de lin.

Les produits fabriqués par la maison sont :

1° Des matières colorantes végétales : alcannine, chlorophylle, bixine;

2° Tous les sulfites, en particulier : métrasulfite de potassium, sulfite de sodium, sulfite de calcium;

3° Des siccatifs : résinates et linoléates, en particulier le résinate de manganèse, le linoléate de manganèse, extraits siccatifs, siccatifs liquides, siccatifs en poudre et tous les sels de manganèse;

4° Divers : essence d'amandes amères, acétine, palmitate d'alumine, résinate de cuivre, Plastilina.

L'exportation de ces produits a lieu dans presque tous les pays de l'Europe.

Deux chaudières de 100 HP fournissent la vapeur pour la cuisson, pour actionner les machines à vapeur et autres, et pour produire de l'électricité.

La maison a trouvé une méthode industrielle de fabrication de l'essence d'amandes amères artificielle (benzaldéhyde) et du linoléate de manganèse.

Le bien-être du personnel est assuré par différentes institutions.

La fabrique de produits chimiques Dr. F. Wilhelmi a été construite en 1869; elle est dirigée encore actuellement par son fondateur.

L'usine s'occupait, en premier lieu, essentiellement de la fabrication de l'huile d'amandes amères artificielle (benzaldéhyde), préparée avec le chlorure de benzyle par une méthode spéciale. Le sulfite

de sodium employé dans ce procédé fut bientôt produit dans l'usine même, et on rattacha à cette fabrication celle d'autres sulfites et bisulfites. Le chlorure de manganèse, sous-produit de la transformation du toluène en chlorure de benzyle et provenant de l'action de l'acide chlorhydrique sur la pyrolusite, entraîna la fabrication de préparations de manganèse; comme on sait, ces préparations sont employées en grandes quantités comme siccatifs, dans la fabrication des vernis. Indépendamment de ces fabrications, on entreprit, en 1876, l'extraction de colorants naturels; on commença aussi la préparation de l'alcanine, l'extrait rouge de la racine d'oreganette, puis vinrent la curcumine et la bixine, et enfin la chlorophylle. La maison a encore plusieurs spécialités, l'acétine, le palmitate d'alumine, les résinates de chrome, de bismuth, de zinc, de fer, de cuivre, le palmitate et le stéarate de cuivre et le produit Plastilina, qui est un succédané de l'argile plastique employé par les sculpteurs sur pierres, bois et métaux.

AUTRICHE.

D'après le docteur Priwosnik, directeur général des essais à la Monnaie, à Vienne⁽¹⁾, « c'est dans la richesse minérale de l'empire austro-hongrois et dans l'ardent désir d'utiliser ce trésor, qu'il faut chercher les motifs de l'impulsion donnée à la préparation des couleurs minérales naturelles qui, au fond, n'exigent qu'une préparation mécanique, ainsi qu'à la production des couleurs minérales artificielles basée sur des réactions chimiques, préparation et production qui, de tout temps, ont eu en Autriche un succès généralement apprécié. »

Le savant auteur passe ensuite en revue toutes les découvertes qui ont été faites, toutes les grandes usines qui ont été fondées en vue de la fabrication de ces couleurs. Introduction à Klagenfurt, en 1759, par François-Paul baron de Herbert de la préparation du blanc de plomb par le procédé hollandais; en 1818, de la fabrication du même blanc par la méthode autrichienne, allemande, carinthienne ou de Clichy; perfectionnement, production, hygiène des ouvriers; apparition de la *céruse* du Tyrol, qui n'est autre chose que du blanc fixe ou sulfate de baryte; introduction en 1850, à Péterswad, puis en Galicie, de la fabrication du blanc de zinc, etc. A propos de la rivalité des deux blancs, de *céruse* et de zinc; qu'il nous soit permis de reproduire la réflexion suivante de M. Priwosnik; elle ne manque pas d'actualité: « La lutte qu'avait à soutenir un peu partout l'industrie de la *céruse*, soit contre la police sanitaire, soit contre l'industrie du blanc de zinc, particulièrement en France, se voit dans le fait suivant: En 1845, le Jury de l'Exposition française a non seulement proposé l'inventeur du blanc de zinc pour la plus haute distinction, mais il a pris même l'initiative de demander au Gouvernement de prohiber l'emploi de la *céruse*. Par contre, le Jury de l'Exposition universelle en 1855 réclama une distinction particulière pour la Chambre de commerce de Lille, en reconnaissance des luttes victorieuses pour le maintien de l'industrie du blanc de plomb. »

L'auteur continue ensuite à montrer que, de même que pour la *céruse*, les origines

⁽¹⁾ Catalogue de la Section autrichienne de l'Industrie chimique.

de la fabrication de la litharge et du minium remontent à la plus haute antiquité. Les efforts en vue d'employer les plombs de la Carinthie pour ces fabrications ne laissèrent pas d'exercer une grande influence sur le développement de l'industrie du verre et de celle des allumettes chimiques.

Cette fabrication du massicot et du minium fut encore introduite à Klagenfurt (Carinthie) en 1789 ou 1790, et ne cessa de prospérer depuis lors.

Il en est de même de la préparation du cinabre, au moyen des minerais d'Idria en Carniole qui, d'après une communication officielle de la Direction impériale royale datée du 21 février 1898, aurait même été produit artificiellement pour la première fois en 1537. Quant au vermillon, son apparition daterait de 1785. M. Priwosnik fait ensuite l'histoire du *vert de Mitis*, sorte d'acétoarséniate de cuivre; du *bleu de Leithner*, espèce de bleu de cobalt, qu'on obtient en chauffant à haute température du nitrate de cobalt avec de l'alumine, ou en précipitant des solutions d'alun et de cobalt par des alcalis, bleu qu'il ne faut pas confondre avec le bleu Thénard; du *jaune de Naples* (antimonié de plomb), très apprécié pour la peinture à l'huile et sur émail, et qui diffère essentiellement de la terre jaune safranée, exploitée à Naples sous le même nom; de la mise en œuvre du fer chromé de Kraubat en Styrie, pour la préparation des couleurs de chrome; du colcothar, du minium de fer, obtenus primitivement avec le *caput mortuum* provenant des établissements de David Stark qui le premier fabriqua de l'acide sulfurique fumant; de l'outremer qui fit son apparition en Autriche en 1843; des couleurs d'urane extraites du *pechurane* (*Pechblende*), urane oxydulé, à Iohachimsthal en Bohême, couleurs qui sont produites actuellement par une fabrique impériale royale installée près des gisements mêmes, qui fournit les matières colorantes pour l'industrie du verre du monde entier. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler que c'est dans les scories, les résidus de la préparation de ces couleurs, que M. et M^{me} Curie ont trouvé le *radium*.

Abstraction faite des nombreux petits établissements pour la fabrication des couleurs minérales, il y avait en Autriche, en 1888, 33 grandes exploitations de couleurs métalliques et minérales, dont la production annuelle se montait à 200,000 quintaux métriques, d'une valeur dépassant deux millions de florins.

Comme on le voit, les hommes de science et les industriels d'Autriche ont contribué de la façon la plus heureuse au développement de la fabrication des couleurs minérales; aussi est-il à regretter que de tous les grands établissements qui s'occupent de cette fabrication, il n'y en ait qu'un seul qui ait participé à notre Exposition. Il est vrai que la maison Herbert (François-Paul), à Klagenfurt, représentée depuis 1891 par M. Ernest Herbert-Kerchnawe et le D^r baron Albin Spinette, est célèbre dans les annales de l'industrie des couleurs minérales. Elle fut fondée en 1756, selon les uns, et en 1759 selon les autres, par le chevalier Jean-Michel de Herbert qui, ainsi que nous l'avons vu, introduisit en Autriche le procédé hollandais de préparation de la céruse. Par ordre de Marie-Thérèse, les usines de l'État fournissaient le plomb à la fabrique au prix de revient. Son fils François-Paul, tout en introduisant la fabrication du massicot et du minium à Klagenfurt en 1790, installa en 1792 une seconde fabrique de céruse à Wolfsberg, dans le

Lavanthal, en Corinthe. Le baron Ignace de Herbert, fils de ce dernier, continua en 1811 la production des oxydes de plomb à Reifnitz, sur le lac Wörth. Jusqu'alors l'Autriche tirait la plus grande quantité de son minium d'Angleterre. Tout récemment la maison François-Paul Herbert a fusionné avec la Société, l'Union minière de Bleiberg, qui possédait d'importantes mines de plomb en Carinthie et fabriquait du plomb, de la céruse, du minium et de la litharge. La maison a exposé du blanc de céruse.

ÉTATS-UNIS.

Les matières premières nécessaires à la fabrication des pigments minéraux et des vernis abondent aux États-Unis plus que partout ailleurs et, comme les formules ou recettes de ces produits sont à la portée de tous et ne demandent pas des connaissances scientifiques profondes pour être appliquées, il en résulte que les Américains, grâce aux perfectionnements apportés aux machines, sont en mesure de fabriquer les articles les plus courants dans des conditions de bon marché telles, que les produits européens sont à peu près éliminés. On estime, en effet, que les couleurs minérales manufacturées aux États-Unis ont atteint, en 1889, 103,257 tonnes américaines, d'une valeur de 3,940,069 dollars et en 1900, 120,169 tonnes américaines, d'une valeur de 4,497,123 dollars.

Pour ne citer que quelques chiffres, les États-Unis ont produit, en 1900, 17,015 tonnes d'ocres, d'une valeur de 186,707 dollars; 1,452 tonnes de terre d'ombre, d'une valeur de 26,927 dollars; 23,218 tonnes de couleurs métalliques, d'une valeur de 261,831 dollars.

En ce qui concerne les couleurs plombiques comme la céruse, le minium, la litharge, on a remarqué que leur production a diminué notablement durant la dernière année, par suite de l'emploi croissant du blanc de plomb sublimé ou sulfate de plomb, et du blanc de zinc. On a, en effet, produit 47,947 tonnes de ce dernier oxyde, en 1900, contre 40,246 tonnes en 1899.

En ce qui concerne les échanges internationaux, les statistiques accusent les chiffres suivants :

	IMPORTATIONS.	
	1899.	1900.
Couleurs (en dollars).....	1,412,877	1,491,902
Vernis (sans indications)		
	EXPORTATIONS.	
Couleurs (en dollars).....	1,112,123	1,278,198
Vernis (en gallons).....	514,535	612,407

Comme on peut s'en rendre compte, si les importations augmentent graduellement, les exportations les suivent de près. Il semble même qu'en ce qui concerne les vernis, l'Europe ne prend aucune part à la consommation de ces articles aux États-Unis.

Bien que la plupart des grandes villes américaines possèdent plusieurs fabriques de couleurs, quelques maisons seulement ont tenu à montrer leurs produits au Champ-de-Mars. Ce sont :

MM. BINNEY ET SMITH, Pearl Street, 257, à New-York.

Cette maison a exposé diverses spécialités de noirs : noirs de fumée, noir de gaz, etc.

MM VALENTINE ET C^e, Broadway, 57, à New-York.

Cette maison, déjà ancienne (1832), est une des plus connues par le nombre des articles qu'elle fabrique et par son chiffre d'affaires qu'elle accuse être de plus de un million de dollars.

Elle produit toutes les variétés de vernis, et recommande particulièrement ses vernis pour voitures et wagons, son vernis émail, ses siccatifs, sa colle d'or, etc.

Parmi les couleurs, il faut citer ses couleurs pour voitures, ses noirs superfins, ses couleurs pures à l'huile en tubes pour artistes, ses préparations pour impression et pour apprêt, etc.

La maison VALENTINE et C^e occupe un personnel de 176 ouvriers dont 168 hommes et 8 femmes.

M. BLICHERT (P. A.), MANUFACTURING COMPANY, à Chicago.

A montré divers spécimens de cirages.

M. FOEDERER (ROBERT. H.), à Philadelphie (Pensylvanie).

Avait une exposition analogue.

JAENECKE PRINTING INK COMPANY, à New-York.

Importante maison qui fabrique, et qui a exposé, toute la gamme des encres d'imprimerie noires et de couleur.

MM. MATHEWS (WM. I.) ET C^e LIMITED, à New-York.

Son exposition principale était du blanc de céruse.

MM. MUZZY BROTHERS, à Paterson (New-Jersey).

Ont montré des couleurs à l'eau.

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES.

L'industrie des laques, couleurs et en particulier des vernis, doit aux fabricants de la Grande-Bretagne de notables progrès. On sait, en effet, que pendant longtemps,

certaines spécialités de vernis n'étaient préparées qu'en Angleterre, et que ce n'est que vers la fin du dernier siècle que les industriels du continent ont réussi à fabriquer des produits qui équivalent aux articles anglais.

Parmi les maisons qui ont figuré à l'Exposition, nous citerons :

CANADA PAINT COMPANY, à Montréal (Canada), William Street, 572.

Cette maison s'est bornée à montrer des ocres et quelques autres couleurs.

COLMAN (J. AND J.) LIMITED, à Norwich.

A exposé du bleu pour le blanchissage, bleu d'outre-mer, sans doute, et qu'il ne semble pas fabriquer lui-même.

MM. DAY AND MARTIN LIMITED, à Londres, S. E. Borough Road. 49-60.

Ont des spécialités de cirages et de crèmes à polir pour les souliers.

MM. EDGE AND SONS (WILLIAMS), LIMITED, à Bolton, Raphael Street, 50.

Société au capital d'un million, dont l'unique originalité consiste à emballer dans de la toile munie d'un petit manche, des bleus ou autres couleurs fines pour le blanchissage.

Ces bleus portent le nom de *Bleu Dolly*.

Elle accuse un chiffre d'affaires de 1,150,000 francs.

FULLER'S EARTH UNION LIMITED, à Londres, E. C. Billiter Square Buildings.

Cette maison n'exploite que de la terre à foulon qu'elle retire d'un gisement situé dans le comté de Surrey. Elle emploie aussi cette terre pour la filtration et partant la purification des huiles.

Elle a exposé divers spécimens de terre brute, séchée au four et en poudre, ainsi que des huiles raffinées et clarifiées au moyen de cette terre.

HOLZAPPELS COMPOSITIONS COMPANY, LIMITED, à Newcastle-sur-la-Tyne

L'exposition de cette maison ne comprenait que des enduits et des vernis.

MM. MAUDER BROTHERS, à Wolverhampton

Avec la maison *Wilkinson, Heywood et Clark, limited*, à Londres, N. Caledonian Road 7, la Société MAUDER frères compte parmi les fabriques de vernis et de couleurs les plus importantes de la Grande-Bretagne, tant par les perfectionnements nombreux qu'elle a introduits dans la confection de ses produits que par l'étendue de ses affaires.

A côté des vernis, couleurs, émaux, encres d'imprimerie, encres lithographiques, c'est-à-dire des produits finis et marchands, ces deux maisons ont montré toute une série de gommes, de résines et d'huiles employées comme matières premières dans la fabrication de leurs articles.

HONGRIE.

Les couleurs minérales, les pigments, laques et vernis sont fabriqués par quelques grandes usines, mais la production est loin de satisfaire la consommation, comme le montre le tableau suivant pour l'année 1898 :

	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	— couronnes.	— couronnes.
Terres, ocres et craie.....	457,455	123,484
Couleurs à l'huile.....	261,170	18,860
Bleu d'outremer.....	530,240	12,042
Bleu de Berlin.....	80,890	8,056
Noir de fumée.....	49,616	5,600
Couleurs à l'eau, bronze en poudre.....	619,500	22,200
Couleurs pour peinture sur vitres, majoliques et porcelaines.....	27,400	"
Crayons et craies à dessiner.....	418,400	100,809
Encres.....	239,580	39,030
Cire et pains à cacheter.....	75,480	17,440
Laques.....	3,005,600	47,840
Vernis.....	752,047	52,376

Comme les couleurs dérivées du goudron de houille et les extraits tinctoriaux ne se fabriquent pas en Hongrie, nous donnerons également le montant des transactions auxquelles ils donnent lieu :

	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	— couronnes.	— couronnes.
Matières colorantes artificielles.....	2,158,200	34,300
Indigo et autres couleurs bleues.....	189,840	8,232
Extraits tinctoriaux.....	69,792	3,340

Eu égard à ce que nous disions plus haut, il est facile de comprendre que les exposants de ce groupe n'ont pas été nombreux. N'ont, en effet, pris part à l'Exposition que :

M. BAUER (H.), à Eger.

A montré des vernis à cuir.

M. GRESCHIK (JULES), Lőeze (Szeper).

Outre une série de couleurs, a montré des pinceaux.

MM. STROBENTZ FRÈRES, à Budapest.

Leur exposition de laques, de vernis et de couleurs à émailler était de beaucoup la plus fournie et la plus variée.

ITALIE.

A côté de plusieurs fabricants de crèmes, cirages ou vernis pour chaussures ou objets en peaux, dont les produits ne se distinguaient guère de leurs similaires exposés dans les différents compartiments de la Classe 87, nous avons remarqué l'exposition de la maison BOEMER, de Florence, dont la création date de 1895. M. Boemer fabrique spécialement des couleurs et émaux pour la céramique.

Le broyage s'opère dans l'eau au moyen de broyeurs perfectionnés, et le séchage s'obtient économiquement par l'emploi de la vapeur d'échappement de la machine motrice.

La cuisson se fait dans des fours spécialement étudiés, et qui ont fait l'objet de demandes de brevets dans les différents pays.

Le combustible employé est le lignite, de coût très économique en Toscane où il abonde.

Les spécialités de la maison sont un type d'émail blanc à demi-cuisson et différents autres émaux.

Dans le but de donner une idée exacte de sa fabrication, la maison a profité de l'Exposition pour montrer un échantillon de ses travaux, sous la forme d'une vitrine, entièrement en céramique, décorée exclusivement avec ses propres couleurs, émaux et vernis.

JAPON.

Tout le monde connaît la supériorité des laques du Japon, ainsi que l'importance qu'a acquise, depuis de longues années, sa cire végétale qui est devenue un succédané de la cire d'abeilles. En commerçants avisés, beaucoup de Japonais ont envoyé des spécimens de leurs produits, mais soit qu'ils aient reculé devant les frais de transport, soit qu'ils aient simplement suivi les ordres donnés par le gouvernement, qui s'est lui-même chargé des installations, tous les objets, tous les produits exposés, ont figuré dans quelques vitrines un peu au hasard et en si petites quantités, qu'il n'a pas été possible de se faire une idée exacte de leur valeur ni de leur qualité. D'après les données fournies gracieusement par le Commissariat général du Japon, l'industrie de la cire végétale en particulier est très importante. Aussi sur un total de 53 exposants de la Classe 87, les producteurs de cire étaient-ils au nombre de 25, tandis que les fabricants de laques et de vernis n'étaient que 9.

Dans les maisons qui ont exposé, il s'en trouve, comme la maison SUYE'MATSU (Kazabéi) à Fu kuo-kén, qui existent depuis trois siècles.

La production annuelle de ces maisons varie de 7,000 à 15 millions de livres. Les trois établissements dont la production est le plus élevée sont :

MM. KITAGUMI IKEDA KAWATI GÔMEI KWAISHA, à Kôbé.

Cette maison fabrique 15,310,300 livres de cire par an.

M. MÉNO (TCHUKITI), à Fukuoa-kén

Cette maison produit 1,720,000 livres,

M. TSUKUSHI (SAUPRÔ), à Osaka.

Cette maison exporterait par an 2 millions de livres de cire raffinée.

Quant aux laques et aux vernis, les maisons qui ont exposé sont :

M. ABÉ (ITROLECI), à Osaka.

A fait voir quelques spécimens de couleurs à l'huile.

M. FUKUO (DEUZABURÔ), à Takaoka.

A présenté trois qualités de laques.

M. IZUTSU (TATSUPRÔ), à Osaka.

A montré des laques préparées liquides.

M. NARUGAMI (MAGOSHITI), à Osaka.

A exposé des laques liquides préparées.

PORTUGAL.

Un certain nombre de maisons du Portugal ont également tenu à se faire représenter à l'Exposition et y ont envoyé quelques spécimens de leurs produits.

M. COTRIM (ERNESTO EDUARDO), à Lisbonne.

A envoyé des échantillons de cirage.

MM. FIGUEIREDO (FELIX DA SILVA) ET SOBRINHO, à Alcanhoës.

A exposé de la céruse en poudre.

M. LA PORTE (W. ET C^{ie}), à Lisbonne.

A montré divers spécimens de céruse et de blanc de zinc.

M. LOBO (VIUVA MOREIRA) ET FILHOS, à Lisbonne.

A exposé des boîtes de cirage.

ROUMANIE.

Pour les raisons que nous avons déjà développées à propos de la représentation des États-Unis, la Roumanie a pu et a tenu à faire participer ses fabricants de couleurs et de vernis à l'Exposition de 1900.

Il est vrai que deux maisons seulement ont figuré dans la Classe 87, mais elles sont assez importantes pour qu'elles méritent d'être signalées. Ce sont :

MM. ASSAN (G.) FRÈRES, à Bucarest

Cette maison, fondée en 1853 par MM. B.-G. Assan, ingénieur mécanicien de l'École de Liège et G. G. Assian, licencié de l'École commerciale d'Anvers, occupe actuellement un personnel de 120 ouvriers, et produit toutes les variétés de vernis et de peintures laquées. Outre ces produits, elle extrait encore des huiles végétales au moyen de la benzine, par un procédé imaginé et perfectionné par ses propriétaires.

MM. MUNTZER (PAUL) ET C^{ie}, à Bucarest.

Établie depuis cinq ans au capital de 300,000 francs, cette maison fabrique principalement des vernis et des huiles de lin. Elle occupe, à cet effet, 80 ouvriers.

RUSSIE.

Peu nombreux aussi ont été les exposants de couleurs, pigments, vernis, etc. Nous citerons :

M. ALEXANDROFF (J. V.), à Malmyge (gouvernement de Viatka).

A côté d'essences de fruits et de quelques pigments colorés, cette maison a aussi exposé divers spécimens de vernis.

MM. BREMMÉ FRÈRES, à Saint-Petersbourg.

Ont fait une exposition du même genre, mais y ont ajouté quelques colorants dérivés du goudron de houille et en particulier des colorants azoïques.

M. KOIVOUNIEMI, à Veckelax (Finlande).

A montré de la suie dite *Hollandaise*.

MM. LEVERKUSE ET FILS, à Mulgraben, près Riga.

Primitivement filiale de la maison Leverkus, de Nuremberg, fabrique toute la série des outremers dont elle a présenté de très beaux échantillons.

MM. MAMOUTOV (A. ET N.) FRÈRES, à Moscou.

Importante maison qui a présenté une collection de vernis, de couleurs d'émaillage, d'huiles et de siccatifs.

M. OLOVIANNICHNIKOFF FILS, à Yaroslav.

A présenté de la belle céruse.

M. OSSOVETSKY (J.), à Moscou.

A montré une grande variété de couleurs et de vernis.

M. VOGUÉ (GEORGES), à Saint-Petersbourg.

N'a présenté que des bleus d'outremer.

M. VLASSTOFF (NICOLAS), à Moscou.

A exposé des vernis, siccatifs et gommés.

M. YACOVLEF (ALEXANDRE), à Batoum.

A fait voir des spécimens de minium de fer.

NOUVEAUX PROCÉDÉS OU PERFECTIONNEMENTS

INTRODUITS

DANS LA FABRICATION DES COULEURS MINÉRALES.

Blanc de céruse. — Une bonne partie de la céruse employée est encore préparée par la méthode *hollandaise*.

Une autre partie est produite par la méthode française ou de *Clichy*, c'est-à-dire par précipitation d'une solution de litharge dans l'acétate de plomb, au moyen d'acide carbonique.

D'après le procédé de *Matthews*, à Hebburn-on-Tyne, le mélange d'acétate de plomb et d'oxyde est additionné de 7 à 7.5 p. 100 de glycérine et introduit dans un appareil rotatif. La précipitation se fait naturellement au moyen de l'acide carbonique; on prétend que la présence de glycérine a pour effet de rendre le précipité plus homogène et plus blanc.

Le procédé *Dale* et *Milner* consiste à mélanger la litharge avec une dissolution de chlorure de sodium; la masse se boursoufle, il se forme un chlorure basique de plomb qui reste en suspension dans le liquide, on y fait passer un courant d'acide carbonique pour précipiter le blanc de céruse. L'opération dure deux jours.

Un autre procédé appliqué en Belgique, en 1894, puis introduit à Lille en France, n'est qu'une modification de celui de Clichy. Il est dû à MM. *Orr* et *James* et consiste à broyer intimement de la litharge avec de l'eau, d'introduire le mélange dans un carbonateur avec un peu d'acide acétique et de faire passer le courant d'acide carbonique. L'opération dure cinq jours et donnerait un produit meilleur marché que par le procédé hollandais.

Dans le procédé *Bunn*, usité à Peoria (Illinois), on verse le plomb fondu dans l'eau, dans le but de le pulvériser assez finement pour qu'il reste en suspension dans ce liquide, puis on l'oxyde sous pression et on le transforme subséquemment par l'acide carbonique en céruse dans les mêmes conditions. Ce produit préparé sans l'intermédiaire de l'acide acétique, aurait une belle couleur et couvrirait bien.

Le procédé *J. W. Bailey*, dont il n'a pas encore été question jusqu'à présent, se rapprocherait du procédé hollandais. Il est employé à Jersey-City. Dans le but de mieux régler la température, le plomb fondu dans un premier creuset, est versé dans un second récipient muni d'un fond en acier, percé de 150 à 200 trous de 0.25 millimètres de diamètre. Le métal, qui tombe sous la forme de pluie, se solidifie instantanément et est recueilli dans des cuves en bois percées de trous et superposées, dans lesquelles on fait arriver l'acide carbonique par le fond. Ces cuves ainsi chargées de 25 à 50 kilogrammes de plomb en fil, sont plongées pendant quelques instants au sein d'une solution d'acide acétique à 8 p. 100, puis empilées par 10 ou 20 et soumises à l'action d'un

courant d'acide carbonique. Cet acide est obtenu par la combustion d'huile lourde de pétrole (kerosinoil). L'usine en question est en mesure de fabriquer 3 tonnes de céruse par vingt-quatre heures, la transformation du métal étant complète au bout de trois jours.

Le produit est très fin; tamisé sous l'eau, il ne laisse que 8 p. 100 de résidu, qui est employé pour la préparation d'acétate de plomb ou pour tout autre usage.

Comme couleur et pouvoir couvrant, ce blanc équivaldrait au blanc Cremnitz (*Eng. and Mining Journ.*, 1900, 70, 668).

Blanc de plomb sublimé ou sulfate de plomb. — Le sulfate de plomb a été souvent préconisé au lieu et place de la céruse, à cause de son insolubilité qui le rend inoffensif. Mais outre l'inconvénient qu'il partage avec la céruse de noircir sous l'influence des émanations sulfhydriques, le sulfate de plomb obtenu par précipitation (blanc de Mulhouse) ne jouit pas des mêmes propriétés couvrantes que les carbonates de plomb.

Depuis quelques années, on fait des essais pour obtenir une modification de ce sulfate qui puisse remplacer avantageusement la céruse sous tous les rapports, sans présenter de dangers pour la santé publique et il semble que M. Macdonald ait réussi dans une certaine mesure.

Sous le nom de blanc de plomb sublimé, on se sert, en effet, aux États-Unis, d'un sulfate qu'on obtient en chauffant dans des fours spéciaux, et au rouge blanc, de la galène, qui se vaporise lentement dans ces conditions, et dont les vapeurs se transforment en sulfate de plomb au contact de l'air. Pour que cette transformation se fasse convenablement, il faut, au préalable, faire subir à la galène un traitement approprié et la chauffer vivement. Le produit de la combustion est ensuite dirigé dans des tuyaux brûlants, maintenus à une température que l'expérience a fait reconnaître comme la plus favorable, opération qui a pour effet de rendre les particules de sulfate plus denses, et de faire déposer les impuretés qui avaient pu pénétrer dans les fours.

A la sortie de ces tuyaux brûlants, le blanc de plomb sublimé passe dans une série de tuyaux de refroidissement, où il se dépose en partie en entraînant le reste des impuretés, et est finalement recueilli sur des filtres en tissus spéciaux qui permettent au gaz d'échapper. On le détache des filtres et on le met en baril pour l'expédier.

Ce sulfate de plomb, So^4Pb , se présente sous la forme d'une poudre épaisse, très lourde, d'un blanc pur. Examiné au microscope, il est tout à fait amorphe et n'exerce aucune action sur la lumière polarisée; il est, en d'autres termes, entièrement opaque et renvoie totalement les rayons lumineux qu'il reçoit.

Le blanc de plomb sublimé absorberait de grandes quantités d'huile et a des propriétés particulières qui obligent les broyeurs de couleurs à le traiter d'une façon toute spéciale.

Si on le broie à l'huile de lin en pâte dure, il a une tendance à sécher et à durcir; mais, en modifiant le procédé de broyage, on surmonte cette difficulté et la matière colorante ne durcit pas.

Les mélanges de plomb sublimé et d'oxyde de zinc présenteraient un intérêt spécial comme pouvant servir comme peinture sous-marine pour le fer.

Comme nous le relations plus haut, la préparation de ce produit se fait aux États-Unis et en Belgique ; il existe même une usine d'essais en France.

Blanc de zinc. ZnO . — On sait que la question de la nocuité du blanc de céruse a été de nouveau à l'ordre du jour. La défense par les pouvoirs publics de son emploi pour les travaux de l'État n'a pas manqué de provoquer de nouveaux essais sur le blanc de zinc. La substitution à la céruse avait déjà été préconisée par Guyton de Morveau, en 1782, puis par Fourcroy, Berthollet, Vauquelin, Chevreul, etc. M. Ach. Livache a repris cette étude tout récemment (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXXXVII, 1901, p. 1230, et *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale*, 1901) et a opéré de la façon suivante : Il a fait préparer par un ouvrier expérimenté les divers produits employés dans la peinture à l'huile, *couleurs* et *enduits*, à base de céruse et à base d'oxyde de zinc, puis, prenant les premiers comme types, il a recherché au laboratoire les causes qui rendaient inférieurs les produits à base de zinc. Ces causes, une fois déterminées, il a établi les formules qui, reprises par l'ouvrier, lui ont donné des résultats que l'auteur considère comme identiques aux produits à base de céruse. Cette étude l'a conduit aux règles suivantes que nous reproduisons textuellement :

Pour les *couleurs* à l'huile :

1° Pour des poids égaux de matières solides, les quantités de l'huile *totale* (huile contenue dans le produit broyé plus huile ajoutée) doivent être dans le rapport inverse des densités des matières solides employées, considérées à l'état sec ;

2° L'emploi d'une dose modérée de siccatif, soit 1 p. 100 de l'huile *totale*, fera sécher la couleur dans les limites de temps imposées par la pratique. Ce résultat sera obtenu avec certitude, sans que la peinture subisse aucun jaunissement, en employant un siccatif tel que le résinate de manganèse, complètement soluble à froid dans l'huile et d'une énergie remarquable ;

3° Avec les quantités de matières solides et d'huile indiquées, le pouvoir couvrant d'une couleur à base d'oxyde de zinc sera le même que celui d'une couleur à base de céruse ; l'expérience et le calcul montrent, en effet, que les poids des matières solides déposées seront en raison inverse des densités de ces matières solides prises à l'état sec ; elles occupent donc un même volume sur une surface donnée.

L'auteur a également étudié les *enduits* formés d'huile, de blanc de Meudon, de céruse ou d'oxyde de zinc, et additionnés, suivant les cas, d'essence de térébenthine. Ces enduits sont destinés à donner un fond homogène et uni et, surtout à rendre la surface du plâtre ou du bois imperméable, afin que la couleur à l'huile, lors de son application, ne subisse aucune modification de composition résultant de l'absorption d'une partie de l'huile.

En comparant, comme pour les couleurs, les enduits à base d'oxyde de zinc aux enduits à base de céruse préparés par un ouvrier suivant ses errements habituels, et pris comme types, M. Livache a déduit les règles suivantes :

1° Pour les *enduits gras*, le rapport du poids de l'huile au poids de l'ensemble des

matières solides, chacune de celles-ci étant convertie comme poids en blanc de Meudon, d'après le volume qu'elle occupe, est représenté par une constante;

2° La bonne tenue d'un enduit résultera surtout de l'état de porosité des substances solides qui entrent dans sa composition;

3° La céruse et le blanc de zinc n'ont d'autre rôle, que de servir d'excipient pour l'huile, que le blanc de Meudon ne peut complètement retenir, par suite de sa porosité insuffisante.

L'expérience montre, en effet, qu'à la limite, le carbonate de chaux précipité, qui est d'une finesse et d'une porosité extrêmes, donne, sans addition de céruse ou d'oxyde de zinc, des enduits identiques, comme tenue et application, aux enduits à base de céruse;

4° L'oxyde de zinc pourra, sans inconvénient, être substitué à la céruse dans un enduit gras, pourvu qu'il y entre à une teneur suffisante, dont il est facile de déterminer le minimum;

5° Les *enduits maigres* et les *enduits pour moulures*, ces derniers devant être appliqués à la brosse, peuvent être regardés comme dérivant d'un enduit gras, rendu plus fluide par addition d'une quantité déterminée d'huile et d'essence de térébenthine.

Lithopon. — Comme nous avons déjà eu l'occasion de le voir, ce succédané de la céruse et du blanc de zinc s'obtient en précipitant une solution de sulfate de zinc exempt de fer par une solution de sulfure de baryum $\text{SO}^4\text{S} + \text{BaS} + n\text{H}^2\text{O} = \text{SO}^4\text{Ba} + \text{ZnS} + n\text{H}^2\text{O}$. Le précipité blanc qui se forme $\text{SO}^4\text{Ba.SZn}$, est recueilli, lavé, passé au filtre, pressé, séché et calciné. Dans cette opération, une partie du sulfure de zinc s'oxyde et se transforme ultérieurement en carbonate sous l'influence de l'acide carbonique de l'air. Mais cette réaction secondaire n'altère pas sensiblement le pouvoir couvrant de la substance et son prix de vente est basé sur sa teneur en sulfure de zinc.

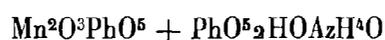
Violet minéral, dit *violet de Nuremberg* ou *violet de Bourgogne*. — Cet intéressant produit que MM. Gaudrillet et Lefebvre ont réussi à préparer en grand, dans des conditions de bon marché permettant d'assurer à cette couleur un bel avenir, a été signalé et breveté pour la première par Leykauf en Allemagne (brevet n° 79188).

D'après la description qu'en a donnée l'auteur⁽¹⁾, ce corps s'obtiendrait « en chauffant l'oxyde de manganèse avec de l'acide phosphorique jusqu'à ce que la masse soit entrée en fusion : à ce moment, elle est devenue d'un beau violet; on la laisse refroidir, puis on y ajoute de l'ammoniaque ou du carbonate d'ammoniaque; on décante et on soumet le liquide décanté à l'évaporation jusqu'à ce que le résidu devenu pâteux et d'un beau violet cesse de se boursoufler; on épuise à l'eau bouillante et on obtient par refroidissement un dépôt pulvérulent de violet. La beauté de la couleur dépend de la proportion d'acide phosphorique employée et de la température à laquelle la fusion a lieu; si la quantité d'acide est insuffisante, la masse est peu fusible et l'on n'obtient qu'une

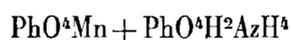
(1) *Bull. soc. chim.*, 1^{re} série, 1868, t. X., p. 68. *Jahresbericht. für Chemie*, 1868, p. 993.

sorte de vitrification blanchâtre; si au contraire, la proportion d'acide est trop élevée, le mélange est trop fusible et la couleur ne se développe pas⁽¹⁾. »

Les chiffres d'analyse fournis par l'auteur lui permettent d'assigner à ce produit la formule



qui, traduite en formule atomique, devient



composition à laquelle conduisent également les résultats analytiques obtenus récemment par M. le professeur Pigeon, en opérant sur le violet de Bourgogne préparé par les fabricants dijonnais.

⁽¹⁾ L'auteur ajoute que dans les mêmes conditions, l'oxyde de fer fournit une poudre bleue, tandis qu'un mélange d'oxydes de fer et de manganèse donne naissance à un bleu nuancé de violet.

CHAPITRE VII.

SAVONNERIE, STÉARINERIE, HUILERIE, CIRES, ETC.

SAVONNERIE.

L'art de la savonnerie remonte aux temps les plus anciens et il est aussi difficile d'assigner une date précise à sa découverte que d'indiquer le peuple qui, le premier, le mit en pratique.

Il en est, sans doute, du savon comme de beaucoup d'autres produits dus à l'observation sagace de l'homme, ou inventés par son ingéniosité. De simple mélange d'un corps gras avec des cendres végétales, opéré probablement au hasard, sa fabrication s'est perfectionnée avec le temps comme ses usages se sont multipliés.

Il semble, d'après cette phrase du prophète Jérémie, « quoique tu te laves avec du *natron* et que tu prennes beaucoup de savon, cependant ton iniquité est marquée devant moi » que les Juifs se servaient du savon plusieurs siècles avant notre ère.

Il paraît aussi avoir été connu des Égyptiens et des Grecs. Pline et Sénèque, de leur côté, en font mention dans leurs écrits, le premier attribuant sa découverte aux Gaulois.

Selon les uns, la fabrication du savon fut pratiquée dès le XII^e siècle, à Marseille, qui fut, dès lors, en lutte avec Venise, et selon d'autres, elle ne fut importée et ne prit une réelle extension dans la cité phocéenne qu'au XVII^e siècle, après avoir été l'objet de nombreux perfectionnements de la part des industriels de Gênes, de Savone et d'Alicante

Lemery, dans son *Cours de Chimie*, qui date de 1701, considère encore le savon d'*Alican* comme le plus estimé pour l'usage médical, bien que depuis longtemps, grâce à l'intervention de Colbert (1669), l'industrie marseillaise était arrivée à trouver les conditions les meilleures pour la fabrication d'un produit irréprochable.

Malheureusement, Marseille ne se borna pas à lutter contre ses rivales d'Italie par la beauté et la pureté de ses produits. Elle compromit de bonne heure leur réputation par de regrettables sophistications, la fraude se fit sur une grande échelle, et les plaintes des consommateurs furent si vives, qu'un édit royal intervint, en 1688, pour imposer à cette industrie une nouvelle réglementation

Il fut interdit de fabriquer pendant les mois de juin, juillet et août.

Il fut enjoint aux fabricants de ne pas employer les huiles d'olives nouvelles avant le 1^{er} mai de chaque année.

Les contrevenants furent sévèrement punis.

Ces prohibitions, impuissantes à empêcher la fraude, ne furent pas longtemps maintenues. Les plaintes se continuèrent plus vives et plus générales.

Le mécontentement des consommateurs se traduit par une grande véhémence dans une protestation adressée, en 1790, aux députés de Marseille aux États généraux, sous le titre de *Doléances des blan-*

chisseuses et lavandières. Il y est dit : C'est contre la fabrication du savon blanc que nous avons à nous plaindre, contre ces malfaiteurs qui le vicient d'une augmentation de poids⁽¹⁾. . .

Ces doléances contre les fraudeurs sont une preuve indirecte de la perfection à laquelle était arrivée l'industrie du savon, sous la direction de ses chefs les plus honnêtes et les plus consciencieux.

Cette industrie, si simple en apparence, a d'ailleurs été l'objet de bien des discussions et de bien des controverses dans le cours de ce siècle, et, aujourd'hui encore, certaines pratiques suggérées par la concurrence étrangère, ont soulevé de nouveaux dissentiments.

Abstraction faite des incidents sans cesse provoqués par la sophistication, ce fut d'abord une lutte ardente et passionnée entre les partisans du savon blanc cuit, unicolore et ceux qui défendaient le bleu ou marbré⁽²⁾. Cette lutte, qui commença vers 1850 à la suite de l'introduction dans la savonnerie des huiles de coprah et de palmiste, pour la fabrication du savon blanc, est aujourd'hui calmée et s'est terminée par la victoire des blancs cuits.

Il est certainement hors de doute, que les pratiques essentielles de la savonnerie étaient connues bien avant les travaux de Chevreul sur la constitution des corps gras, et que les recherches de l'illustre chimiste n'ont eu d'autre effet que de fournir une interprétation rationnelle du mécanisme de la saponification, et de donner une définition scientifique du savon. Grâce à Chevreul, on sait que les savons, dont le type est le savon d'huile d'olives, sont des sels des acides gras à composition parfaitement définie, au même titre que les nitrates, les benzoates, les acétates, etc., et qu'avec un même corps gras, on obtient toujours le même produit contenant une quantité d'eau de constitution ou de cristallisation constamment identique à elle-même, si l'on opère selon les règles établies par une fabrication loyale et honnête.

Qu'il soit marbré ou unicolore, le savon fabriqué par le procédé à la grande chaudière, avec du suif ou de l'huile d'olive et de la soude caustique renfermerait, d'après les données que nous avons trouvées dans différentes brochures sur la savonnerie marseillaise :

Acide gras (palmitique, oléique, stéarique) ⁽³⁾	60 p. 100.
Soude combinée.....	7
Eau.....	32 à 33

⁽¹⁾ Conférence sur le savon de Marseille et son procédé de fabrication, faite le 3 avril 1878, au palais du Trocadéro, par L. H. Arnavon.

⁽²⁾ Rapport de M. Ch. Roux, sur la savonnerie à l'Exposition de 1889; rapport de M. Asselin (Eug.), sur l'Exposition d'Anvers, 1894, etc.

⁽³⁾ Qu'il nous soit permis, en passant, d'appeler l'attention sur quelques faits concernant la définition et la composition des savons. On les considère toujours encore comme des oléomargarates, bien qu'il

soit à peu près démontré que l'acide margarique n'existe dans aucun corps gras naturel à l'état de glycérine, et que ce qu'on a longtemps pris comme cet acide n'était qu'un mélange moléculaire d'acides palmitique et stéarique, ayant même composition et même point de fusion que l'acide margarique préparé synthétiquement.

D'autre part, les analyses qu'on nous donne ne disent pas sous quelle forme la soude est calculée. Est-ce sous la forme NaHO ou Na²O? En considérant

Bien entendu, cette composition peut changer avec la nature des corps gras employés pour la fabrication du savon, et dans ce cas l'eau normale peut descendre jusqu'à 23 et même 20 p. 100, tandis que les acides gras peuvent atteindre 70 p. 100. Le mélange de ces acides, au lieu d'être uniquement composé d'acides palmitique, oléique et stéarique, comme c'est le cas de l'huile d'olive et du suif, peut renfermer des acides butyrique ($C^4H^8O^2$) caproïque $C^6H^{12}O^2$, caprylique $C^8H^{16}O^2$, caprinique $C^{10}H^{20}O^2$, laurique $C^{12}H^{24}O^2$, myristique $C^{14}H^{28}O^2$, arachique $C^{20}H^{40}O^2$, palmitique, stéarique, oléique, érucique, etc, dont les sels alcalins n'ont pas la même teneur en sodium ou potassium et ne sont pas nécessairement susceptibles d'absorber la même quantité d'eau, dans les conditions où se fait la saponification.

C'est ainsi que le caprinat de soude, dont l'acide fait partie intégrante de l'huile de coco, renferme 11.85 p. 100 de sodium, alors que le sel de sodium de l'acide stéarique en contient 7.51 p. 100, et que celui de l'acide arachique, dont le glycéride existe dans l'huile d'arachide, en comporte 6.8 p. 100.

L'introduction dans la savonnerie de corps gras autres que les suifs et les huiles d'olives, a donc amené à la production de savons dont la composition s'écarte des chiffres indiqués plus haut. Les huiles d'arachide, de coprah et de palmiste, dont il a déjà été question, sont de ce nombre. Elles produisent un savon moussant abondamment, mais qui, fabriqué dans les conditions normales, ne s'hydrate pas au-dessus de 18 p. 100.

Il résultait, de ce fait, un manque de rendement et une élévation de prix de revient qui rendaient la lutte difficile avec le savon marbré; les fabricants eurent alors la pensée d'amener leur nouveau produit à la quantité maxima d'eau pouvant être contenue dans le savon type, soit 35 p. 100, par une opération déjà connue, dite *augmentation*, et qui était considérée par eux, non pas comme une fraude, mais comme un procédé complémentaire, obligatoire, pour rendre leurs produits vendables.

L'augmentation se pratique comme suit :

Après la liquidaion, c'est-à-dire quand la fabrication est entièrement terminée, la pâte savonneuse est transvasée dans une autre chaudière où l'on a préalablement introduit l'eau d'augmentation. On brasse vigoureusement et on arrive d'autant plus aisément au résultat poursuivi que le savon à base d'huile concrète, qui ne s'hydrate qu'à 28 p. 100 en suivant le procédé normal, supporte une augmentation presque indéfinie. M. Balard dit, dans un rapport de 1855, que «rien ne limite la quantité d'eau» et nous nous souvenons d'avoir analysé des savons qui en contenaient jusqu'à 75 p. 100. Ce système ne constitue, du reste, pas une invention et on n'avait pas attendu la découverte des huiles concrètes, pour pratiquer l'augmentation sur une vaste échelle soit en Italie, soit en France. Dès le commencement du XVII^e siècle, les Génois s'y livraient avec entrain, et l'édit de Louis XIV, en 1688, avait pour but d'en arrêter l'élan en Provence⁽¹⁾

Ainsi, comme on le voit, ce sont les fraudes par augmentation commises de tout

tous les acides comme de l'acide stéarique $C^{18}H^{36}O^2$, on arrive à trouver que 60 grammes de cet acide correspondent à 8.4 de NaHO et à 6.5 de Na^2O . Si on fait, de même, les calculs en admettant un mélange en proportions moléculaires des deux acides palmitique et stéarique ($C^{16}H^{32}O^2 + C^{18}H^{36}O^2 = 2C^{17}H^{34}O^2$)

on trouve que 60 grammes de ce mélange correspondent à 8.8 de NaHO et à 6.88 de Na^2O . Ne serait-il pas plus simple de donner les résultats en sodium combiné?

(1) Rapport de M. Charles Roux, sur la savonnerie de l'Exposition en 1889.

temps avec le savon unicolore, fraudes auxquelles ne se prêtent point les savons marbrés, qui ont provoqué et entretenu la lutte entre les partisans des premiers et ceux des seconds.

Pour bien saisir les raisons pour lesquelles le savon marbré ne se forme qu'à un moment précis de la série des opérations, nous allons donner la description du procédé dit à *la grande chaudière*, tel qu'il est décrit dans le remarquable rapport de M. Charles Roux⁽¹⁾ déjà cité.

Ce procédé consiste à mettre graduellement en présence du corps gras assez de lessive pour en déterminer le *dédoublément* et la saturation.

Dans la première opération, appelée *empâtage*, le corps gras est émulsionné par une lessive de soude à 10 degrés avec ébullition prolongée. Lorsque l'émulsion est complète, que la pâte est homogène et suffisamment serrée pour ne laisser passer aucun indice de corps gras non amalgamée, on arrête le feu et on introduit une lessive alcalino-salée de 15 à 18 degrés.

Le sel sépare la pâte de son excès d'eau et des divers corps étrangers qu'elle contient. La partie liquide, ainsi séparée étant plus lourde que la pâte, tombe au fond de la chaudière et est rejetée au dehors. C'est le *relargage*. La pâte ainsi dégagée devient apte à recevoir les lessives alcalino-salées de 25 à 28 degrés jusqu'à la saturation complète. C'est la *coction*.

Enfin, l'impossibilité matérielle, quand on agit sur de grandes masses, d'arriver à une saturation complète sans tâtonnement, nécessite l'emploi d'un excès d'alcali dont il faut dépouiller le savon. C'est la raison d'être de la dernière opération qui a reçu le nom de *levée de cuite*, s'il s'agit du savon marbré; de *liquidation*, s'il s'agit de savon unicolore.

Au moment de la levée de cuite, la pâte du savon marbré présente un aspect bleu grisâtre, parce qu'on a eu soin d'introduire du sulfate de fer⁽²⁾ dans le but de faire ressortir la marbrure. Cette opération consiste à verser dans la chaudière des lessives successivement de plus en plus faibles, et de brasser fortement, jusqu'à ce que le grain soit suffisamment tuméfié et indique que l'eau normale de composition est absorbée. *Il y a un point à saisir en deçà et au delà duquel il y a insuccès manifeste.*

La liquidation du savon unicolore s'obtient comme suit : lorsque par des additions de lessives faibles, on fait descendre à 10 degrés le titre de la lessive qui imprègne la pâte, la marbrure ne peut plus se produire, parce que la portion dissoute tombe au fond de la chaudière, entraînant avec elle les matières étrangères et colorantes, et constitue ce qu'on appelle le *gras*

Si le savon unicolore a été liquidé et levé sur son gras, il ne contiendra invariablement que son eau normale de composition, soit 32 à 33 p. 100⁽³⁾. Pour lui faire absorber un excédent d'eau, il faut, quand l'opération est terminée, transvaser la pâte dans une autre chaudière, et, par des manipulations étrangères au procédé, le surcharger de cet excédent.

⁽¹⁾ Pour tout ce qui concerne les divers modes de fabrication des savons, nous renvoyons au *Traité pratique de savonnerie*, de M. Ed. Moride, qui nous semble assez au courant de la technique spéciale de la savonnerie.

⁽²⁾ Il serait très intéressant de savoir à quelle époque cette addition a été pratiquée, si elle a été faite *sciemment* dans le but d'obtenir un savon de composition toujours constante, dont la marbrure serait un critérium de pureté, ou si elle n'a pas eu uniquement pour but de conserver la couleur et l'aspect

du savon primitivement obtenu avec des cendres brutes et renfermant des matières terreuses qui, elles, ne pouvaient manquer de donner lieu à des marbrures rougeâtres. Dans le *Dictionnaire encyclopédique*, de Diderot (1779), il est déjà question de la couperose pour obtenir le savon bleu, et de terrée de cinabre pour obtenir le marbré rouge.

⁽³⁾ Ceci s'entend lorsqu'on a affaire à un savon de suif. Comme nous l'avons vu, d'autres savons faits avec des huiles concrètes ne prennent normalement que 20 à 28 p. 100 d'eau.

Il résulte de cette longue citation que le conflit qui a agité pendant si longtemps la savonnerie marseillaise, n'a eu d'autre but, de la part des défenseurs du marbré, de fermer la porte à toute tentative de fraude par *augmentation*. Par le seul fait qu'un savon est bien marbré, l'acheteur sait qu'il ne contient pas plus de 34 p. 100 d'eau.

Il y a naturellement d'autres fraudes possibles, comme l'addition de talc, de plâtre, de sulfate de baryte, mais elles sont trop grossières et trop faciles à déceler pour que nous nous y arrêtions.

Le mobile qui a guidé les défenseurs de l'antique spécialité marseillaise, tout honorable qu'il fût, ne pouvait cependant empêcher certains consommateurs de trouver le savon unicolore et normal plus à leur goût et aussi plus conforme aux usages auxquels ils le destinaient, d'autant plus que le fait de la marbrure implique nécessairement la présence d'une impureté dont l'effet, s'il est souvent nul, ne manque pas de présenter parfois de graves inconvénients.

Aussi, malgré tout, la consommation du savon unicolore n'a-t-elle cessé de progresser. Les chiffres suivants sont très éloquentes à cet égard.

PRODUCTION DES SAVONS MARBRÉS ET DES SAVONS UNICOLORES
DANS LA RÉGION MARSEILLAISE.

	SAVONS MARBRÉS.	SAVONS BLANCS.
	kilogrammes.	kilogrammes.
1842.....	50,000,000	„
1850.....	60,000,000	5,000,000
1866.....	50,000,000	5,000,000
1878.....	48,472,804	38,445,975
1888.....	25,000,000	60,000,000
1893.....	32,850,000	84,000,000

En 1898, la France entière a produit 300 millions de kilogrammes de savon, dont 30 millions seulement de savon bleu pâle et bleu vif. Sur ce chiffre, la savonnerie marseillaise a produit 140 millions de kilogrammes. Le savon de liquidation a donc recueilli la faveur générale.

Est-ce à dire qu'il n'y a plus de progrès à accomplir dans cette industrie? Nous sommes loin de penser qu'elle est arrivée à sa perfection. En ce qui concerne le passé, nous avons, dans tous les cas, été frappé de la faible part que cette industrie, éminemment provençale, a prise dans l'évolution de la science des corps gras et de ses dérivés durant le siècle qui vient de s'écouler. De l'aveu même de ses représentants les plus éminents, le procédé à la grande chaudière est connu de longue date et n'a guère reçu de modifications dans le cours du siècle. Les différents stades du procédé sont d'ailleurs toujours observés de la même manière, c'est-à-dire empiriquement; on n'a pas la curiosité de chercher, balance, liqueurs titrées ou réactifs indicateurs en main, les réactions chimiques qui se passent dans les diverses étapes du processus qui doit

aboutir au produit final cherché. Pourvu qu'on obtienne ce produit, comme l'ont obtenu les devanciers et avec le même rendement !

D'autre part aucun travail scientifique contribuant à élucider la nature, la composition chimique des corps gras nouveaux employés, n'est effectué sous les auspices de cette industrie.

Non seulement, on ne participe pas d'une façon effective à ce grand mouvement scientifique qui est une des caractéristiques de la longue période comprise entre la Révolution et l'époque actuelle, mais on semble même ignorer ce qui se fait ailleurs. On s'en tient au travail de Chevreul. Tout magistral qu'il soit, ce travail ne comprend pas et n'a pu embrasser l'étude de tous les corps gras. La grande variété de ces corps qu'un commerce avisé a su attirer, depuis quelques années, dans le port de Marseille, désignés qu'ils ont été par l'homme plein d'initiative désintéressée et de haute intelligence, qui a fondé l'Institut colonial, comportaient une autre étude que celles auxquelles ils ont été soumis.

Une densité d'huile, la chaleur dégagée par l'addition d'acide sulfurique à un corps gras, l'indice de la saponification, voire même le point de solidification et le poids spécifique des acides gras, sont des constantes qui ont quelque intérêt quand elles doivent servir à la caractérisation rapide, industrielle des matières. Mais, pour être vraiment utiles, pour inspirer confiance, il faudrait au moins que ces constantes, prises par différents expérimentateurs, fussent concordantes.

Tel n'est pas toujours le cas, soit qu'il y ait des différences dans les modes opératoires, soit que les échantillons, mis à l'essai, n'aient pas toujours la même composition, ce qui ne saurait nous surprendre. On s'est, en effet, habitué à l'idée que chaque corps gras, d'une origine déterminée, doit toujours être identique à lui-même et ne jamais varier dans sa composition. La chose serait vraie, si les huiles, les graisses étaient constituées par une seule espèce chimique, par un seul glycéride. Or, on sait, au contraire, que plusieurs sortes de glycérides concourent à la formation des corps gras les plus connus.

Rien n'empêche donc que les proportions de ces différents principes varient d'une année, ou d'une région à l'autre, et qu'elles ne soient soumises aux fluctuations diverses auxquelles sont sujets tous les produits que nous tirons de nos récoltes.

Grâce aux études délicates et suivies dont les huiles essentielles ont été l'objet dans ces dernières années, on connaît maintenant leurs principaux constituants, et on sait aussi que tout en existant invariablement dans les essences, quelles que soient les conditions de développement, de maturité et de récolte de la plante, ces constituants peuvent varier en quantités d'une année à l'autre.

La teneur en acétate de linalyle des essences de lavande par exemple, peut osciller d'une récolte à la suivante de 30 à 40 p. 100, pour la même région, et l'écart peut être encore plus grand, lorsqu'il s'agit de régions différentes.

Le même phénomène doit se présenter pour les corps gras d'origine végétale et même d'origine animale.

Il s'agirait donc d'entreprendre l'étude systématique et complète de tous les corps gras dont la nature se montre si prodigieuse, d'en déterminer les principes constituants d'abord, puis les proportions suivant lesquelles ces principes sont mélangés. Cette caractérisation permettrait ensuite de faire périodiquement l'analyse des matières, de se rendre compte des fluctuations de composition qu'elles subissent et d'effectuer enfin la fabrication du savon, non pas au hasard de l'empirisme, mais selon des bases scientifiques.

Procédé à la petite chaudière. — Nous ne citerons que pour mémoire cette méthode de fabrication appelé aussi improprement *procédé à froid*. Ce procédé consiste à traiter les corps gras chauffés dans une chaudière, par de la lessive de soude, ajoutée en filet et sans arrêt aucun, jusqu'à complète saponification.

Pendant toute la durée de l'opération, on soumet la masse à un fort brassage, d'où aussi le nom de *savon brassé*, donné au produit. En deux ou trois heures, on obtient du savon.

L'huile de coco, employée seule ou mélangée à du suif ou à de l'huile de palme, se prête fort bien à la fabrication de ce genre de produit qui contient, outre la glycérine, toutes les impuretés de l'alcali et une quantité d'eau variable avec la dilution de la lessive employée.

« Ces savons laissent toujours beaucoup à désirer et se couvrent le plus souvent d'efflorescences salines. En aucun cas, leur maximum d'acides gras ne peut excéder 45 à 50 p. 100; quant à leur minimum il n'y a pas de limites. »

Le procédé à la petite chaudière emploie surtout les sodes caustiques logées en fûts de tôle de fer et d'origine anglaise⁽¹⁾.

Savons de résine. — Ces savons de résine, dont il se fait une grande consommation en Angleterre et en Amérique et qui se fabriquent aussi en France, sont constitués par des mélanges, en proportions variables, de savons ordinaires et de résinates de soude obtenus par la dissolution de la colophane ou d'autres résines dans la lessive.

Le savon de résine n'est d'ailleurs pas une nouveauté, puisqu'au siècle dernier on connaissait sous le nom de *Savon de Starkey*, un produit préparé en triturant de

⁽¹⁾ Dans la notice d'un des exposants nous lisons : « La France produit de la soude en quantité importante et d'une grande valeur commerciale; mais, en général, elle ne vaut pas celle provenant de l'Angleterre! » Ce reproche pouvait s'adresser aux sodes caustiques préparées avec les sodes brutes de l'ancien procédé Leblanc, mais n'est plus justifié, aujourd'hui que cette soude s'obtient par caustification du carbonate de soude Solvay dont, en France, la pureté équivaut à celle du carbonate anglais produit

par le même procédé Solvay. Il y a là un préjugé d'autant plus regrettable, qu'avant d'être appliqué en Angleterre, le procédé de préparation de la soude à l'ammoniaque fonctionnait en France. Ajoutons qu'outre cette source d'alcali caustique, qu'on peut se procurer à l'état de lessive ou à l'état solide en fût de tôle, le commerce fournit encore des lessives caustiques, de concentration variable, obtenues par l'électrolyse du chlorure de sodium. Le sel est la seule impureté que peuvent contenir ces dernières.

l'alcali fixe végétal avec de l'huile de térébenthine. La formation du savon de résine dans cette opération, ne peut s'expliquer que par la présence de colophane dans le produit brut de la distillation de la gemme.

La colophane, comme la plupart des résines, renfermant, à côté d'un mélange d'acides résiniques (abiétique, pimarique, etc.) solubles dans les alcalis, une substance insoluble appartenant au groupe des *résènes*⁽¹⁾, les savons dans lesquels on a incorporé cette résine ne sauraient avoir les qualités propres au savon pur dit de *Marseille*. « On sait, en effet, que la résine introduite dans les savons communique à la laine, au coton, à la soie, un luisant graisseux nuisible à l'apprêt, au mordantage et à la teinture. D'autre part, si dans les savons destinés aux usages domestiques l'on élève par trop la proportion de résine, la pâte a une couleur brune qui s'accroît encore au contact de l'air; de plus elle est molle ainsi que poisseuse et possède une odeur *sui generis*. »

En n'augmentant pas trop la proportion de résine et en restant dans de sages limites, on obtient néanmoins un produit très détersif, mousseux et se prêtant très bien aux lavages dans des eaux calcaires et salées. Le savon Sunlight, dont on fait grand bruit, rentre dans cette catégorie de produits. Nous trouvons, en effet, la formule suivante⁽²⁾ pour sa fabrication :

Suif.....	1,000 kilogr.
Graisse d'os.....	1,000
Huile de graine ou de coco.....	500
Résine claire.....	375

Pour rendre ces sortes de savons plus utilisables et plus solubles dans l'eau de mer, on a préconisé l'addition de décoctions de *fucus crispus* (Lichen Carrageen). (Brevet anglais, n° 8090, du 1^{er} mai 1900, délivré à MM. J. Rattaire et A. Cottard, Paris.)

Ainsi que nous le faisons remarquer plus haut, ces savons sont l'objet d'une fabrication très étendue de la part des savonniers anglais, américains et allemands. L'introduction de leur fabrication sur une grande échelle dans la région du midi, où certains industriels les écoulent sous le nom de savons de Marseille, a provoqué une légitime émotion parmi les défenseurs des vieilles traditions qui ont fait le succès et la renommée de la savonnerie marseillaise.

Sans vouloir prendre part à ce nouveau débat, nous ne pouvons cependant nous empêcher de trouver justifiées les craintes formulées par les représentants de ces traditions, et sommes d'avis qu'on doit réserver le nom de *savons de Marseille* aux produits du dédoublement, par des lessives caustiques de soude ou de potasse, des corps gras ou mélanges de corps gras reconnus les plus aptes à la savonnerie. Toute substitution opérée sur les bases ou les acides constitutifs des savons ainsi obtenus,

⁽¹⁾ TSCHIRCH. *Die Harze und die Harzebehälter*, p. 277. — ⁽²⁾ *Wagner's Jahresbericht*, 1899, p. 1114.

devrait être désignée d'une façon spéciale : savons d'ammoniaque, de chaux, de baryte, de strontiane, de plomb quand on change la base; savons de résine, de silicates, de borates, quand on fait éprouver une modification totale ou partielle à la nature des acides.

Quant à la question de marque, elle est du ressort de l'industrie même qui l'a créée, et ne saurait être tranchée par des étrangers à cette industrie.

Nous croirions manquer à la règle de stricte impartialité que nous nous sommes imposée, si nous passions sous silence la façon dont on envisage la question dans certains pays étrangers. Dans la littérature chimique allemande, toutes les fois qu'il s'agit d'un savon contenant de la résine, il reçoit le nom de Harzseife (savon à la résine). Nous devons ajouter que nous ignorons si cette appellation est imposée par la loi, ou si elle est simplement conforme aux usages commerciaux.

En Hollande, où les lois sur la savonnerie sont fort sévères, les fabricants ont réussi, il y a une vingtaine d'années, à faire admettre que la résine serait désormais comptée comme matière grasse⁽¹⁾.

Quoi qu'il en soit, le savon à la résine répond à certains usages bien déterminés; sa fabrication ne saurait donc être entravée sans porter une grave atteinte à la liberté industrielle et aussi à des intérêts considérables. Il suffira de trouver un terrain où toutes les parties en cause puissent s'entendre. En prenant de l'extension, elle pourra même avoir une répercussion heureuse sur une autre industrie fort importante du Midi, nous voulons parler de celle de la résine des Landes, qui ne manquera pas d'entrer dans une phase nouvelle, maintenant qu'elle se laisse inspirer par le laboratoire spécial de l'industrie des résines créé à l'Université de Bordeaux. La savonnerie qui emploie de la résine pourra peut être obtenir d'elle que la colophane ne renferme plus de *résène*.

Savons à base d'oléine. — Savons unicolores préparés avec l'acide oléique provenant des stéarinerie auquel on ajoute des quantités déterminées de suif d'os ou de graisses de provenances diverses.

Savons au silicate. — Comme les savons résineux, les savons au silicate ont l'avantage de procurer une mousse abondante et se prêtent au savonnage dans les eaux calcaires ou salées.

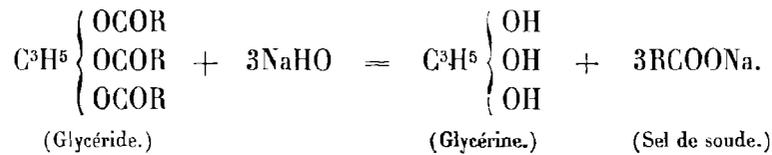
Le silicate de soude dit « neutre » à 30-35° Baumé, est seul employé ordinairement en savonnerie. Il convient pour les savons à l'huile de palme.

Ce savon ne peut servir pour les usages industriels et est exclusivement employé dans les blanchisseries.

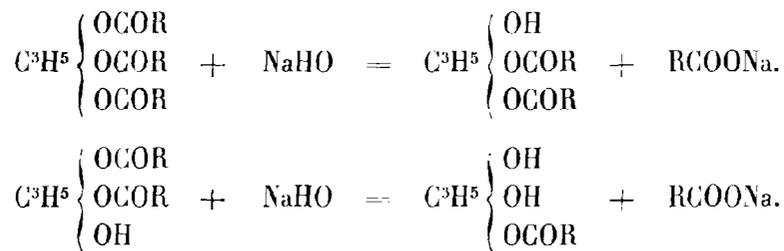
Théorie de la saponification des corps gras. — Jusqu'à présent on admettait que

(1) Édouard MORIS. *Traité pratique de la Savonnerie*, p. 310.

dans toute saponification d'un corps gras par une base, le dédoublement du glycéride s'effectuait totalement suivant l'équation :



Or, il résulte des recherches de M. Geitel et de M. Lewkowitsch, que cette saponification est progressive avec formation intermédiaire de diglycérides et de monoglycérides suivant les équations.



En résumé, tant que la saponification n'est pas totale, le mélange contient des triglycérides, des diglycérides, des monoglycérides, de la glycérine et des sels d'acides gras (*Ber Deut. Chem. Ges.* [1899], t. XXXIII, p. 89; GEITEL, *Journal für praktische Chemie* [2], t. LV, p. 429).

STÉARINERIE.

Si les travaux classiques de Chevreul sur les corps gras ont puissamment contribué à connaître la nature et la composition des savons, ils ont aussi eu pour effet direct de créer une industrie nouvelle, la stéarinerie.

Avant les recherches de Chevreul (1811-1823), on n'employait, pour la fabrication des chandelles, alors en usage, que le suif dont on connaît trop les inconvénients comme agent d'éclairage.

Les premières tentatives pour utiliser l'acide stéarique pour la fabrication des bougies ont été faites par Chevreul et Gay-Lussac, qui prirent un brevet en 1825, pour l'extraction de l'acide stéarique du suif, par l'intermédiaire du savon de potasse. Mais c'est en réalité à de Milly (1832), de la maison de Milly et Motard, que revient le mérite d'avoir su trouver un procédé pratique d'opérer cette extraction, en substituant à la saponification au moyen de la potasse, la saponification par l'intermédiaire de la chaux. L'emploi de la mèche tressée, découverte et brevetée en 1825 par Canbacérés, contribua de son côté à rendre à la bougie stéarique les qualités qui lui sont connues:

Cette industrie, d'origine doublement française et par les recherches d'ordre pure-

ment scientifique qui lui ont donné le jour, et par les essais multiples et variés d'ordre pratique qui l'ont posée sur des assises solides et durables, s'est perfectionnée dans la suite, sans que le produit final, utilisable, l'acide stéarique, ait varié dans ses applications.

A la saponification calcaire, on substitua d'abord la saponification sulfurique, déjà indiquée par Chevreul, avec ou sans distillation subséquente des acides gras à l'aide de la vapeur (Fremy; brevets de W. C. Jones et G. F. Wilson, 1842; de G. Gwynne et G. F. Wilson, 1844), puis la saponification à la vapeur d'eau surchauffée (Berthelot, Melsens, Tilghmann, 1859; brevet Wilson et Payne, 1854). Au cours de ces perfectionnements, on s'attacha également à modifier et à rendre plus économique la saponification à la chaux. C'est ainsi que de Milly réussit à abaisser considérablement la quantité de chaux grasse à employer; il arrive à la limiter à 3 puis à 2 p. 100 du poids du corps gras mis en œuvre, au lieu de 14 p. 100, chiffre adopté à l'origine. La saponification calcaire, en vase clos, sous pression, à 2 p. 100 de chaux, est le procédé actuel employé par un grand nombre de stéarinières.

Ce dernier mode de saponification, ou la saponification suivie de distillation sont les deux modes d'opérer actuellement appliqués. On donne la préférence à l'un ou à l'autre, suivant les produits que l'on veut obtenir, suivant les matières premières adoptées, suivant enfin, les exigences des débouchés commerciaux.

Ajoutons, enfin, qu'on ne se borne point à employer le suif, mais qu'on utilise en grand dans les stéarinerie d'autres huiles concrètes, comme celles de palme, de coco, la graisse d'os, les déchets d'abattoirs, etc.

Nous ne saurions entrer dans le détail de la fabrication de l'acide stéarique et renvoyons le lecteur aux traités spéciaux et aux rapports de M. Edmond Michaud sur la Classe 45 à l'Exposition Universelle de 1889, et de M. Asselin sur la Classe 50 bis à l'Exposition universelle d'Anvers de 1894.

Glycérine. — Nous en dirons autant de l'extraction et de la distillation de la glycérine, qu'elle provienne des stéarinerie ou des savonnerie. L'industrie de ce produit a fait l'objet d'un article très étendu et très documenté qui a paru récemment dans le deuxième supplément du dictionnaire de Wurtz (41^e fascicule, p. 833).

L'auteur de cet article, M. Demoussy, passe non seulement en revue toutes les sources de glycérine et les moyens de l'extraire des matières grasses, mais donne encore une description très détaillée des procédés et des appareils employés pour obtenir les différentes variétés de glycérines, demi-blanche ou blonde industrielle, blanche industrielle, à dynamite, chimiquement pure, employées dans l'industrie et en médecine.

Nous ne saurions cependant quitter ce sujet sans faire remarquer que la savonnerie française s'est laissée distancer par l'étranger pour la fabrication de ce produit, qu'elle jetait il y a quelques années encore. Sans doute, l'emploi de la soude brute

Leblanc, pour la préparation de ses lessives, et la production de savons marbrés, rendaient les eaux glycéreuses inutilisables pour l'extraction de la glycérine. Aussi faut-il espérer que la substitution graduelle de ces lessives par des sodes ou des lessives caustiques que fournit l'industrie à un grand état de pureté, ne tardera pas à se généraliser et qu'on pourra ainsi récupérer la majeure partie de la glycérine des savonneries.

Comme nous le verrons d'ailleurs plus loin, beaucoup de maisons opèrent dans cette voie et il existe, d'autre part, des sociétés spéciales qui ont pour but de réunir les eaux glycéreuses des savonneries afin d'en extraire la glycérine et de la purifier.

La consommation de la glycérine ayant une tendance à augmenter de jour en jour davantage, il importe que les différentes industries qui l'emploient ne soient pas tributaires de l'étranger et puissent la trouver aux sources mêmes où elle est produite.

HUILES VÉGÉTALES ET ANIMALES.

Délaissées comme agents lubrifiants et comme matières de graissage, supplantées dans l'éclairage par les différentes variétés de pétrole, les corps gras, abstraction faite de ceux qui entrent dans la consommation, ne trouvent un véritable emploi industriel que dans la savonnerie et la stéarinerie.

Sans doute, en raison de leurs qualités spéciales, certaines huiles comme celles de pieds de bœuf, de pieds de mouton trouvent encore leur application dans le graissage de quelques organes délicats de machines-outils de précision et des machines à coudre par exemple. Mais dans leur ensemble, elles sont remplacées par des huiles et des graisses minérales, dont les propriétés se prêtent mieux à cet usage et qui, d'autre part, sont d'un prix beaucoup moins élevé.

Le développement donné à la savonnerie et à la fabrication des bougies stéariques a eu pour conséquence celui dont furent l'objet les huileries. Les matières grasses produites sur le continent sont, en effet, loin de suffire aux exigences de l'industrie actuelle. On s'est donc efforcé de tirer parti des graines et autres produits oléagineux, que la nature, dans sa fécondité, essaime sur toutes les parties du globe et sous toutes les latitudes.

Aux huiles de palme, de coco, employées dès la fin de la première moitié du siècle dernier, ont succédé les huiles de sésame, d'arachides, de coton, etc., pour ne citer que les plus importantes.

Certaines fabriques font venir graines ou fruits pour en retirer la matière grasse; d'autres maisons, pour éviter les frais de transport, établissent des huileries sur les lieux de production et extraient sur place les corps gras. Les méthodes de fabrication étant, à peu de chose près, les mêmes dans toutes les usines, à quelque nation qu'elles appartiennent, le but vers lequel doit tendre tout établissement, c'est de fabriquer le produit marchand dans les meilleures conditions économiques et au meilleur marché possible.

Parmi ces conditions, une des plus importantes est sans contredit celle qui a trait au prix de revient de la matière première. Ainsi qu'il a été dit plus haut, la majeure partie de cette matière première est d'origine exotique, et, à son prix d'achat, il faut joindre ses frais de transport et aussi ses frais d'entrée, si elle est frappée de droits de douane. Or, faire payer des droits d'entrée à des huiles de coton, de sésames, d'arachides, etc., employées par la savonnerie, sous prétexte de favoriser la culture du colza, de l'œillette, dont les huiles ne sauraient répondre aux exigences de la fabrication d'un savon marchand, nous paraît une grosse erreur de la part de nos législateurs.

Dans un très éloquent discours à la Chambre des Députés, au moment de la discussion du tarif douanier, M. Charles Roux, disait à juste titre : « Les graines oléagineuses indigènes ne se prêtent en aucune façon aux besoins de notre industrie savonnaire. Les huiles de colza ne peuvent servir qu'à l'éclairage et au graissage des machines et même, pour ce dernier usage, elles ont été remplacées par les huiles de pétrole; elles donnent, en outre, un savon détestable. Sans doute, j'aimerais mieux me servir de colza national que de graisses exotiques; malheureusement, nous ne pouvons pas l'employer, il ne répond pas à nos besoins. L'œillette donne un savon tellement mou, qu'il est impossible de l'employer seule » et M. J.-Ch. Roux concluait : « Vous le voyez, Messieurs, l'œillette comme le colza sont complètement insuffisants au point de vue de la savonnerie; ces huiles ne peuvent jouer un rôle sérieux qu'au point de vue de l'alimentation et de l'éclairage.

« Vous couvririez la France de champs de colza, vous en produiriez dix fois, vingt fois plus qu'actuellement, que cela nous serait inutile, par la raison que le colza n'a pas les propriétés nécessaires pour permettre d'obtenir les qualités de savon que nous sommes obligés de fabriquer pour répondre aux besoins de la consommation. »

La savonnerie française produit annuellement environ 300 millions de kilogrammes de savon, valant près de 140 millions de francs. Cette production nécessite l'emploi de plus de 180 millions de kilogrammes de corps gras parmi lesquels les huiles concrètes de coprah, de palmiste, de mowrah, les huiles fluides (dites *de graines*), de sésame, d'arachides et de coton, forment l'appoint le plus considérable.

Or, comme le montre le tableau ci-dessous, tiré d'un rapport fait devant la commission des douanes, le 20 décembre 1898, par M. E. Baron fils, président du syndicat des fabricants de savons de Marseille, parmi ces corps gras, ce sont les plus importants, au point de vue de la savonnerie, qui ont été imposés.

TARIF DES DROITS DE DOUANE ÉTABLIS SUR LES HUILES DE COTON, DE SÉSAMES,
D'ARACHIDES, EMPLOYÉES PAR LA SAVONNERIE.

Angleterre	Exemptes.
Belgique	Exemptes.
Suisse	1 franc par 100 kilogrammes.
Pays-Bas	1 fr. 15 par 100 kilogrammes au tarif conventionnel.

GR. XIV. — CL. 87. — T. II.

23

IMPRIMERIE NATIONALE.

Autriche-Hongrie	2 francs par 100 kilogrammes pour les huiles dénaturées sous le contrôle de la douane.
Allemagne	5 francs par 100 kilogrammes pour les huiles de coton dénaturées sous le contrôle de la douane.
États-Unis d'Amérique.	Exemptes. (Art 568 du <i>bill Dingley</i> . — Toutes les huiles ou corps gras destinés à la savonnerie ou à l'industrie des cuirs entrent librement.)
France.	5 francs par 100 kilogrammes en poids brut, soit sur le poids net en tenant compte de la tare, 7 fr. 20 par 100 kilogrammes.

Comparés à ceux que subissent les huiles à l'entrée des autres pays, ces droits mettent à des degrés divers notre industrie dans un état d'infériorité manifeste vis-à-vis des fabricants des autres nations, qui la concurrencent sur le marché étranger.

Par le fait de cette imposition, le savon français est frappé d'environ 10 p. 100 de sa valeur.

« Les tarifs de douanes actuels sont très nuisibles à la prospérité de l'industrie française de la savonnerie, puisque, malgré notre ancienneté et notre réputation, l'exportation française se maintient péniblement aux chiffres de 10 à 12 millions de kilogrammes dans les quatre dernières années (Algérie non comprise) alors que l'exportation de la savonnerie anglaise, notre principal concurrent qui ne date que de quelques dizaines d'années a passé de 29 millions de kilogrammes en 1894 à 37 millions de kilogrammes en 1897⁽¹⁾. »

FRANCE.

Nous nous sommes assez étendus sur la part qui revient à la France dans les industries qui sont traitées dans ce chapitre, ainsi que sur les desiderata que comporte actuellement la situation de ces industries. Tout en ne suivant pas une progression aussi marquée que certaines industries similaires de l'étranger, on ne saurait cependant dire qu'elles périssent si l'on s'en rapporte aux transactions qui se font avec les autres pays.

Les chiffres qui suivent montrent d'une façon aussi nette que possible, que les exportations concernant les différents articles inscrits dans le tableau, à part quelques fluctuations de peu d'importance, suivent une marche manifestement ascendante.

Il y aurait lieu naturellement de faire figurer dans le même tableau les transactions qui se font sur les huiles. Nous n'avons pas cru devoir donner ces chiffres, le nombre de ces huiles étant trop considérable et les importations dépassant de beaucoup les exportations, comme il fallait d'ailleurs s'y attendre. Les huiles et autres graisses ne sont d'ailleurs point des produits de fabrication proprement dits, comme les savons, bougies et glycérines.

⁽¹⁾ BABON, *loc. cit.*

PRODUITS.	UNITÉS.	ANNÉES										MOYENNE DÉCENNALE			
		1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	de 1887-1896.	de 1877-1886.	de 1867-1876.
		IMPORTATIONS EN TONNES. (COMMERCE SPÉCIAL.)													
Savons autres que ceux de parfumerie (parements au savon compris)....	Tonnes.	337	368	691	529	518	564	492	804	1,053	1,871	1,061	492	356	187
	Francs.	141,348	154,840	185,072	211,551	207,187	215,600	217,002	249,665	338,692	684,367	371,670	200,152	192,469	131,544
Bougies de toutes sortes..	Tonnes.	43	65	57	19	24	17	21	17	21	11	15	47	#	#
	Francs.	60,509	90,426	79,671	26,893	31,551	22,624	25,190	20,375	25,416	13,751	18,850	66,129	212,916	501,468
Cire et acide stéarique ouvré (bougies non comprises).....	Tonnes.	11	8	9	10	15	16	12	14	12	7	6	11	11	4
	Francs.	39,677	33,111	18,048	19,728	28,301	30,269	22,084	25,360	20,997	11,698	10,620	29,967	46,229	19,752
Chandelles.....	Tonnes.	9	15	9	8	8	6	1	5	3	2	0,6	13	#	7
	Francs.	7,121	11,159	7,311	6,148	6,705	4,949	3,282	3,949	1,932	1,565	398	11,863	121,154	161,764
Glycérine.....	Tonnes.	443	321	332	549	221	244	464	404	355	243	400	350	#	#
	Francs.	354,626	224,759	232,644	384,526	154,459	232,153	557,083	435,749	319,768	218,697	360,270	306,767	267,027	#
EXPORTATIONS. — ALGÉRIE COMPRISE. (COMMERCE SPÉCIAL.)															
Savons non parfumés....	Tonnes.	16,010	17,036	17,413	17,292	18,322	19,099	19,435	23,885	22,189	27,330	26,799	17,236	15,226	13,390
	Francs.	6,724,453	7,155,094	8,701,409	7,781,679	8,244,766	8,594,457	7,773,136	8,025,991	8,387,027	11,477,706	11,254,016	7,546,114	8,512,319	9,670,330
Bougies de toutes sortes..	Tonnes.	3,512	3,357	4,056	2,705	3,358	3,543	3,379	5,295	4,565	4,271	4,327	3,259	#	#
	Francs.	4,916,454	4,700,066	5,678,222	3,784,243	4,365,304	4,605,279	4,054,679	5,083,067	4,382,009	4,442,040	4,499,560	4,419,632	2,349,779	5,059,279
Cire et acide stéarique ouvrés (bougies non comprises).....	Tonnes.	31	54	37	49	198	326	72	116	96	179	177	90,552	#	#
	Francs.	73,057	145,534	69,418	93,640	375,788	619,552	129,517	156,404	129,706	241,045	238,545	181,777	248,298	1,354,544
Chandelles.....	Tonnes.	123	76	87	120	98	144	134	123	69	193	86	114,270	#	#
	Francs.	92,094	56,981	65,514	90,346	78,426	115,098	107,554	92,678	45,394	127,644	56,430	94,399	186,372	314,924
Glycérines.....	Tonnes.	3,856	5,096	5,914	4,063	4,277	5,174	4,944	6,547	7,096	8,276	7,445	4,386	3,568	#
	Francs.	3,856,488	4,586,761	5,322,657	3,250,529	3,421,840	5,691,936	6,426,599	7,955,073	7,344,148	8,517,482	7,668,762	4,520,389	4,071,769	#

M. ARNAVON (HONORÉ), rue Fort-Notre-Dame, 10-12, et rue Sainte, 68-70, à Marseille.

La maison Arnavon a été fondée, vers la fin du siècle dernier, par Honoré Arnavon, qui faisait le commerce avec la Martinique et exploita deux savonneries. Ses successeurs furent : Honoré-Pascal Arnavon, qui acheta, en 1808, les deux *la Neuve* et *la Vieille*; Honoré-Mathieu Arnavon, qui réalisa, dans l'installation industrielle comme dans l'industrie elle-même, les premiers progrès sérieux; Honoré-Louis Arnavon qui vient de mourir, il y a quelques mois, laissant à son fils et associé, André-Honoré Arnavon, la continuation de l'affaire. Cette maison a donc près d'un siècle d'existence.

Installations. — Les usines s'étendent aujourd'hui sur un espace de 4,500 mètres carrés entièrement couverts en bâtiments de deux étages sur caves.

14 chaudières, d'une capacité totale de 400 mètres cubes, servent à la cuisson du savon.

32 jeux de mises et 20 trempages servent à la confection des savons marbrés bleus pâles et vifs.

3 jeux de mises pouvant contenir 1,200 pains de 20 kilogrammes, servent à la confection des savons blancs de ménage.

3 jeux de mises, de la même contenance sont destinés aux savons d'industrie. La vapeur est produite par 5 générateurs de 5/4 mètres carrés chacun de surface de chauffe.

Une machine de 40 chevaux actionne : 4 monte-pains, 18 pompes, 2 batteuses, 2 ventilateurs, 2 caustificateurs.

Une machine spéciale actionne les monte-pâte, 3 chenailliers.

Personnel. — Le personnel de la maison se compose de : 1 ingénieur-chimiste, 6 employés pour la caisse et les écritures, 1 contremaitre, 2 sous-contremaîtres, 1 contremaitre pour la parfumerie, 1 mécanicien-chef, 2 mécaniciens, 3 chauffeurs, 1 chaudronnier, 80 à 100 ouvriers.

Production. — La maison Arnavon fabrique :

Pour l'industrie :

Le *savon blanc*, dit *supérieur*, à l'huile d'olive lampante.

Le *savon blanc*, dit *extra*, à l'huile d'olive.

Le *savon blanc*, dit *première qualité*, à l'huile d'olive avec un mélange d'huile d'arachide.

Le *savon vert*, à l'huile extraite par le sulfure de carbone.

Le *savon à l'huile de palme*.

Le *savon à l'huile de coprahs*, mélangé d'huile d'arachide.

Pour le ménage :

Le *savon bleu pâle*, de Marseille, à croûte blanche.

Le *savon bleu vif*, de Marseille, à croûte rouge.

Les *savons bleus pâles et bleus vifs*, recuits, destinés à l'exportation.

Le *savon blanc extra Le Panache*, garanti 72 p. 100.

Les *savons blancs mousseux Le Phare et Notre-Dame-de-Délivrance*.

Le *savon rouge*, fabriqué avec les huiles basses de coton, dit l'*Acajou*.

Pour la toilette :

Des savons, composés avec des huiles de choix et livrés en pains, en barres ou en cartons, avec les étiquettes les plus élégantes et les plus riches, dont certains, les marques *Tartarin*, savon des voyageurs et des touristes, et l'*Adonis*, ont acquis une réputation universelle.

Pour la vigne :

Le *savon dit Savon Lavergne* qui a pour but de traiter les maladies cryptogamiques en fixant le sulfate de cuivre ou autres antiseptiques sur les feuilles des végétaux.

Un laboratoire de chimie, annexé à l'établissement a pour mission d'analyser tous les corps gras et alcalis entrant dans la composition du savon, comme tous les produits fabriqués sortant des usines.

Dans un tableau faisant suite à sa notice, la maison Arnavon donne un certain nombre de constantes physiques, densité, chaleur dégagée par l'addition d'acide sulfurique, degré de solidification des acides gras, densité des acides gras à + 30 degrés, etc., des principales huiles et graisses qu'elle emploie dans ses usines.

Outre ses différents savons et glycérines, la maison Arnavon a exposé des échantillons des nouveaux corps gras qu'elle met en œuvre.

La production annuelle aurait été, dans ces cinq dernières années de 8,000,000 à 8,500,000 kilogrammes de savon. La maison exporte ses produits en Italie, Suisse, Belgique, Allemagne, Suède, Danemark, Autriche, Russie, Angleterre, Amérique, Chine, Japon, et s'occupe en ce moment de gagner la clientèle de l'Amérique du Sud.

Fondations ouvrières. — Comme fondations ouvrières, la maison Honoré Arnavon fait soigner à ses frais, par son docteur qui est attaché à l'établissement, tout son personnel.

Elle fournit gratuitement les remèdes.

Elle a été la première à installer des fourneaux économiques.

M. BARON (ÉMILE) FILS, boulevard Romieu, 5, à Marseille.

Cette maison, fondée en 1865, a pris une part des plus actives et des plus brillantes dans la vieille lutte qui s'était engagée entre les savons unicolores et les marbrés. Elle a, en effet, constamment eu pour but de montrer « que le savon blanc cuit est supérieur à tous les autres savons, non seulement par la qualité mais aussi qu'il revient meilleur marché qu'aucun autre similaire ». Les événements lui ont pleinement donné raison.

Ses savons, à la marque *La Tulipe*, sont garantis savons cuits fabriqués sur la base de 60 p. 100 d'huile et 7 p. 100 d'alcali.

Ses savons rectifiés surfins, à la marque *Coquelicot*, sont à la base de 70 p. 100 d'huile et 7 p. 100 d'alcali.

Ses usines se composent de 3 bâtiments parallèles et contigus qui ont ensemble 3,200 mètres carrés, plus un bâtiment de 20 mètres de long sur 10 mètres de large pour opérer la déglycération des huiles.

Le premier bâtiment est affecté : au dépôt de la chaux et de la soude; à la préparation des lessives, qui se fait dans 66 réservoirs en tôle d'une contenance totale de 220,000 litres; outre ces réservoirs M. Baron a récemment installé un caustificateur et 2 grands cylindres de 5 mètres de haut, permettant un lavage complet des boues de chaux ayant servi à cette caustification.

Le deuxième bâtiment est occupé par 3 générateurs de 45 chevaux-vapeur, soit une puissance totale de 135 chevaux; par une machine à vapeur de la force de 12 chevaux; par 8 pompes actionnées par la machine; par 1 petit moteur à vapeur de 4 chevaux actionnant une dynamo pour l'éclairage; par 4 chenailliers servant à la concentration des lessives glycérineuses; par 8 chaudières d'une capacité totale de 240,000 litres servant à la cuisson des savons; par une puissante pompe servant au coulage des savons, etc.

Le troisième bâtiment contient les mises de coulage ayant ensemble 600 mètres de superficie et permettant de couler 20,000 pains, soit 40,000 kilogrammes de savon; des étuves servant de séchoirs pour les savons à frapper; une coupeuse servant à diviser les pains en morceaux pour être moulés; 4 presses servant à mouler les morceaux; des magasins servant de dépôt pour le savon fabriqué et les caisses d'emballage, etc. Le bâtiment spécial affecté à la déglycération des huiles par

un procédé de la maison comprend en outre : 2 autoclaves, 6 bacs à décantation des acides gras, 4 bacs à décantation des eaux glycéreuses, 2 chenailliers en cuivre, 1 pompe à lessive, 1 réservoir de glycérine pure de saponification et 1 filtre-pressé.

La maison s'est adjoint un chimiste destiné à suivre la fabrication et faire les analyses des matières premières et des produits fabriqués. Elle produit annuellement 8,000,000 de kilogrammes de savon et 150,000 kilogrammes de glycérine à 80 p. 100. Ses débouchés sont, outre la France : la Suisse, la Belgique, la Hollande, l'Égypte, les États-Unis, l'Angleterre, l'Italie. Personnel : 100 ouvriers environ.

MM. CARRIÈRE FRÈRES, à Bourg-la-Reine (Seine).

Créée d'abord par M. Charles Carrière en 1842, qui s'associa plus tard son frère, cette maison réunissait, en 1874, à son établissement l'ancienne *Manufacture royale d'Antony*, fondée en 1643 par M. Trujon, et transférée à Bourg-la-Reine en 1858; c'est le siège actuel de la maison. Ils s'adjoignirent alors comme associé M. Paul Carrière, devenu depuis, par la retraite successive de son frère et de son oncle, seul propriétaire et directeur actuel de la manufacture.

L'usine opère le *blanchiment de la cire* dans les meilleures conditions, sur une surface de deux hectares environ, en usant pour son rubannage et pour sa manutention, d'un outillage des plus ingénieux, qui permet de blanchir, d'avril à octobre, 1,200 kilogrammes de cire par jour.

Elle prépare et façonne les cires pour cierges, pour fleurs, pour moulages et modelages, pour empreintes, pour enduits de conducteurs électriques, pour apprêts d'étoffes et de papiers, etc. Elle prépare pour les mêmes emplois, les paraffines, cires végétales et minérales, procède au paraffinage mécanique des papiers, et arrive à une production de 500 kilogrammes par jour. Elle manufacture la stéarine et l'emploie à la fabrication des cierges et des bougies de luxe. C'est à cette maison que revient, dès 1878, l'initiative de la fabrication des bougies en couleur.

La fabrication des bougies filées en tous genres, allumes, rats de cave, veilleuses ou mèches tirées pour fabricants de veilleuses à l'huile, a pris un développement exceptionnel. Par ses institutions philanthropiques créées en faveur de ses employés et ouvriers, la maison peut assurer à l'ouvrier, en cas de maladie, sa paye entière jusqu'à sa guérison, et aux ouvriers une rente de 300 francs par an. La caisse de retraite est constituée uniquement par les prélèvements que la maison fait sur ses bénéfices annuels, sans versement des ouvriers. Cette caisse, instituée en 1883, possède un patrimoine placé en titres sur l'État et en valeurs du Crédit foncier.

M. CHAILLET (HENRI-AUGUSTE), rue Chaligny, 20, à Paris.

Cette maison s'est faite une spécialité de divers produits et de savons pour détacher les étoffes.

M. CHEVALIER (EUGÈNE), rue de la Fédération, 84, à Montreuil (Seine).

Fondée en 1868, cette maison a été achetée en 1882 par M. Chevalier. Elle s'occupe de la fabrication et a exposé du savon bronze en barres, du savon à base de sable, du savon anglais, du savon au goudron de Norvège, etc. Les marques sont : *le Vainqueur, le Brésilien, le Haut-Nil.*

M. CUSINBERCHE, quai de Clichy, 200, à Clichy (Seine).

Outre les différentes variétés de savons durs et de savons mous, cette maison saponifie les corps gras en vue de la fabrication des bougies stéariques dites *Bougies de Clichy*.

MM. DEBADIER FRÈRES, rue de la Monnaie, 15, à Paris.

Cette maison fut fondée en 1874 par M. Jolivet, 16, puis en 1880, 15, rue de la Monnaie. En 1886, M. Jolivet se rendit acquéreur de la maison Marcelle, rue de Sèvres, 16, et créa rue de Mademoiselle, 66, une usine avec tous les perfectionnements d'outillage moderne.

En 1894, M. Maurice Debadier, qui depuis quelques années était le collaborateur de M. Jolivet, prit la direction des affaires et s'associa plus tard son frère.

La maison s'occupe spécialement de la fabrication des cierges et bougies de cire à l'usage des églises et communautés religieuses, ainsi que les cierges et bougies de cire jaune et de couleurs variées pour lustres et appliques artistiques.

Elle prépare des cires pour impressions d'étoffes, et lustrage des toiles; elle manufacture la stéarine pour cierges et bougies, fabrique les filées, etc.

MM. ENJOLRAS (O.) ET C^e, à Saint-Fons (Rhône).

Cette maison exposait des savons blancs et des glycérines.

M. EYDOUX (FÉLIX), rue d'Eguison, quartier Mempti,
à Marseille (Bouches-du-Rhône).

Cette maison connue sous le nom de *Savonnerie de la «Vierge»*, a été créée par M. Félix Eydoux en 1868, et occupe une surface de 6,000 mètres carrés.

5 générateurs, d'une production totale de 640 chevaux-vapeur, assurent la marche de l'usine.

La production annuelle atteint 12,700,000 kilogrammes de savon, dont 4,600,000 exportés dans toutes les parties du monde.

La quantité d'huiles saponifiées en 1899 a été de 8,250,000 kilogrammes. Les glycérines obtenues ont été de 230,000 kilogrammes de glycérines de lessive à 80 p. 100 et de 180,000 kilogrammes de glycérines de saponification.

Cette usine occupe journellement 131 ouvriers, lesquels sous l'inspiration du chef de la maison, ont fondé une société en participation d'épargne afin de se constituer un petit capital de réserve.

La caisse de cette société est alimentée par des versements fixes et semainiers et, pour engager ses ouvriers à faire partie de cette société, le chef de la maison fait chaque semaine un versement à leur profit.

Au bout de chaque période de cinq années, le total des sommes versées par les ouvriers, augmentées de celles versées par M. Eydoux et des intérêts capitalisés, est distribué aux ouvriers et une nouvelle société est formée dans les mêmes conditions.

Une participation aux bénéfices est attribuée aux employés.

M. FAUSSEMAGNE (FRANÇOIS), avenue de Saxe, 316, à Lyon (Rhône).

Fondée en 1851 par M. Faussemagne père, cette maison dirigée actuellement par M. F. Faussemagne fils, débuta par la fabrication des huiles et des graisses industrielles pour machines, engrenages et voitures, à laquelle M. Faussemagne joignit plus tard la fabrication des savons, de mastic pour joints de vapeur, d'enduit conservateur pour courroies, de graisse antirouille, d'huiles de pieds de bœuf raffinées, etc.

Elle produit annuellement :

- 250,000 kilogrammes d'huiles végétales neutralisées.
- 200,000 kilogrammes de valvoline.
- 750,000 kilogrammes d'huiles minérales diverses.
- 30,000 kilogrammes d'huiles solubles (sulforicinate alcalin).
- 20,000 kilogrammes de gelée de vaseline.
- 300,000 kilogrammes de graisses résineuses.
- 100,000 kilogrammes de graisses consistantes.
- 500,000 kilogrammes de savon mou à base d'oléine et de potasse.
- 250,000 kilogrammes de savon concret à base d'oléine pour épicerie.
- 100,000 kilogrammes de savon à l'oléine pour l'industrie de la soie.
- 50,000 kilogrammes de savon blanc à base de coco, ou de savon jaune à base d'huile de palme, etc.

MM. FOURNIER (L.-FÉLIX) ET C^{ie}. Société des bougies de l'Étoile, anciennes stéarineries A. de Milly et Frédéric Fournier. — Société en commandite par actions; capital 8,500,000 francs. Usines à Paris et à Marseille (Bouches-du-Rhône), chemin de Saint-Joseph, 141.

Outre les produits, savons, bougies stéariques, acide oléique, glycérine, qu'elle a exposés, cette Société a organisé, à la Classe 87, une exposition où les visiteurs ont pu suivre les opérations les plus intéressantes de la fabrication de la bougie, depuis la coulée jusqu'à la mise en paquets.

Sa fondation, due à M. Adolphe de Milly, date de 1831. Le succès des produits obtenus dans son usine de Paris engagea le fondateur à créer une seconde usine à Marseille, en collaboration avec M. Frédéric Fournier.

Ce sont ces deux usines, qu'exploite aujourd'hui la Société des bougies de l'Étoile, sous la raison sociale L.-Félix FOURNIER ET C^{ie}.

La matière première, suifs et huiles de palme, en arrivant, est fondue et refoulée par des pompes dans des réservoirs en tôle, qui contiennent chacun près de 300,000 kilogrammes et qui peuvent renfermer 6 millions de kilogrammes de matières premières.

Huit autoclaves, d'une contenance de 4,000 à 5,000 kilogrammes, permettent de saponifier jusqu'à 120,000 kilogrammes de matière grasse par jour.

La glycérine, un des produits de la saponification, est recueillie et purifiée. La Société en produit annuellement 2 millions de kilogrammes.

Les acides gras, second produit de la saponification, après avoir été traités par l'acide sulfurique, opération qui a pour effet d'augmenter la proportion d'acide solide, sont lavés et distillés dans 15 alambics qui distillent chacun 1,000 kilogrammes à l'heure.

L'acide distillé, encore liquide, est introduit dans des mouleaux qui sont au nombre de 80,000 et, après avoir pris la consistance solide, il est soumis à une pression à froid dans 70 presses, et puis à une pression à chaud dans 46 presses. On obtient ainsi la majeure partie de l'acide stéarique.

Pour retirer l'acide stéarique que retient forcément l'acide oléique liquide qu'on sépare, on soumet ce liquide à l'action du froid dans des glacières artificielles, et le produit est de nouveau pressé. L'acide oléique ainsi obtenu sert à la fabrication du savon, ou à l'ensimage des laines.

La production de l'oléine s'élève à 8 ou 9 millions de kilogrammes.

La stéarine (acide stéarique) refondue est ensuite coulée dans 55 machines servant à la mouler et à la transformer en bougies. Cette opération se fait par 300 ouvriers dans un vaste hall, brillamment éclairé, qui couvre une superficie de près de 5,000 mètres carrés.

La machine à couler est de forme circulaire et son invention, qui ne date que de cinq ans, est due à la maison qui l'a brevetée. Elle est fort ingénieuse, et les 55 machines que renferme la coulerie peuvent produire à peu près autant que 750 appareils du système communément employé.

La bougie coulée est ensuite rognée au moyen de machines dont chacune, desservie par deux ouvrières, peut couper, lustrer et marquer 8,000 bougies à l'heure.

Le pliage se fait dans un atelier qui occupe 150 ouvrières. Les étuis sont fabriqués à l'usine où le papier et le carton arrivent à l'état brut. On ne fabrique pas moins de 450,000 kilogrammes de papier couché par an, avec la matière brute.

Les magasins généraux couvrent une superficie de 2,000 mètres carrés.

La chaufferie contient 20 générateurs Belleville, d'une force totale de 6,000 chevaux. Les machines motrices sont au nombre de six et d'une force totale de 1,200 chevaux.

La maison consomme annuellement 90,000 kilogrammes de mèche qu'elle fabrique elle-même.

Un métier à tisser fabrique les courtins en crin ou en poils de chèvre, qui servent à confectionner les serviettes dans lesquelles se pressent les acides gras. Le travail des presses emploie 13,000 serviettes dans l'année.

À l'usine sont annexés des ateliers de réparation de toute nature : chaudronnerie, fonderie, ferblanterie, menuiserie, ateliers de mécanique, etc.

Les futailles ayant servi à apporter les matières premières sont nettoyées, revisées, pour être mises en vente ou pour servir à l'expédition de l'acide oléique. 150,000 fûts de toutes dimensions passent entre les mains des tonneliers.

On fabrique, d'autre part, bon an mal an, 700,000 à 800,000 caisses d'emballage par jour, qui sont ajustées et clouées par des ouvrières qui arrivent à monter individuellement 120 à 130 caisses par jour.

Un laboratoire, parfaitement organisé, est destiné à analyser les matières premières, à les suivre dans les différents stades qu'elles traversent jusqu'au produit final, à étudier les procédés nouveaux et à faire des recherches d'ordre chimique.

La consommation de la France en bougies est de 56 millions de paquets.

La maison Fournier en livre : pour la consommation française, 21 millions de paquets ; pour l'exportation, 15 millions de paquets.

Production : en glycérine, 2,500,000 kilogrammes ; en oléine (acide oléique), 9 millions de kilogrammes.

La maison consomme, d'autre part, annuellement :

Matières premières.....	28,000,000 kilogr.
Charbon.....	42,800 tonnes.
Mèches.....	90,000 kilogr.
Caisses et caissettes d'emballage.....	800,000
Papier d'emballage.....	1,500,000 kilogr.

Il existe dans l'usine Fournier un groupe important d'œuvres philanthropiques : *Fourneau économique*, rattaché à une *Société coopérative de consommation* ; service d'assistance médicale gratuit ; secours au malade, proportionné à la durée du service et à l'état de la famille ; groupe scolaire composé d'une crèche, d'une salle d'asile, d'une école de garçons et de filles, etc.

L'organisation judicieuse et bien conçue de cette usine, ses installations toutes modernes où l'on obtient un maximum de rendement avec un minimum d'efforts, l'enchaînement méthodique de toutes les opérations qu'on y effectue, en font une des usines les plus remarquables parmi les établissements similaires qui ont pris part à l'Exposition. Aussi son succès est-il reconnu et justifié; il fait le plus grand honneur à ses chefs et à l'industrie française.

MM. FOURNIER-DEBIEVRE (ACHILLE), à Lambersat (Nord).

Cette maison a montré une série de savons mous diaphanes.

M. GAIGÉ (PAUL) ET C^{ie}, rue de la Haie-Coq, 44, à Aubervilliers (Seine).

Cette maison a exposé des savons résineux, des suifs, des huiles et des graisses animales.

M^{me} veuve LECAT (L.-J.), rue d'Alfortville, 4, à Maisons-Alfort (Seine).

Cette maison a exposé du savon minéral en pain, en poudre et en boîtes. La préparation de ce savon a été imaginée par M. L.-J. LECAT, en 1862. Fabriqué d'abord à Compiègne, on dut, par suite de la demande croissante, s'installer à Maisons-Alfort en 1877.

MM. JACOTIN, BINOCHÉ ET C^{ie}, rue des Peupliers, 63, à Billancourt (Seine).

La maison a été fondée en 1810 par M. Manuel, reprise en 1855 par M. Barbaut, qui, en 1876, s'est associé son gendre M. Jacotin, avec le concours duquel il a créé une stéarinerie dans le but de produire des oléines pures, base de la fabrication des savons mous. M. Barbaut ayant quitté les affaires en 1885, en a confié la suite à M. Jacotin, qui a constitué la nouvelle société actuelle.

Stéarinerie. — Elle a pour but la préparation de l'oléine (acide oléique) pure, qu'on obtient par saponification calcaire des suifs à l'autoclave Droux, sous pression. L'usine traite tous les jours régulièrement 3,000 kilogrammes de suif fondu, qui rendent annuellement en produits fabriqués environ : 450 tonnes de stéarine (acide stéarique) de pure saponification; 450 tonnes d'oléine (acide oléique) de pure saponification; 100 tonnes de glycérine de pure saponification.

En fait de savons, la maison fabrique spécialement les savons à base de potasse pour l'industrie, le commerce et le ménage. Ces savons mous sont logés dans des boîtes en fer.

La production en savon atteint actuellement 4,000 tonnes par an.

L'usine occupe une centaine d'ouvriers.

MM. MEIFFREN PÈRE ET FILS, rue Sainte, 129, à Marseille.

Ancienne maison Chauvet et C^{ie}, qui fut fondée en 1844, et dont la fabrication comportait spécialement des savons bleu pâle et bleu vif et les savons blancs.

Les successeurs se sont attachés particulièrement à la propagation du savon blanc pur à 72 p. 100 corps gras et soude, qu'ils vendent sous la marque *Normal*. A leur ancienne usine, rue Sainte, ils

ont adjoint un nouvel établissement rue Saint-Esprit, à la Capelette, qui comporte l'installation faite, en 1897, par MM. Droux et Doucet, de leurs appareils autoclaves sphériques pour la déglycération des corps gras.

La maison produit annuellement 3,000 tonnes de savons cuits, liquides et levés en gras :

Savon *Normal*, 72 p. 100.

Savon *Tigre*, 60 p. 100.

Savon vert à l'huile de pulpe.

Savon jaune résineux.

Savons bruns et savons marbrés, bleu pâle et vif.

En glycérine de saponification (appareils Droux et Doucet), l'usine produit 150,000 kilogrammes.

MM. MICHAUD, avenue de la République, à Aubervilliers (Seine).

Fondée en 1836, par MM. Legrand père et fils, qui la cédèrent à M. Michaud père, en 1849, la savonnerie Michaud devint la propriété de MM. Michaud fils, frères, en 1873, pour être exploitée depuis 1895 par la société actuelle MICHAUD, dont le chef est M. Ernest Michaud.

Le tableau ci-dessous donne un résumé de la marche ascendante de la *Savonnerie Michaud* :

PRODUCTION ANNUELLE.	
	tonnes.
1836. Legrand père et fils. (Fondation.).....	"
1840.....	250
1849.....	400
1873.....	1,800
1897.....	6,000
1899.....	6,540

Sur cette dernière quantité, 1,500 tonnes environ sont expédiées à l'étranger, soit hors d'Europe (Asie, Afrique, Amérique).

Les produits exposés sont de fabrication courante et correspondent aux diverses sortes qui offrent le plus d'intérêt pour la consommation.

Savon de Paris. — Le produit qui porte cette marque de fabrique est un savon d'oléine fabriqué par la maison depuis près de soixante ans; c'est le premier savon qui ait été moulé et livré en morceaux estampillés sur les six faces.

Le *Savon de Paris*, outre son emploi comme savon de ménage, est en usage dans un grand nombre d'industries : teinturerie, apprêts, industries textiles, laines, etc.

Il sert aussi de base à certaines préparations pour le blanchiment et à des savons spéciaux antiseptiques, désinfectants, etc.

Savon blanc Michaud (*type de pureté*). — Ce savon, fabriqué avec la plus fine qualité de suif de bœuf comestible, le *suif au creton extra*, se fait parfumé pour la toilette et le coiffeur.

Non parfumé, le même savon est employé dans l'industrie des cotons et des toiles, pour le glaçage et l'apprêtage de la lingerie et pour le lustrage de certaines étoffes.

Savons à l'huile de palme. — *Jaune*. Fabriqué avec l'huile de palme la plus fine provenant de *Lagos*, il est employé spécialement par les teinturiers en soie pour le dégraissage et le lavage de leurs étoffes.

Il donne au tissu une odeur prononcée de violette.

Il est aussi employé dans la parfumerie pour colorer et parfumer certains savons : les savons au miel principalement.

Blanc. Ce savon est fait avec la même huile *Lagos* que le précédent, mais décolorée.

Outre que la décoloration rend l'emploi de ce savon de palme beaucoup plus facile pour les parfumeurs à cause de sa couleur, elle a pour résultat d'augmenter considérablement l'odeur de violette que possède le savon de palme jaune.

Savon blanc spécial pour parfumeurs. — Ce produit est fabriqué exclusivement avec du *corps de bœuf* comestible, et le travail de la saponification est conduit de telle sorte que le savon fini doit être parfaitement *neutre* et ne plus contenir de matières non saponifiées qui favoriseraient le rancissement.

Seule une coction parfaite et méthodique peut donner ce résultat.

Ce produit est livré aux parfumeurs qui le travaillent, le colorent et le parfument.

Savons marbrés : *Savon de l'Ouest* (rouge, bleu); *Le Cercle* (bleu pâle à manteau). — Ce sont des savons mousseux destinés au blanchissage du linge; ils sont faits avec : 1° des huiles liquides : coton, arachide, sésame; 2° des huiles concrètes : coprah, palmiste, huile de palme; 3° des suifs.

Savons blancs (72, 65 et 60 p. 100). — Ces savons sont fabriqués sur une très vaste échelle. Ils comprennent trois qualités : 1° qualité, dite 72 p. 100; 2° qualité, dite 65 p. 100; 3° qualité, dite 60 p. 100.

Ces savons ont une caractéristique pour le consommateur : ils moussent beaucoup.

Cette propriété est due à leur composition, à peu près invariable du reste : huiles liquides : olive, coton, sésame, arachide; huiles concrètes : coprah ou palmiste.

Glycérine. — Dans le double but d'obtenir des acides gras moins colorés que ceux qu'on obtient par les autres procédés, et de trouver un moyen plus pratique d'extraction de la glycérine des produits de la saponification, la maison Michaud opère, depuis 1882, par un procédé breveté lui appartenant et qui consiste dans l'emploi de la poudre de zinc. La saponification se fait en vase clos, sous une pression de 10 kilogrammes, en présence de l'eau, avec un poids de zinc égal au dixième environ de la quantité de chaux employée dans l'industrie stéarique dans les mêmes conditions. On obtient une séparation complète des acides gras de la glycérine, et celle-ci est en outre plus belle, plus claire que la glycérine brute produite par l'industrie stéarique.

Au moyen de quatre autoclaves dont la capacité totale est de 19,000 litres, l'usine peut extraire de 8 à 9 p. 100 de glycérine et obtient une production annuelle de plus de 230,000 kilogrammes.

Participation du personnel dans les affaires.

Outre l'assurance contre les accidents du travail et l'assistance gratuite du médecin et du pharmacien en cas de maladie, la maison a institué une participation du personnel dans les affaires, qui consiste à prélever une certaine somme sur chaque tonne de savon sortant de l'usine et à en répartir le montant, tous les six mois, entre tous les membres du personnel, employés et ouvriers, qui ont au moins un an de présence à l'époque de l'inventaire.

M^{me} veuve MOREL (CHARLES), chemin de Saint-Just, 42, à Marseille.

Maison fondée en 1860 par M. Charles Morel, qui fut un des protagonistes du savon blanc. Elle possède deux usines érigées aux portes de Marseille, entre le village de Saint-Just et le quartier des Chartreux, au lieu dit la Terre-Noire. Ces usines occupent une superficie de 18,000 mètres carrés et sont aménagées de telle façon que les opérations s'y suivent dans un ordre méthodique et régulier.

Les savonneries Charles Morel ne fabriquent que les savons durs à base de soude.

L'installation comprend : 1° un bâtiment destiné à la préparation des lessives qu'on obtient par caustification de la soude Leblanc brute ; 2° des corps de bâtiment renfermant 6 autoclaves en cuivre où se fait l'autoclavation des huiles et la séparation de la glycérine ; 3° un atelier pour l'empâtage et le relargage des savons, renfermant 23 chaudrons représentant chacun une contenance de 30,000 kilogrammes de savon, deux pompes rotatives à double aspiration pour le refoulement de la pâte de savon dans les mises, un atelier de séchage, de moulage et d'étuvage occupant une surface totale de 3,400 mètres carrés. 18 bouilleurs d'une puissance de 900 chevaux-vapeur, 6 machines horizontales, assurent le service des pompes, des étuves, des malaxeurs, des coupeuses, mouleuses, etc., complètent l'ensemble du machinisme de l'usine.

Les tuyaux qui conduisent, le long des murs des usines, la vapeur destinée à assurer le chauffage des chaudières et le fonctionnement des pompes et des machines, représentent une longueur de 15 kilomètres.

Les usines, qui ne produisaient, en 1860, que 100 tonnes de savon par an, ont vu leur production augmenter successivement et atteindre, en 1899, 14 millions de kilogrammes de savon et 1 million de kilogrammes de glycérine de pure saponification.

Elles consomment par an : 10 millions de kilogrammes d'huiles ; 7 millions de kilogrammes de soude ; 800,000 kilogrammes de sel ; 6 millions de kilogrammes de charbon.

Les deux marques de la maison portent les noms de *La Bonne Mère* et *Le Sacré-Cœur*.

MM. ORANGE ET C^{ie}, rue de Flandre, 28, à Paris.

Usine et fondoir à Pantin (Seine).

Maison fondée par M. Thiobout. Elle s'occupe de la fabrication des huiles animales de pieds de bœuf, de pieds de mouton, de panne de cheval, etc., et de celle des huiles médicinales d'amandes douces, de faine, de ricin et d'olive. Elle importe, en outre, directement les huiles de foie de morue de Norvège, les huiles de baleine, de phoque, les huiles concrètes de coco, de palme, etc.

Elle fond enfin les suifs de bœuf et de mouton, et fabrique les vaselines.

M. PARIS (CHARLES), rue Claude, 30, à Alfort (Seine).

Cette maison a exposé une collection de bougies de couleur et des veilleuses de nuit.

M. PAUL (J.-B.), avenue d'Arenc, 196, à Marseille.

M. J.-B. PAUL, qui s'intitule également « un des plus ardents propagateurs du savon blanc » a fondé son usine en 1864, à l'effet de prendre part à la lutte du blanc mousseux contre le bleu. Après avoir successivement édifié deux usines, qui furent reconnues insuffisantes, il en construisit une dernière, *le Fer à cheval*, en 1897, située avenue d'Arenc, 196. La surface bâtie mesure 3,000 mètres carrés. Les bâtiments comprennent un atelier de fabrication dans lequel s'alignent sous les caisses à lessiver et sous les tuyautages chargés de les servir, six énormes chaudrons à cuire d'une contenance de 40,000 kilogrammes chacun, d'une salle des mises, d'une salle de machines à frapper, d'une superficie d'environ 320 mètres, d'un atelier d'emballage et d'expédition, et d'un magasin d'huile où peuvent être logés 350,000 kilogrammes d'huile.

La maison s'applique à fabriquer du savon à 72 p. 100 d'huile et alcali. Elle en produirait huit millions de kilogrammes par an.

MM. PERRÉ ET FILS, à Elbœuf (Seine-Inférieure).

Cette maison, fondée en 1852, s'occupe de la fabrication des savons, des acides oléique et stéarique et de la glycérine. Elle emploie, à cet effet, des matières premières qui viennent presque en totalité de la Chine, des deux Amériques et d'Australie. Sa consommation atteint 15,000 à 18,000 kilogrammes par jour.

Pour la préparation de ses savons dont la production se chiffre par 1,500 tonnes par an, elle emploie l'oléine de pure saponification et de l'huile de palme.

Elle exporte son acide stéarique en partie dans les deux Amériques et en Australie, son acide oléique en Angleterre et en Belgique et la glycérine presque totalement aux États-Unis.

M. RUCH (ALPHONSE), route de Flandre, 171, à Aubervilliers (Seine),
et rue des Archives, 63, à Paris.

Fondée en 1860 par M. RUCH père, qui s'associa son fils, M. Alphonse Ruch, en 1875, cette maison fit d'abord des matières colorantes à Pantin. En 1895, l'usine fut cédée à M. Edmond Ruch, et M. Alphonse Ruch fonda à Aubervilliers un établissement pour l'exploitation de ses brevets relatifs à la fabrication de la glycérine. Cette usine occupe une superficie de 3,000 mètres carrés de terrain. La maison a exposé des glycérines brutes, raffinées, des sulfo-oléates, des glycérophosphates, des huiles solubles, etc.

M. ROUX (CHARLES) FILS,
CANAPLE (CH.), successeur, rue Sainte, 81, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

La maison CHARLES ROUX FILS, actuellement Charles Roux fils, Canaple (Ch.) successeur, a été fondée, en 1828, par M. Charles Roux, père de l'un des membres de la raison sociale actuelle. Successivement agrandi, l'établissement comporte aujourd'hui trois usines communiquant entre elles. Chacune d'elles a en quelque sorte sa spécialité.

Dans la première, *Le Poulhariez*, se fabrique spécialement le savon marbré bleu pâle et bleu vif, dont la production annuelle est de 3,500,000 kilogrammes.

Dans la seconde désignée *Le Puits*, se prépare du savon blanc à base d'huile d'olive (Daumas d'Alleon); elle en fournit par an 500,000 kilogrammes. C'est également dans cette usine que se fabrique le savon de pulpes, marque *les Lutteurs*, dont la production annuelle est de 800 tonnes.

La troisième, appelée *la Gavotte*, est destinée à faire les savons blancs en pains, barres et morceaux frappés (savon blanc 60 p. 100, marque *la Cornue*, et savon blanc extra 72 p. 100, marque *la Girafe*), et livre annuellement 3,500,000 kilogrammes, soit une production totale de 8,300,000 kilogrammes de savon, à laquelle il convient d'ajouter 150,000 kilogrammes de glycérine.

Comme on le voit, tout en continuant à fabriquer le *savon marbré bleu pâle et bleu vif*, qui reste toujours une spécialité de la maison, et qui a fait sa juste réputation, M. Canaple a su diriger tous ses efforts sur la fabrication du savon blanc pour industrie, et du savon unicolore pour ménage, au point de donner, dans sa maison, une extension considérable à ces deux importantes branches de l'industrie savonnaire.

Les corps gras employés sont les huiles d'olives de Provence, d'Italie, de la Grèce, d'Asie-Mineure, d'Algérie, de Tunisie; les corps gras extraits des pulpes d'olives au moyen du sulfure de carbone; les huiles d'arachides qui facilitent le durcissement des savons, celles des sésames bigarrés et brunis, obtenues, pour les deux tiers, par pression à chaud; les huiles de noix de coco et de palmiste.

La maison fait, en partie, elle-même sa soude caustique en partant de la soude Leblanc ou de la soude à l'ammoniaque. Les colorants employés pour faire les savons marbrés sont le sulfate de fer et le colethar.

Chimiste lui-même, M. Charles Roux a constamment tenu sa maison à la hauteur des progrès de la science, et son successeur, M. Ganaple, s'est fait un devoir de continuer les traditions de l'établissement et de s'adjoindre un chimiste versé dans l'art de la savonnerie et ayant une parfaite connaissance des corps gras.

SOCIÉTÉ ANONYME DE SAVONNERIE MARSEILLAISE,
chemin du Rouet, 90, à Marseille.

Cette Société a été formée, en 1899, par la fusion des quatre savonneries appartenant à : 1° Messieurs Tempier et fils; 2° MM. Richaud et Dubois; 3° MM. Sape et C^{ie}; 4° M. A. Bérard.

Les articles fabriqués ne diffèrent en rien de ceux de la plupart des savonneries marseillaises. La maison a exposé divers échantillons de savons unicolores et marbrés, ainsi que les sous-produits ordinaires.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA STÉARINE DE DIJON, à Dijon (Côte-d'Or).

Cette Société a été fondée, en 1893, et s'occupe de la fabrication des bougies stéariques, de l'acide oléique et de la glycérine.

Son chiffre d'affaires qu'elle accuse être de 3,895,000 francs par an, a plus que triplé depuis 1894.

SOCIÉTÉ MARSEILLAISE DES GLYCÉRINES DISTILLÉES, rue de Picpus, 1,
à Marseille (Bouches-du-Rhône).

Fondée, en 1897, par MM. Ch. Diemer et Marc Poupardin, qui étaient associés, depuis 1876, pour l'exploitation d'un commerce de graines oléagineuses, d'une huilerie et d'une savonnerie, cette distillerie devint le corollaire naturel de ces différentes industries.

L'usine exploitée par la Société est située chemin de Sainte-Marthe. Elle s'occupe de l'extraction de la glycérine contenue dans les eaux provenant des savonneries. Ces eaux, fortement chargées de matières étrangères sont d'abord débarrassées des impuretés nuisibles à la distillation, par une série de traitements chimiques et mécaniques. Le liquide ainsi purifié et ne contenant plus en dissolution qu'un certain pourcentage de chlorure de sodium, est ensuite concentré dans des évaporateurs à effets multiples exécutés d'après les plans de M. Paché, directeur technique de l'usine. Cette concentration se fait dans le vide, et au fur et à mesure que le sel cristallise, il est éliminé. La lessive concentrée est ensuite filtrée, puis distillée dans le vide à l'aide d'appareils appropriés qu'on évite de chauffer à feu nu. Le produit distillé est concentré au degré nécessaire et décoloré au moyen d'un noir spécial.

Actuellement 1,500 kilogrammes de produits bruts sont mis en fabrication journalièrement et produisent environ 3,500 kilogrammes de glycérine distillée.

La Société est seule en Europe, sauf en Angleterre, qui soit arrivée à produire de la glycérine chimiquement pure avec les lessives de savonnerie.

Son exposition ne comportait que des glycérines.

SOCIÉTÉ DE STÉARINERIE ET SAVONNERIE DE LYON,
chemin de Gerland, 60, à Lyon.

Cette Société, fondée en 1895, au capital de deux millions de francs, résulte de la fusion de cinq stéarineries existantes à Lyon et dont la fondation remontait à 1837-1840.

Elle fabrique la stéarine dans deux usines, appliquant dans l'une la saponification calcaire, et dans l'autre, la distillation des corps gras. Elle s'occupe, en outre, du blanchiment de la cire et de la fabrication des cierges en cire, des divers savons blancs, marbrés, des savons industriels à l'oléine, des savons résineux, de la glycérine. Son matériel comprend des générateurs d'une force totale de 1,600 chevaux, de plusieurs machines à vapeur d'une force totale de 300 chevaux, de 7 appareils à saponifier (système Droux), de 3 appareils à distiller, de 36 presses hydrauliques, de 170 machines à couler de 3 machines à glace pour le refroidissement des oléines, de 21 filtres-presses et d'une installation complète pour l'extraction des corps gras par le sulfure de carbone. Tous les ateliers sont éclairés à l'électricité.

Les matières premières qu'elle emploie comprennent : 6,500,000 kilogrammes de matières grasses (suifs et huiles de palmes) utilisées pour la stéarinerie et 1,200,000 kilogrammes de matières premières destinées à la savonnerie.

Ses rendements moyens sont, pour la saponification : 50 à 52 p. 100 d'acide stéarique, 43 p. 100 à 45 p. 100 d'acide oléique et 10 p. 100 de glycérine à 28 degrés; pour la distillation après saponification et acidification : 60 à 62 p. 100 d'acide stéarique, 32 à 34 p. 100 d'acide oléique et 8 p. 100 de glycérine.

Sa production annuelle s'élève à 5,000,000 de paquets de bougies, 1,500 tonnes d'acide stéarique, 5,800 tonnes d'acide oléique, 700 tonnes de glycérine et 1,600 tonnes de savons. Une partie de sa production est écoulée en Algérie, en Italie, en Suisse et dans les Balkans. Son personnel se compose de 500 ouvriers et ouvrières.

Les produits exposés étaient de très belle qualité et comportaient des acides stéariques et oléique de saponification et de distillation, des bougies stéariques, des glycérides, des savons divers, des cierges en stéarine et en cire blanche et des bougies de couleur.

SYNDICAT DES FABRICANTS DE SAVONS DE MARSEILLE,
place de la Bourse, 1, à Marseille.

Ce syndicat comprenant tous les fabricants de savon de Marseille, dont la plupart ont leur propre exposition, ne pouvait exposer que des produits qui figurent déjà dans d'autres vitrines. Les échantillons de savons divers et des sous-produits étaient naturellement des spécimens de choix.

MM. TALVANDE FRÈRES ET DOUAULT, à Nantes (Loire-Inférieure).
Capital social : 2,400,000 francs entièrement versés.

Cet établissement a été créé, en 1877, par ses propriétaires actuels, sous la dénomination de *Savonnerie marseillaise de l'Abbaye*.

Il comprend aujourd'hui :

1° Une fabrique de savons de tous genres, produisant environ 500,000 kilogrammes de savons par mois ;

2° Une fabrique d'huile de coprah, composée de 27 presses marseillaises triturant environ 30,000 kilogrammes d'amandes de coprah par vingt-quatre heures, soit 9,000,000 de kilogrammes par an, représentant une production en huiles de 6,000,000 de kilogrammes; et en tourteaux de 3,000,000 de kilogrammes par an;

3° Une fabrique d'huiles de coton, composée de deux séries de presses comprenant chacune 4 presses anglo-américaines triturant ensemble 40,000 kilogrammes de graines par vingt-quatre heures, représentant une production en huiles de 2,000,000 de kilogrammes et en tourteaux de 10,000,000 de kilogrammes par an;

4° Une fabrique de glycérine, composée de 4 autoclaves, produisant 300,000 kilogrammes de glycérine de saponification par an;

5° Un atelier comprenant, d'une part, le matériel nécessaire à la caustification de 26,000 litres de lessives de carbonate de soude par vingt-quatre heures et à leur évaporation dans le vide; d'autre part, les appareils nécessaires à l'extraction et à la concentration dans le vide de la glycérine contenue dans les lessives provenant de la saponification des matières non déglycérinées;

6° Plusieurs magasins pouvant abriter 8,000 à 10,000 tonnes de graines oléagineuses, 800 à 1,000 tonnes d'huiles et autres corps gras, 40,000 à 50,000 kilogrammes de glycérine, 1,000 à 1,200 tonnes de tourteaux, 700 à 800 tonnes de savons.

Le terrain occupé par l'établissement a une superficie de 22,000 mètres carrés.

Une des façades de l'établissement donne sur la Loire, où des estacades éclairées à l'électricité permettent le déchargement de steamers portant de 3,000 à 4,000 tonnes.

Comme dans toutes les usines bien comprises, un laboratoire de chimie où se font les essais de toute nature, est annexé à l'établissement.

La production totale, au 1^{er} janvier 1900, a été évaluée à 9,335,000 francs, ce qui représente, en comprenant les entrées et les sorties, un mouvement d'affaires, dépassant 18,000,000 de francs.

Le personnel attaché aux usines comprend, en marche normale, 190 hommes et 40 femmes.

M. TOURASSE (FÉLIX), 11, rue de la République, à Marseille.

La savonnerie Sainte-Anne a été fondée, en 1887, à Sainte-Anne, banlieue de Marseille, par MM. L. Fouquet et C^{ie}, qui l'ont cédée à M. Félix TOURASSE, en 1892.

Située sur un emplacement de 10,000 mètres carrés, cette usine comporte tout le perfectionnement moderne de l'industrie de la savonnerie, et peut produire annuellement 6,000 tonnes de savons, 250 tonnes environ de glycérine de lessive à 80 degrés.

Son savon *la Mouche*, renfermerait 70 p. 100 d'huile et d'alcali. La vente de ce produit qui n'était que de 1,000,000 de kilogrammes en 1891, a dépassé 3,000,000 de kilogrammes en 1899.

MM. TROUBAT ET C^{ie}, à Montluçon (Allier).

Cette maison, dont les usines sont établies à la Croix Blanche, près Montluçon, a environ trente ans d'existence. Elle s'occupe principalement de mettre en valeur la cire de l'abeille, la blanchit et la transforme en cierges, encaustiques, cirages et pâtes à polir les cuivres. Son exposition fort élégante, comprenait des échantillons divers de la plupart des produits qu'elle fabrique. Dans le but de favoriser le développement de l'apiculture, elle a publié, pendant plusieurs années la *Revue apicole et coloniale*, journal mensuel illustré.

M. VAISSIER (VICTOR), 2, rue de Mouvaux, à Roubaix (Nord).

Fondée en 1869, par M. Antoine VAISSIER, sous le nom de *Savonnerie des Nations*, cette maison fut cédée, en 1878, par le père à ses trois fils qui l'exploitèrent sous le titre de *Savonnerie Vaissier frères*. En 1883, elle choisit le titre de *Savonnerie du Congo*, et devint, en 1888, la propriété exclusive de M. Victor Vaissier.

Les articles fabriqués sont des savons de ménage aromatisés aux amandes, des savons parfumés pour la toilette et tous les produits qui constituent ce que l'on appelle la parfumerie proprement dite.

Les matières premières employées sont les mêmes que celles de toutes les savonneries. Il semble cependant qu'on fasse surtout usage du suif de bœuf.

La maison possède deux usines, dont l'une est affectée à la fabrication du savon, et l'autre à sa mise en valeur.

La première comprend : 4 générateurs pour le chauffage des cuves à savon ; 4 chaudières en tôle, d'une capacité de 10,000 litres chacune, destinées à recevoir, fondre et épurer les corps gras avant leur transformation en savon ; 6 cuves en fer battu, chauffées à la vapeur, contenant chacune 20,000 litres, servant à la cuisson du savon ; des bacs pour la caustification du carbonate, des mises, des pompes-étuves automatiques produisant chacune 5,000 kilogrammes de savon sec par jour,

Dans une autre partie de l'usine, se fabriquent les savons à froid, avec un matériel spécial.

Le broyage du savon s'effectue dans un second établissement, au moyen de 6 broyeuses à quatre cylindres en granit. Broyé, parfumé et coloré, il passe au pelotage dans une salle comprenant 6 peloteuses boudineuses, qui compriment la pâte en une masse solide très serrée. Cette salle contient, en outre, 2 peloteuses de très grand modèle, pouvant peloter chacune 6,000 kilogrammes de savon par jour. Les *boudins* obtenus passent ensuite à la salle des frappeurs, où fonctionnent 15 presses à bras et 3 presses à vapeur destinées à mouler et à marquer le savon.

En outre, dans une autre salle, travaillent 3 mouleurs et 3 tamiseuses à vapeur, pour pulvériser et tamiser le savon en poudre.

Deux puissants générateurs donnent la force motrice à une machine de 150 chevaux, qui actionne les appareils que nous venons d'énumérer, ainsi qu'une dynamo et des ventilateurs.

La production quotidienne en savon de toilette serait de 100,000 pains, et la parfumerie débiterait 60,000 articles par jour.

Les usines occupent 400 ouvriers et ouvrières, et la maison possède, en outre, 15 employés de bureau et 20 représentants voyageurs.

M. V. Vaissier a des maisons de vente à Paris, Lyon, Alger, Tunis, Londres, Bruxelles, Constantinople, Copenhague, Johannesburg, Buenos-Ayres, etc. Tout le monde connaît d'ailleurs la publicité intensive dont le *savon du Congo* est l'objet.

ALLEMAGNE.

De ce que les industries de la savonnerie et de la stéarinerie n'ont pas exposé dans la collectivité allemande de la Classe 87, il ne faudrait pas en conclure qu'elles ne sont pas florissantes. En Allemagne ces industries ne figurent d'ailleurs point sous la rubrique générale : « Industrie chimique. » Seules la margarine et la glycérine sont rangées parmi les produits fabriqués par cette industrie.

La glycérine est traitée dans 7 fabriques qui produisent de 8,000 à 10,000 tonnes par an. La matière première, glycérine brute, vient en partie de l'étranger qui en 1898

en a importé 8,044 tonnes et en 1899, 9,034 tonnes. Le produit purifié est exporté, 4,390 tonnes d'une valeur de 5,427,000 francs, en 1898, et 2,726 tonnes en 1899. Or, on estime que la consommation annuelle de ce produit oscille entre 60,000 et 80,000 tonnes.

La margarine est l'objet d'une fabrication très étendue en Allemagne. Dès 1895, il n'y avait pas moins de 83 établissements occupant 1,555 ouvriers, qui produisaient cette denrée. En 1898 on estimait la production totale à 11,250,000 francs. Pour cette fabrication il a fallu importer 21,999 tonnes d'oléomargarine brute; on a en outre tiré de l'étranger 537 tonnes de produit fabriqué pour couvrir les besoins. L'exportation n'a atteint que 297 tonnes pendant la même année.

AUTRICHE.

Nous lisons dans la brochure concernant l'exposition autrichienne du Groupe XIV, Classe 87 : « Jusqu'en 1812 la fabrication du savon et des chandelles fit partie d'une corporation routinière, et ce ne fut qu'en 1831 que l'invention de la saponification calcaire de *De Milly* en permit l'exploitation en grand. Gustave de Milly installa à Vienne, en 1837, une fabrique de bougies; celle-ci fut transformée plus tard en une société par actions. La bougie supplanta bientôt le cierge si coûteux.

En 1840, 12 savonneries se coalisèrent en formant la première association savonnaire de l'Autriche, qui, sous le nom de fabriques de bougies « Apollo », devint rapidement une des plus grandes entreprises dans ce genre. L'emploi de l'acide stéarique solide, de la paraffine et de la cérésine rendit possible une plus grande extension de l'industrie des bougies, qui naturellement réagit favorablement sur la production du savon. La statistique officielle de l'industrie de l'année 1890 compte en tout, pour la savonnerie, 914 entreprises dont 43 sont comptées comme entreprises industrielles manufacturières; elles emploient 53 machines à vapeur avec 563 chevaux, ainsi que 1,362 ouvriers et 830 ouvrières. »

M. PAMPERL (CHARLES) FILS, à Kalgenfurt.

Ancienne maison Hatheyer (Paul). A exposé des savons, de la margarine et des produits analogues.

MM. SARG (F.-A.) FILS ET C^{ie}, à Liesing, près Vienne.

Fabrique de bougies, de glycérine, de cérésine. C'est à Charles Sarg, chef de cette maison en 1867, que serait due la première observation qui ait été faite de la propriété que possède la glycérine de cristalliser. De la glycérine concentrée, conservée dans des barriques et exposée au froid de l'hiver, s'était solidifiée et avait cristallisé. Il poursuivit cette observation et chercha les conditions les meilleures dans lesquelles s'opère cette cristallisation. En 1871, il fut à même de produire en grand (500 quintaux) de glycérine cristallisée.

Ce serait aussi à Sarg que reviendrait le mérite d'avoir le premier introduit la glycérine dans la fabrication du savon.

M. WAGEMANN (GUST.), à Vienne, Magdalenenstrasse, 16, et à Trieste.
(Usines à Vienne et à Trieste.)

Cette maison a exposé différentes variétés de cérésine : blanche, blonde, jaune, ainsi que des bougies de cérésine. Elle se sert, pour la fabrication de tous ces produits, de l'ozokérite de Galicie.

FABRIQUE AUTRICHIENNE DE SAVONS « APOLLO », à Vienne, Apollogasse, 6.

On a vu plus haut l'origine de cette puissante maison qui a exposé de très beaux spécimens de bougies stéariques et de savons de sa fabrication.

ESPAGNE.

La savonnerie et la stéarinerie espagnoles ont participé à l'Exposition par l'intermédiaire de quelques-uns de leurs représentants les plus estimés. Ces industries n'ont certainement pas l'importance que possèdent celles de France et d'Angleterre, mais, étant donné le développement qu'a prise en Espagne l'industrie des toiles et tissus imprimés, et eu égard aussi au mouvement de rénovation qui s'est emparé de ce pays privilégié, il est certain qu'il ne tardera pas à monter et à augmenter ces fabrications de façon à être en mesure de s'affranchir de l'étranger. Comme ses voisins, il possède une des matières premières en suffisante quantité, et si, pour la seconde, il est encore tributaire des autres pays, le moment n'est pas loin où il saura produire lui-même cet article de première nécessité qui, avec l'acide sulfurique, forme en quelque sorte la base de toute industrie. Sel et houille ne lui font, du reste, pas défaut, pas plus que les capitaux nécessaires à la construction, et à l'organisation d'une soudière à l'ammoniaque qui formera le complément indispensable des grandes fabriques à acide sulfurique qui existent déjà à Bilbao.

Parmi les exposants espagnols nous citerons :

M. BACHS Y BOT (JAIME), à Badalona (province de Barcelone).

A exposé des savons de toute nuance.

M. CHAUVET (PABLO), à Tortosa (province de Tarragone).

Son exposition comprenait surtout des savons d'huile d'olive.

M. LIZARITURRY Y REZOLA, à Saint-Sébastien (province de Guipuzcoa).

Bougies et savons fort bien fabriqués.

M. MORCILLO GARCIA (JOSÉ), à Madrid, rue de Aguirre, 1.

Ses savons blancs et de couleur avaient bel aspect.

M. PAGÈS (ANTONIO), à Barcelone, rue Carretas, 11.

Outre des savons, a exposé différents spécimens d'huiles.

ÉTATS-UNIS.

Bien que les industries de la savonnerie et de la stéarinerie soient relativement très développées aux États-Unis, leur production ne suffit pas encore aux besoins grandissants de la consommation. Les savons et les bougies stéariques sont, en effet, des objets d'importation assez conséquents, et ce sont en particulier les nations européennes qui concourent à cette fourniture, tandis que l'Amérique nous envoie en retour de notables quantités de matières grasses et principalement de l'huile de coton. C'est en effet l'huile qui nous est expédiée, car les graines de coton d'Amérique, pour des raisons multiples : constitution de la graine qui ne peut se dépouiller entièrement de son duvet, éloignement des lieux de production des ports d'embarquement rendant son prix de revient prohibitif, échauffement rapide de la graine en cours de route qui, dans les expériences faites, a détruit jusqu'à 85 p. 100 de la marchandise, cette graine pour toutes ces raisons ne peut être importée d'Amérique⁽¹⁾. Le commerce de cet article avec la France est devenu assez important dans ces dernières années. De 1,952 tonnes qu'il était en 1887, il est monté à 69,551 tonnes en 1899. Ainsi, sur les 73,000 tonnes d'huile de coton, représentant 28,403,934 francs, que notre pays a consommées en 1899, les États-Unis ont fourni près de 70,000 tonnes.

La France a en retour importé aux États-Unis, pendant la même année, 304 tonnes de savons ordinaires, sans compter les savons de parfumerie. Ce chiffre est de beaucoup inférieur à celui de 1887, par exemple, qui s'est élevé à 556 tonnes.

On observe une diminution du même genre dans nos exportations de glycérine qui sont tombées à 1,968 tonnes en 1896 alors qu'elles étaient de 2,154 tonnes en 1887.

Ces chiffres sont un indice des progrès incessants que fait l'industrie de la savonnerie en Amérique. Il est probable que celle de la stéarinerie suivra un développement parallèle. Depuis la création des soudières de Syracuse, dans l'état de New-York, de Détroit, dans l'état du Michigan, il fallait s'attendre à ce que toutes les industries qui ont pour base la soude, progressent et s'agrandissent.

Une seule de ces industries de la savonnerie s'est fait représenter à l'Exposition.

M. BABBITT (B. T.), Washington Street, 86, à New-York.

A exposé des échantillons de tous les produits principaux et secondaires de la savonnerie. Savons, glycérines, potasses, etc.

⁽¹⁾ BARON, *loc. cit.*, p. 8.

GRANDE-BRETAGNE.

Les maisons qui s'occupent de la fabrication des savons et des bougies stéariques ou de paraffine, qui ont participé à l'Exposition, figurent parmi les plus considérables du Royaume-Uni. Ces maisons se distinguent, en effet, par une organisation technique et commerciale remarquable, par une production colossale et par une puissance que peu de maisons similaires du continent ont pu atteindre.

Sans doute, chacune d'elles croit avoir été la première à imaginer ou employer tel ou tel procédé, à fabriquer tel produit fourni de longue date par d'autres établissements; chacune encore se figure être en possession de la première manufacture du monde, mais il n'en est pas moins vrai que, si l'on fait la part de cette sorte de bluff dont ils sont coutumiers, et de la prodigieuse réclame qu'ils font autour de leurs produits, il faut reconnaître que nos voisins d'outre Manche voient grand, et savent faire converger vers un but utilitaire toutes les ressources que leur procure un trafic bien organisé et la connaissance des principales sources de matières premières.

Plus que tout autre, le peuple anglais perçoit nettement que les conditions techniques commerciales sont telles que les entreprises industrielles, comme les exploitations agricoles, demandent pour fournir des résultats rémunérateurs, à être conçues largement et à être dirigées avec un grand discernement et beaucoup d'esprit de suite.

La savonnerie et la stéarinerie anglaises procèdent des industries similaires françaises. Si en Grande-Bretagne la fabrication des bougies stéariques a été inspirée par les travaux de Chevreul et les succès industriels d'un de Milly, c'est à l'Angleterre que paraît revenir le mérite d'avoir su tirer parti de l'ozokérite et d'avoir créé l'industrie des bougies de paraffine. Ce sont aussi ses industriels qui les premiers ont réussi à produire sur une grande échelle de la glycérine distillée et pure, telle qu'elle est employée en pharmacie et en thérapeutique.

Comme le montre la statistique d'exportation, la savonnerie est en plein progrès, puisque les produits vendus à l'étranger ont presque doublé depuis 1892. Quant à la stéarinerie elle semble plutôt stationnaire.

VALEUR EN LIVRES STERLING DES EXPORTATIONS DES SAVONS ET BOUGIES STÉARIQUES
PENDANT LA PÉRIODE DE 1892 À 1900.

	SAVONS.	BOUGIES.
1892.....	586,124	344,298
1893.....	644,259	352,670
1894.....	621,292	331,086
1895.....	756,704	385,703
1896.....	745,894	357,024
1897.....	761,789	332,665
1898.....	829,610	329,167
1899.....	941,575	412,181
1900.....	929,647	397,982

FIELD, LIMITED (J.-C. ET J.), à Londres S. E. Uppe Marsh Lambeth.

Fondée en 1842, cette maison ne fut transformée en société à responsabilité limitée qu'en 1887. Cette importante maison, qui a plusieurs usines, dont la plus importante est celle de Lambeth, a exposé différentes variétés de blanc de baleine, de cire, de l'ozokérite, de la paraffine, de la stéarine, de l'oléine, de la glycérine; et, parmi les produits manufacturés, des bougies de sperma-ceti, des bougies de paraffine blanches et colorées, des veilleuses, des savons pour ménage et pour teinturiers dégraisseurs; des savons de toilette, des savons médicaux, des huiles animales et minérales, etc.

Outre l'industrie de la stéarinerie et de la savonnerie, à laquelle la maison a donné un développement considérable, elle s'est attachée à tirer parti de l'ozokérite dont elle possède et exploite des gisements très importants. Cette matière première est purifiée et transformée, dans ses usines, en bougies, veilleuses et autres produits servant à l'éclairage.

MM. GOSSAGE ET FILS, de Widnes.

Cette maison, dont il a été question dans la grande industrie chimique, fabrique également et a exposé du suif pur, de la glycérine brute et chimiquement pure, de la nitroglycérine, du savon, des huiles de coco, de palme, de lin, de la colophane. Ce dernier produit, montré en même temps que du savon, semble prouver que celui-ci est résineux.

MM. LEVER BROTHERS, LIMITED, à Port Sunlight (Cheshire).

Si les savons et autres produits de *MM. LEVER BROTHERS* ne sont en rien supérieurs à ceux de fabrication française et ne se distinguent que par l'énorme publicité à laquelle ils sont sujets, il ne saurait en être de même de l'organisation de cette maison et des moyens puissants qu'elle a su mettre en œuvre. C'est donc à ce point de vue seulement qu'elle mérite d'être mentionnée. Sa conception est bien moderne et digne de l'esprit d'initiative du génie anglo-saxon pour lequel les entreprises industrielles ne deviennent réellement intéressantes et productives que lorsqu'elles ont une grande envergure et qu'elles sont établies sur des bases quelque peu larges et solides. Seules, d'ailleurs, les grandes maisons sont en mesure de supporter certains frais généraux, parmi lesquels il faut placer en première ligne l'amélioration des conditions de l'ouvrier et la collaboration d'hommes de science et de techniciens de toutes les spécialités, qu'exige un vaste établissement.

La création de la maison *Lever Brothers* date seulement de l'année 1886. A cette époque, le savon Sunlight⁽¹⁾ était fabriqué à Warrington et la production ne comportait que 20 tonnes par semaine. Ce n'est qu'en 1888 que le village et l'usine de Port Sunlight furent fondés, en même temps qu'on ouvrait des bureaux à Montréal et à Bruxelles, puis en 1889 à Rotterdam, Sydney, en 1890 à Toronto au Canada.

En 1894, époque à laquelle la maison fut organisée sous la raison sociale de *Lever Brothers, Limited*, elle créa une fabrique d'huile de coton à Vicksburg, aux États-Unis, et en 1895 fut établi un bureau à New-York. La même année, la Société fonda un moulin d'huile de coprah à Sydney, en Australie, et, en 1897, elle construisit également une fabrique d'huiles et de tourteaux à Port-Sunlight même, tout en agrandissant sa savonnerie de façon à porter la production à 2,400 tonnes par semaine. Les années 1898 et 1899 sont marquées par la création de savonneries à Olten (Suisse),

⁽¹⁾ D'après des formules de savon Sunlight trouvées dans la littérature chimique, ce savon serait notablement inférieur au produit de Marseille, puisqu'il renferme de la résine.

Boston (États-Unis), Bruxelles (Belgique), Mannheim (Allemagne), Philadelphie (États-Unis), Sydney (Australie), Toronto (Canada). La capacité de production de chacune de ces usines est de 100 à 200 tonnes de savon par semaine, et la superficie des emplacements varie de 10 à 23 acres.

Il serait fastidieux d'énumérer ici tout le matériel, toute la machinerie qui servent à l'exploitation de l'usine de Port-Sunlight. Qu'il nous suffise de dire que cette dernière ne possède pas moins de 108 chaudières, de 4.2 mètres de profondeur, pour la cuisson de son savon et de 2,000 châssis pour sa coulée sous forme de blocs qui sont ensuite découpés en barres ou en morceaux.

Le maison possède, en outre des bateaux, des chalands qui lui permettent d'assurer le transport de ses matières premières des lieux de production à ses usines et les produits fabriqués dans les différents pays qu'elle dessert.

Établie dans une région inhabitée jusqu'alors, la Société s'est donnée comme tâche de créer pour ses ouvriers tout un village comprenant non seulement des habitations, des cottages⁽¹⁾ très confortables, qu'elle loue à raison de 5 francs à 7 fr. 50 par semaine, mais encore des écoles pour tous les âges, un institut de jeunes filles, un club pour les hommes, des salles de gymnastique, une bibliothèque, etc., en un mot un ensemble d'institutions destinées à élever le niveau moral de ses ouvriers, à développer leurs facultés et, par suite, à cimenter leurs attaches avec l'établissement. Ce village comprend actuellement 2,000 habitants. Rappelons enfin que le système de huit heures de travail est adopté dans les usines.

PATENT BORAX COMPANY LIMITED, à Ladywood, près Birmingham.

Cette Société, qui raffine le borax de Californie, le préconise non seulement comme antiseptique mais encore comme matière à blanchir ! A côté du borax pur en poudre, granulé ou en cristaux, elle a exposé des mélanges de borax et de savon, du savon pur, du savon à la glycérine et au borax, du cold cream au borax, etc.

MM. SCRUBB et C^{ie}, Guildford Street, York Boad, Lambeth, London S. E.

Comme la précédente maison, MM. SCRUBB et C^{ie} exposent des produits servant au blanchissage et, en particulier, des solutions ammoniacales.

PEARS LIMITED, A. et Fe., 71-75, New-Oxford Street, London W. C.

Fondée en 1789 par M. A. PEARS, cette maison, qui ne le cède en rien comme réclame à celles citées plus haut, a comme spécialité la fabrication des savons transparents qui s'obtiennent, comme on sait, en dissolvant dans l'alcool du savon blanc de Marseille, filtrant et évaporant. Cette fabrication est, en partie, remplacée par une autre qui consiste à ajouter au savon obtenu à froid, de l'alcool, de la glycérine, etc., afin de le rendre transparent.

PRICE'S PATENT CANDLE COMPANY, LIMITED, à Londres,
S. W. Belmont Works, Battersea.

Cette Société, au capital de 15,150,000 francs, fut constituée en 1847. Elle acquit à cette époque les établissements de la Société Edward Price et C^{ie}, qui avait été fondée en 1840 par MM. William

⁽¹⁾ Un modèle de ces cottages a figuré à l'exposition de Vincennes.

Wilson et Lancaster, « pour exploiter industriellement un brevet qu'elle avait acquis pour séparer les principes solides et liquides de l'huile de coco, afin d'utiliser la partie solide dans la fabrication des bougies et la partie liquide comme huile d'éclairage. » La première spécialité introduite par la maison fut la bougie « composite » préparée avec un mélange d'acide stéarique, retiré de l'huile de palme, et de stéarine obtenue avec l'huile de coco. Comme mèche on se servit de la mèche tressée, qui avait été brevetée en France, en 1836, par Cambacérés.

Elle breveta et appliqua plus tard des procédés pour l'acidification de corps gras à une température relativement élevée, et distillation subséquente des acides gras à l'aide de la vapeur d'eau surchauffée, brevets qui permirent d'obtenir de l'acide stéarique blanc et pur en partant de matières grasses colorées comme l'huile de palme et les produits provenant du dégraissage des os, des peaux, etc. (Brevet de John et Wilson en 1842, de Gwinne et Wilson en 1844). En 1853, M. Wilson prit un nouveau brevet pour la production de la glycérine pure par la distillation à l'aide de la vapeur surchauffée. Encore actuellement la Glycérine Price, ainsi obtenue, est très appréciée en thérapeutique.

Lorsqu'en 1850, apparut sur le marché la paraffine, la Société porta tous ses efforts sur cette matière nouvelle, chercha des méthodes pratiques pour le raffinage de cet hydrocarbure, méthodes qui firent l'objet des différents brevets [Hodges 1871, 1893, brevet Calderwood et Hodges 1894] auxquels il faut ajouter plusieurs autres brevets sur des perfectionnements apportés dans les machines et les appareils.

Elle a créé différents types de bougies et de veilleuses à la paraffine, fabriquées avec des mélanges de paraffine et d'acide stéarique, l'hydrocarbure non mélangé ne convenant pas pour les pays chauds.

Outre l'industrie stéarique proprement dite, la maison s'occupe également de la fabrication des savons de ménage, des savons industriels, des savons de toilette, etc.

Le grand commerce d'huile qu'elle pratiquait depuis longtemps et qui prit une nouvelle extension en 1889, époque à laquelle la maison Veitch Wilson, Holliday et C^{ie} lui céda sa fabrique d'huiles à graisser, la mit en mesure de produire des huiles de graissage, en même temps que des huiles pour apprêt des étoffes.

La Compagnie possède deux usines, l'une située à Battersca « Belmont Works », près de Londres, qui couvre une étendue de 4 hectares et demi et qui possède sur la Tamise un excellent abord de 263 mètres et sur la voie publique une façade de 300 mètres; l'autre à Bromborough Pool, à environ 5 milles de Liverpool, d'une étendue de 25 hectares: à ces fabriques il convient d'ajouter les établissements d'huile qu'elle possède à Manchester, de sorte que l'étendue totale des terrains appartenant à la Compagnie s'élève aujourd'hui à 32 hectares et demi.

Le nombre total de ses employés et ouvriers dépasse 2,250, dont 1,550 sont attachés à Belmont Works, près Londres, et environ 700 à Bromborough, près de Liverpool.

La somme annuelle des salaires s'élève à 4,200,0000 francs. Le chiffre des ventes a été en moyenne de 14,200 tonnes par an, pendant les années 1847-1851; il a atteint durant ces cinq dernières années 1895-1899, 153,131 tonnes par an.

Étant donné l'importance de cette production et aussi la multiplicité des appareils, des machines en usage, il va sans dire qu'outre les ateliers de production, les établissements possèdent des ateliers de construction mécanique, de menuiserie, de cartonnages, de fabrication de mèches, une imprimerie, etc.

Le bien-être matériel, moral et social de l'ouvrier est également l'objet de la sollicitude de la Compagnie.

A Bromborough elle a créé un véritable village consistant en 142 maisons d'habitation, avec chapelle, école, hôpital, bibliothèque, champ de récréation, etc. A Belmont, où les facilités d'instruction et de récréation existent en dehors de la fabrique, le besoin de pareilles institutions était plus restreint qu'à Bromborough Pool Works. On y a, néanmoins, installé un institut et une bibliothèque, et les classes ainsi que les clubs récréatifs y rendent de grands services.

Il existe enfin, depuis 1894, une caisse de retraites pour les ouvriers, dont les fonds nécessaires sont fournis entièrement par la Compagnie, sous la direction et le contrôle exclusif du conseil d'administration.

GRÈCE.

FABRIQUE DE BOUGIES HELLÉNIQUE «Le Phébus», N. THON ET C^e.

Fondée en 1893, cette maison fabrique de l'acide stéarique, de la glycérine, de l'oléine et des bougies de toutes qualités. Tout ces produits sont écoulés en Grèce et dans l'Orient.

M. MARGARITIS (M.) ET C^e, à Corfou.

Maison de même importance que la précédente et fabriquant les mêmes produits. Exposait des bougies et de l'acide stéarique.

M. SARAÏNDARIS (GEORGES), au Pirée (Attique).

Usine au Pirée pour l'extraction de l'huile des noyaux d'olives au moyen du sulfure de carbone. Fabrique un savon avec cette huile et écoule ses produits en Grèce et en Amérique.

M. TSACOMAS (JEAN), à Salamine (Attique).

A exposé des cierges de très belle qualité.

MM. ZAVOIEANNIS (N.) FRÈRES, au Pirée (Attique).

Fabrique les mêmes articles et a la même importance que la maison Saraïndaris.

M. VAZAKIS (SPYRIDION), à Zante.

Fabrique de l'huile d'olive et du savon. Écoule ses produits en Grèce, en Orient et en Amérique.

M. YOUROS (BASILE), à Zante.

Grande fabrique d'extraction d'huile de noyaux d'olives, qui vend son produit aux savonniers.

HONGRIE.

Bien qu'il y ait un assez grand nombre de fabriques de savon en Hongrie, elles ne suffisent cependant pas à alimenter la consommation, puisqu'en 1898 ce pays a importé pour 928,430 couronnes de savon ordinaire et pour 1,643,600 couronnes de savon de toilette.

Il en est de même des bougies stéariques, qu'on fabrique en grande quantité dans le royaume et qui sont néanmoins l'objet d'une grande importation de la part de l'Autriche. Quant à la glycérine, il paraît que les usines hongroises en produisent fort peu.

	1898.	
	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	COURONNES.	COURONNES.
Stéarine	113,088	18,160
Bougies	2,152,700	269,800
Glycérine	496,432	118,825

Les cires sont exploitées par de petites industries, en particulier par des épiciers, qui en opèrent aussi le blanchiment. La cérésine entre de plus en plus fréquemment dans la composition des cierges.

	1898.	
	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	COURONNES.	COURONNES.
Cire naturelle	337,740	1,233,540
Cérésine	183,260	3,294
Bougies en cire	122,100	14,030
Cire en torsades et cierges	130,000	9,600
Autres produits de la cire	54,600	2,400

Comme les expositions individuelles des fabricants de savons, de bougies, etc., ne présentaient rien de particulier, nous nous bornerons à énumérer les maisons qui ont participé à l'Exposition.

LA PREMIÈRE FABRIQUE DE BOUGIES ET SAVONS FLORA, de Budapest.

A exposé de l'acide stéarique en pains, des bougies, de la glycérine, de l'élaïne et des savons.

M. HERZ (ARMAND) FILS, à Budapest.

Son exposition comprenait du suif pressé et fondu, de la margarine, de l'oléomargarine, de l'élaïne, de l'acide stéarique et des savons.

M. POLGARI (MARTIN), à Debreczen.

S'est borné à montrer du savon ordinaire.

ITALIE.

Si l'on s'en rapporte à Plin et à Sénèque, l'art de la savonnerie était connu de longue date en Italie. N'a-t-on d'ailleurs pas découvert dans les ruines de Pompéi une savonnerie avec tout son matériel de fabrication, témoin indiscutable de l'existence de

cette industrie au commencement de notre ère! Mais il semble qu'elle n'eût réellement d'importance qu'à partir du *xii*^e siècle et qu'elle n'arriva à son complet épanouissement qu'au *xvi*^e et au *xvii*^e siècle, époque à laquelle Marseille commença à entrer en lice et à disputer à Savone, Gênes et Alicante le monopole de cette industrie.

On raconte même que le secret de la fabrication a été apporté à Marseille par des ouvriers génois et que le développement progressif de cette industrie excita bientôt les inquiétudes de la république de Gênes. Cette dernière, attribuant la décadence de ses produits aux fraudes commises par certains de ses fabricants, prescrivit une surveillance étroite et fit même brûler sur la place publique de grandes quantités de produits de mauvaise qualité. Surveillance et mesures de rigueur furent également inutiles. Le développement de l'industrie marseillaise ne fit que s'accroître et sa suprématie s'établit rapidement. Aussi la savonnerie génoise ne fit-elle que décliner pour disparaître pour ainsi dire complètement. Dans la première moitié du *xix*^e siècle, l'Italie tirait, en effet, la plus grande partie de son savon de l'étranger, et en particulier de Marseille.

Comme nous le verrons plus loin par les quelques maisons qui ont pris part à l'exposition, l'industrie du savon est de nouveau en honneur en Italie, et elle ne manquera pas de s'y développer, tant est vif le désir des Italiens de s'affranchir de plus en plus des importations étrangères. Ils possèdent, d'ailleurs, en abondance une matière première, l'huile d'olive, qui se prête à la fabrication des savons les plus fins et les plus appréciés pour la toilette et l'industrie de la soie.

La stéarinerie, la fabrication des bougies et cierges en cire et en acide stéarique, celle des huiles acquièrent également de jour en jour plus d'importance.

Parmi les maisons qui se sont fait représenter, nous citerons en particulier :

MM. AMORETTI (PILADE ET VINCENT), à Oneglia.

Ont exposé du savon vert.

MM. CONTI (E.) ET FILS, à Livourne.

La création de cette maison date de 1840. Avant cette époque, l'Italie était tributaire de l'étranger pour les savons.

L'établissement de MM. E. CONTI et Fils se divise en deux parties distinctes : l'une, la plus étendue, destinée à la fabrication des savons à la pure huile d'olives ; l'autre employée à la préparation des savons de ménage, surtout des marbrés à base d'huiles concrètes et grasses.

Dix-neuf chaudières de différentes grandeurs servent à la fabrication des savons.

La production annuelle varie de 2 millions et demi à trois millions de kilogrammes. Une bonne partie de cette production est destinée à l'exportation, surtout aux États-Unis d'Amérique.

L'établissement occupe 50 ouvriers et 8 employés. Dès son origine, et avant l'application de la loi sur les ouvriers victimes de leur travail, la Société a su améliorer leur sort par la création, aux frais de la maison, d'une caisse d'assurance et par la fondation de livrets à la caisse d'épargne, dont le montant (3 francs par mois) est totalement versé par elle.

La maison a exposé du savon blanc superfin liquide, à base d'olive, du savon vert à l'huile de pulpe, du bleu vif recuit à base d'huile d'olive, du marbré rouge et marbré bleu aux huiles concrètes.

MM. PARISI (T.-G.) FRÈRES, à Romi.

C'est à l'année 1829 que remontent les origines de cette maison, qui a été fondée par M. Vincent Rigacci, aïeul des propriétaires actuels. Elle s'occupe spécialement de la fabrication des cierges pour églises et sa fabrication atteint annuellement 150,000 kilogrammes. Pour se procurer la matière première, elle est en rapport direct avec les maisons d'Afrique et d'Asie pour la fourniture de la cire d'abeilles, seule matière admise pour la confection des cierges.

Elle exporte ses produits en Amérique, en Asie, en Australie, etc.

MM. GENEVOIS (FÉLIX) ET FILS, à Naples.

Ont exposé divers spécimens de savons d'huile d'olives.

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES HUILERIES ET SAVONNERIES MÉRIDIONALES, à Bari.

Société anonyme au capital de 2,000,000 de francs.

La création de cette maison est due à M. Gazagne, de Marseille, qui l'établit d'abord à son compte en 1868, dans le but d'extraire les matières grasses des grignons d'olives. A cet effet, il monta une abrique de sulfure de carbone, des appareils extracteurs et arriva, au bout de quelques années, à traiter 20,000 tonnes de grignons et à produire 2,000 tonnes d'huile qu'il convertit en partie en savon. Au bout de douze ans, et pour donner plus d'extension à l'établissement, il la transforma en société anonyme au capital de 2,000,000 de francs. Les fabriques de Bari s'étendent actuellement sur une superficie de 32,000 mètres carrés, dont 13,000 couverts par des constructions. Elles traitent 40,000 tonnes de résidus d'olives produisant 4,000 tonnes d'huile, fabriquent 500,000 kilogrammes de sulfure de carbone et 2,000,000 de kilogrammes de savon.

Tout le haut personnel de la maison est français, et plus de 300 ouvriers y travaillent journellement. Après avoir fondé l'usine de Bari, M. Gazagne en établit une autre, dans le même but, à Utrera (Andalousie), en Espagne. On y traite actuellement, avec un personnel de 350 employés et ouvriers, 20,000 tonnes de grignons, qui produisent 2,000 tonnes d'huile par an.

MEXIQUE.

Indépendamment des matières grasses fournies par le bétail dont l'élevage peut se faire dans les meilleures conditions, grâce aux magnifiques pâturages dont est sillonné le Mexique, cet heureux pays possède encore d'autres sources très riches et très variées de corps gras. Outre le palmier et le cotonnier, qui sont cultivés en grand dans plusieurs États de la République, le Mexique est riche en plantes aptes à produire des huiles industrielles et comestibles, plantes parmi lesquelles nous citerons : l'olivier, qui se développe dans les mêmes conditions que dans le Midi de l'Europe; l'amande de l'*Hicaco*, d'un rapport de 16 p. 100 d'huile comestible; la graine de l'*Higuerilla* ou *Palma Christi* (ricin), qui donne 40 p. 100 d'huile; l'*Ajonjoli* (sésame), avec un rendement de 33 p. 100 d'une huile excessivement suave, douce et agréable; le *Cacahuate*, qui fournit 33 p. 100 d'une huile très appréciable; le lin, etc. . .

Les corps gras ne suffisent évidemment pas pour faire du savon et de la bougie stéarique. La soude est indispensable pour la première de ces industries et l'acide sulfurique, s'il n'est pas nécessaire pour la seconde, en est cependant un auxiliaire avantageux. Or, le Mexique possède des gisements de tequezquite (sesquicarbonate de soude naturel) assez puissants, que nous avons signalés dans le chapitre de la grande industrie chimique, et le voisinage des terrains volcaniques lui permet, d'autre part, d'avoir du soufre en quantités illimitées sans compter les gisements de soufre natif de San Antonio Guascaman (San Luis); Mapini (Durango), Taximaroa (Michoacan), etc., pour fabriquer de l'acide sulfurique. Ces circonstances particulièrement favorables n'ont pas manqué de faire surgir des usines d'acides et partant aussi d'autres produits de consommation courante, parmi lesquels nous citerons surtout le savon et les bougies stéariques. Les principaux exposants ont été les suivantes :

M. GASSIER (ERNESTO), à San Lui Potosi.

Son exposition comportait du savon d'oléine de suif, de l'acide stéarique, de la glycérine et de l'acide oléique.

M. INSUNZA (TIRSO), à « la Brecha » Sinaloa (État de Sinaloa).

A montré divers échantillons de savons.

M. MÆBUIS (GUIDO), à Monterrey (État de Nuevo Leon).

A exposé des bougies et des cirages.

M. ROBLES (GIL-MANUEL), à Guadalajara (État de Jalisco).

Cette maison date de 1892. Resté seul propriétaire jusqu'en 1899, M. Gil Manuel Robles s'est associé, à cette époque, avec M. Frédérique Künhort, et a formé avec lui une société au capital de 87,237 piastres, pour une durée de 10 ans. Cette Société s'occupe spécialement de la fabrication des savons de ménage et de toilette, de divers produits de parfumerie et de l'extraction des huiles de lin, de ricin, etc. . .

Elle fabriquerait journellement 500 kilogrammes de savon.

SOCIÉTÉ ANONYME LA « CONCORDIA », à Mazatlan (État de Sinaloa).

A montré divers spécimens de savon.

M. WARIO (INDALECIO), à Guanajato.

A exposé, outre du savon, des granules et des extraits fluides médicinaux.

PAYS-BAS.

Quoique l'industrie de la savonnerie et de la stéarinerie des Pays-Bas ait eu une exposition relativement restreinte quant au nombre des participants, elle s'est toutefois fait remarquer par la qualité supérieure de ses produits et aussi par l'ampleur et le goût avec lesquels elle les a présentés au public. Nous ne craignons même pas d'ajouter que parmi les exposants hollandais de la Classe 87, c'est sans contredit l'exposition collective des stéariniers néerlandais qui s'est le plus imposée à l'attention des visiteurs et du Jury.

M. DEKKER (JEAN), à Wormerveer.

Cette importante maison a été fondée en 1778 et déclare une production de 200,000 kilogrammes de savon par semaine. Cette grande production lui permet de faire une très large exportation.

M. Dekker a montré divers spécimens de savons de ménage et de savons pour l'industrie textile, des savons mous et en poudre.

STÉARINIERS NÉERLANDAIS (*EXPOSITION COLLECTIVE DES*), à Amsterdam.

Ont participé à cette collectivité :

LA MANUFACTURE DE BOUGIES STÉARIQUES « APOLLON », à Schiedam.

LA MANUFACTURE ROYALE DE BOUGIES, à Amsterdam.

LA MANUFACTURE ROYALE DE « STÉARINE KAARSENFABRIK », à Gouda.

La production de ces trois usines est considérable. Elles consomment annuellement 20,000 tonnes de corps gras qui leur fournissent, comme produits secondaires, 1,600 tonnes de glycérine et 16,000 tonnes d'acide oléique.

Les articles exposés dénotent non seulement une fabrication des plus perfectionnées dans tous ses détails, mais montrent en outre, surtout en ce qui concerne l'usine de Gouda, que les chimistes attachés à ces établissements ont une connaissance profonde de la chimie des corps gras et en font l'objet d'une étude constante, des plus profitable à l'industrie de la stéarinerie.

PORTUGAL.

COMPAGNIE DES HUILLERIES ET SAVONNERIES DE MOZAMBIQUE, au capital de 1 million.

L'usine de cette Compagnie, située à Quelimane (province de Mozambique) a été construite en 1898-1899, d'après les derniers perfectionnements de la science moderne.

Elle est en mesure de triturer annuellement 3,000 tonnes de graines oléagineuses pour la fabrication d'huiles comestibles et surtout de savons. Elle prévoit l'emploi de 1,650 tonnes de graines d'arachides, 1,350 tonnes de graines de coprah, total 3,000 tonnes que la Société achète aux producteurs de la province, car elle ne cultive pas elle-même les graines oléagineuses.

Ces quantités représentent plus de 730 tonnes d'huile d'arachide et 820 tonnes d'huile de coprah.

La Compagnie fabrique toutes les variétés de savons employés sur la côte orientale ou au Sud de l'Afrique, en particulier les savons blancs (genre Marseille), liquides, marbrés (façon Lyon-Dijon), mi-cuits, etc.

M. TAVARES (JOACHIM D'OLIVEIRA), à Macao-Santarem.

Expose des bougies.

COMPANHIA UNIÃO FÁBRIL, à Lisbonne.

Montre des bougies et des savons.

ROUMANIE.

Le savon et la bougie étant devenus des objets de première nécessité pour toute nation civilisée, il est tout naturel que, suscités par la loi pour l'encouragement de l'industrie nationale, dont nous avons signalé les avantages dans le chapitre « Grande industrie », les Roumains se soient mis en situation de créer et de faire prospérer des savonneries, des stéarineries ainsi que d'autres industries qui alimentent ces dernières.

Ces industries ne sauraient sans doute avoir le développement que possèdent leurs similaires en France, en Autriche, en Allemagne, en Angleterre, mais leur production semble suffire à la consommation de la population, qui serait de 5,912,520 habitants, d'après le recensement de 1899.

Les principaux exposants sont :

MM. ASSAN (GEORGES) FRÈRES, à Bucarest.

Cette maison a été fondée en 1853, par M. G. Assan. A sa mort elle fut dirigée par sa veuve, qui la céda, en 1884, à ses deux fils. On s'occupa au début exclusivement de l'extraction des huiles végétales par expression, puis par la benzine. La production atteint actuellement 1,200,000 kilogrammes d'huile et 2,400,000 kilogrammes de tourteaux. En 1893, la maison s'adjoignit une fabrique de couleurs, de vernis et de laques qui concourent avantageusement avec les produits étrangers.

M. BABAD (JACOB), à Galatz (Corvurlui).

Expose des bougies et des cierges.

MM. JONESCO (SOTIR), à Braïla; *MÖSNER ET MORSING*, à Galatz (Corvurlui);

NICOLAEVICI (J.) FRÈRES, à Braïla.

Ont montré divers spécimens de savons et de bougies stéariques.

STELLA (LA FABRIQUE), à Bucarest.

Cette maison a exposé au pavillon de Vincennes. Ses produits, bougies stéariques et savons, étaient présentés avec une certaine élégance et ne le cédaient en rien comme qualité aux produits similaires des autres pays.

RUSSIE.

Si, parmi les nations productrices, au point de vue spécial de la stéarinerie et de la savonnerie, la Russie est une des dernières qui fût entrée en lice, il ne faut pas se dissimuler qu'elle a su s'organiser grandement et mettre à profit tous les progrès qui ont été réalisés par les industriels des autres nations. On peut même dire que par l'installation de laboratoires scientifiques annexés à quelques-uns de ses établissements, et par l'appel que ces établissements ont fait aux lumières des hommes de science des universités russes, ils ont singulièrement devancé la plupart des autres nations européennes. C'est en vain qu'on chercherait, en effet, un établissement quelconque soit sur le continent, soit ailleurs, dans lequel on ait pris à tâche de contribuer, par des recherches purement scientifiques et désintéressées, à la connaissance des corps gras.

Parmi les maisons qui ont exposé nous citerons :

M. KAMTCHATOFF (MICHEL), à Perm.

Cette maison a montré des savons à l'anis, des savons jaunes et des savons marbrés.

MM. KRESTOVNIKOFF FRÈRES, à Kazan.

Les usines de la Société industrielle Krestovnikoff frères ont été fondées à Kazan en 1855, dans le but de fabriquer des bougies stéariques, des savons, de la glycérine et tous les autres sous-produits.

Elles occupent actuellement 2,200 ouvriers.

Ces usines sont munies de 9 autoclaves, 10 appareils pour la distillation, 28 chaudières de 1,400 chevaux-vapeur, 16 machines de 400 chevaux-vapeur, 26 presses hydrauliques, 2 chaudières à évaporation dans le vide, 10 chaudières pour savon et 200 machines à couler les bougies. La Société possède aussi les chambres de plomb nécessaires pour produire annuellement 2,000 tonnes d'acide sulfurique; une scierie pour confectionner des boîtes; une tonnellerie où l'on fait des barils; des ateliers mécaniques pour construire et réparer les machines et les chaudières; une usine à gaz; des réservoirs pouvant contenir 13,040,000 kilogrammes de naphte et un laboratoire d'essais et de recherches.

A ces établissements se trouvent attachés un hôpital de 20 lits, des dortoirs pour 1,000 ouvriers, une cuisine et une école pour les enfants.

La manufacture fabrique annuellement :

Bougies stéariques.....	9,128,000 kilogr.
Savon (marbré, dur, savon de glycérine et savon parfumé de Kazan).....	3,260,000
Oléine neutre (trioléine).....	500,000
Acide oléique.....	3,586,000
Acide sulfurique.....	2,000,000
Glycérine distillée, chimiquement pure.....	489,000
Glycérine blanche, raffinée.....	326,000
Glycérine jaune, non raffinée.....	652,000

La Société produit aussi accessoirement :

De l'huile de graissage; du hypogène ou hypogénine; de l'acide élaïdique.

La production totale est évaluée à 6,000,000 de roubles annuellement.

À côté de ces indications, que la Société donne dans une élégante brochure de 140 pages, rédigée

en russe et en français, elle nous expose les travaux d'ordre scientifique qui ont été exécutés dans ses propres laboratoires, sous la direction de M. Constantin Saytzeff, ex-doyen de chimie de l'université de Kazan, assisté de M. le docteur Michel Saytzeff, licencié ès sciences chimiques de la même Université, et dans ceux de M. Alexandre Saytzeff, professeur de chimie organique à l'Université de Kazan, dont la Société s'est assurée la collaboration. Comme le dit la brochure, dont nous respectons, à dessein, la rédaction! « On a eu pour but, non seulement de bien éclairer, par ces travaux de laboratoire, les procédés chimiques qui se font dans les transformations des substances mentionnées, mais on a cherché aussi à en obtenir des données nouvelles pour définir la constitution chimique des combinaisons explorées. Ces travaux ont été érigés au sol (sur une base) exclusivement scientifique, ce qui a été provoqué par la persuasion ferme que ce n'est que cette voie qui puisse servir d'un vrai progrès pour l'industrie. » Suit un exposé historique, qui remonte jusqu'à Chevreul, de la chimie des corps gras, et puis une série de seize mémoires purement scientifiques, ayant trait aux travaux exécutés par MM. Saytzeff, pendant une période de vingt ans, sur les acides oléique, élaïdique, érucique et brassique, ainsi que sur deux isomères, l'acide isooléique et l'acide isoérucique obtenus dans le cours de de ces recherches.

Ce programme, exclusivement scientifique et dégagé de toute considération d'ordre utilitaire, a été fidèlement rempli jusqu'à présent, et a donné les plus heureux résultats. C'est grâce à MM. Saytzeff que la chimie des corps gras a fait de très réels progrès dans ces dernières années et que bien des points restés longtemps obscurs ont pu être élucidés. Est-ce à dire que toutes ces recherches n'ont pas eu leur répercussion sur l'industrie qui les a sollicitées? Il est probable qu'elles n'ont pas été stériles, même à ce point de vue purement militaire; dans tous les cas, elles font honneur à l'esprit élevé des chefs d'industrie qui les ont provoquées, et aux hommes de science qui les ont conçues et menées à bonne fin.

La belle qualité des produits exposés, et la prospérité de la maison Krestovnikoff frères, témoignent d'ailleurs suffisamment de l'influence féconde qu'exerce la science bien comprise sur la marche de leur industrie.

Outre les produits dont l'énumération a été faite plus haut, la maison a exposé de très beaux échantillons d'acides oxystéarique, élaïdique, dioxystéarique, oléique cristallisé, palmitique, isooléique, stéarique, etc. . . . de la cire synthétique, tous produits témoins des travaux délicats et laborieux dont il a été question.

M. LACHINE (Wladimir), à Koursk.

Expose différentes variétés de savons marbrés bleu et rose.

M. MATCHIKHINE (Jean), à Saint-Petersbourg.

Cette maison a montré une très belle collection de bougies de paraffine et de bougies stéariques.

M. PETRENKO, à Kharkoff.

Cette maison s'occupe, à proprement parler, surtout du lavage en grand des laines, et ce n'est qu'accessoirement qu'elle fabrique, avec le suint qu'elle purifie, de la lanoline, du savon de lanoline et un certain nombre de produits à base de lanoline pour le graissage des harnais, des chaussures, des sabots de chevaux, etc.

Elle possède l'outillage nécessaire pour fabriquer 3,000 briques de savon par jour.

M. SHUKOFF (A.-M.), à Saint-Pétersbourg.

Cette maison, qui s'occupe aussi de la distillation des pétroles, a été fondée en 1845. Elle se livre aux exploitations suivantes qui occupent 800 ouvriers :

Une *savonnerie*, où elle fabrique annuellement 8 millions de kilogrammes de savons différents et principalement des savons marbrés dits d'*Eschwege*; elle retire, d'autre part, la glycérine de ses lessives.

Une *stéarinerie*, pour laquelle seuls les suifs inférieurs (suifs d'os) sont employés.

Une *huilerie*, où elle traite plus de 11,500,000 kilogrammes de graines oléagineuses, qui produisent environ 8,500,000 kilogrammes d'huile.

Les principales huiles fabriquées sont : l'huile de ricin, de coco, de lin et les huiles lampantes mixtes.

Une *distillerie de pétrole*, où elle traite 12,600,000 kilogrammes de pétrole brut, en vue de la fabrication d'huiles lubrifiantes et de vaselines liquides et concrètes.

La Société possède un laboratoire central annexé à ses usines.

Son exposition comprend différentes variétés de glycérines, de suifs, d'huiles, de vaselines, de paraffine, de savons marbrés, résineux, etc. Elle a, en outre, montré des acides naphthéniques, provenant des résidus du traitement alcalin des pétroles (voir chapitre pétrole) des savons naphthéniques et de l'acide oxystéarique.

SUÈDE.

D'après les documents, publiés par ordre du Gouvernement, dans le volume *La Suède, son peuple et son industrie*, la première fabrique de savons fut fondée, en 1823, par *Lars Montén*, avec le concours de *Berzélius*.

Pour le blanchissage, on utilise encore de préférence le savon noir, dont on a fabriqué, en 1898, 118,647 quintaux. On a cependant commencé à le remplacer de plus en plus par le savon ordinaire (32,023 quintaux en 1898), qui revient à meilleur marché « par suite de l'échange partiel de la graisse contre la poix-résine (colophane) dans la fabrication ».

Il semble donc qu'en Suède la pratique de substituer la résine à une partie de la graisse soit également tolérée.

La Suède posséderait actuellement environ 37 savonneries, dont 10 établies à Stockholm ou dans les environs.

La fabrication des bougies stéariques en Suède date de 1838, époque où fut fondée la fabrique de Liljeholmen par *Lars-Johan Hierta*. Dès 1843, *Lars Montén* créa la fabrique de Clara, la seconde du pays. Actuellement, la Suède en a trois, avec 300 ouvriers (1898), et une production totale de 23,930 quintaux, évaluée à 1,978,000 couronnes, soit 2,769,200 francs.

M. LAGERMANN (A.) JUNIOR, à Jönköping.

Outre des savons de toilette, cette maison expose des poudres Lagermann à blanchir le linge, à polir le fer-blanc, le cuivre, le nickel et l'argent, ainsi que du noir à lustrer les fourneaux.

M. OLSEN (T.) [Stockholm], à Collan-Olje Fabriken.

Cette maison, fondée en 1880, produit une huile *Collan* très appréciée pour graissage et pour imperméabiliser les cuirs.

Cette huile, dont la composition et la fabrication restent secrètes, renferme une substance (collan) qui serait extraite de certaines plantes tropicales découvertes par M. Olsen au cours de ses voyages.

En solution dans une huile, cette substance communiquerait à cette dernière une couleur noir jais, en même temps qu'elle deviendrait semi-fluide, grasse et onctueuse et susceptible d'être tirée en longs fils. C'est à cette viscosité que sont dues ses propriétés d'imperméabiliser les courroies, harnais, chaussures et, en un mot, tous les objets en cuir.

Le cuir en absorberait, suivant la qualité, de 33 à 40 p. 100 de son poids, et le produit ainsi chargé serait absolument imperméable à l'eau.

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LA FABRICATION DE LA STÉARINE DE LILJEHOLMEN,
à Stockholm.

L'exposition de cette Société comprenait les produits ordinaires de la stéarinerie sous la forme d'échantillons choisis : acide stéarique, bougies stéariques, acide oléique, glycérine.

La FABRIQUE TECHNIQUE DE LILJEHOLMEN, depuis 1872 SOCIÉTÉ ANONYME, fut établie à Stockholm, en 1838, par Lars Johan Hierta et M. Johan Michaëlson, agrégé en chimie de l'Institut technique.

Dans l'usine on pratique la saponification sulfurique par la vapeur surchauffée, et on soumet les acides gras à la distillation sous une pression de 300 millimètres.

L'établissement comprend cinq chaudières type Fairbairn, consommant annuellement 4,360 tonnes de houille dont 3,727 de menu charbon.

Elle possède 10 presses à froid verticales, 9 presses à chaud, 61 machines à mouler les bougies, 6 machines à couper, à polir et à marquer, toutes machines de la maison Morane aîné, à Paris.

Les mèches sont tressées par 30 machines dont la plupart sont construites en France.

Depuis deux ans, l'usine fait des bougies à trois branches; dans les deux branches latérales, la mèche est disposée de façon à s'éteindre d'elle-même, lorsqu'elle a brûlé jusqu'à la courbe (système breveté), tandis que dans celle du milieu la mèche occupe toute la longueur de la bougie.

En Suède, les chandelles de suif à trois branches ont été employées depuis des siècles aux fêtes de Noël, à présent les bougies stéariques à branches les ont remplacées.

Glycérine. — La méthode d'épuration de la glycérine, employée dans l'établissement, est due à M. l'ingénieur Alfred Larsson.

Dans les documents publiés par la Société à l'occasion de l'Exposition, nous relevons le tableau suivant des résultats de rendement à diverses périodes, comprenant chacune quelques années de fabrication :

I

MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES.		RÉSULTATS OBTENUS.	
Suif de bœuf.....	94.00 p. 100.	Acide stéarique.....	61.15 p. 100.
Huile de palme.....	6.00	Acide oléique.....	27.5
		Glycérine.....	3.75 (au lieu de 4).
		Goudron.....	3.7

II

MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES.

Suif de bœuf.....	46.81 p. 100.
Suif pressé.....	6.47
Graisse d'os.....	1.86
Huile de palme.....	43.26
Beurre de Shée.....	0.20
Suif végétal de Chine...	1.35
Suifs divers.....	0.05

RÉSULTATS OBTENUS.

Acide stéarique.....	63.00 p. 100.
Acide oléique.....	25.7
Glycérine.....	3.3 (au lieu de 6).
Goudron.....	2.6

III

Suif végétal de Chine...	44.90 p. 100.
Suif de Bornéo.....	20.13
Beurre de Shée.....	3.32
Suif d'Yllipe.....	0.31
Huile de palme.....	5.71
Suif de mouton d'Australie.....	9.24
Suif de Suède.....	12.88
Suif pressé.....	2.73
Graisse d'os.....	0.78

Acide stéarique.....	70.3 p. 100.
Acide oléique.....	18.2
Glycérine.....	5.3
Goudron.....	2.4

Voici maintenant, tirés des mêmes documents, les chiffres de consommation en Suède des bougies stéariques en paquets de 425 grammes.

ANNÉES.	CHIFFRES DE VENTE de Liljeholmen.	FABRICATION DÉCLARÉE par d'autres établissements.	IMPORTATION.	CONSOMMATION TOTALE approximative.
1856.....	229,129	268,000	19,704	506,833
1866.....	825,719	466,000	235,699	1,527,418
1876.....	1,836,428	578,000	891,550	3,305,978
1886.....	2,315,314	972,000	449,090	3,736,164
1896.....	3,626,128	1,247,445	317,168	5,090,736
1898.....	4,212,000	1,385,631	129,623	5,727,254

Personnel de l'usine. — Il se compose de 93 hommes et de 146 femmes qui sont soumis à un travail de 10 heures par jour. Le salaire moyen pour les ouvriers est de 1,730 francs par an, avec un minimum de 758 francs et un maximum de 2,360 francs. Pour les ouvrières, le salaire minimum est de 650 francs et le maximum de 1,060, soit une moyenne de 743 francs.

CHAPITRE VIII.

COLLES ET GÉLATINES.

Le peu que nous connaissons de la constitution intime des colles et gélatines, malgré les beaux travaux de Schutzenberger et de ses successeurs, les difficultés que présente l'étude de ces substances, dont la composition peut varier non seulement avec la nature de la matière première et son état de conservation, mais encore avec le genre de procédés employés pour les produire, font que les améliorations dans la préparation des colles et gélatines restent soumises à l'habileté personnelle de chaque fabricant, depuis que les méthodes générales d'extraction sont connues. Aussi les perfectionnements introduits dans la fabrication de ces articles ont-ils principalement porté sur les appareils.

Nous ne saurions entrer ici dans les détails concernant la description de ces appareils et renvoyons le lecteur à un travail tout récent, paru dans le deuxième supplément du *Dictionnaire de Wurtz*, t. II, p. 649, sur les gélatines et colles. Ce mémoire, très bien ordonné, et documenté dans la mesure où des auteurs sont autorisés à l'être quand il s'agit de ne pas porter préjudice à une industrie nationale, est dû à la plume de MM. J. Dupont et G. Demoussy. Outre l'outillage de nos usines, les auteurs donnent encore une description sommaire des principaux procédés actuellement en usage.

I. Obtention du bouillon gélatineux au moyen de : *a.* Traitement des colles matières, tissus animaux, peaux, cartilages, tendons, etc. ; *b.* Traitement des os.

II. Traitement du bouillon gélatineux : évaporation, clarification et décoloration, moulage et séchage.

Cet article est complété par un aperçu sur les différentes variétés de colles et de gélatines, par une statistique de leur fabrication en France et en Allemagne, par les principales applications des matières envisagées et enfin par les méthodes chimiques et mécaniques qui sont en usage pour faire l'essai de tous ces produits.

Parmi les applications nouvelles de la gélatine, les auteurs n'ont pas manqué de signaler celle concernant la fabrication des plaques photographiques et des papiers au gélatinobromure d'argent, ainsi que plusieurs autres de date moins récente. Il en est une, cependant, qui mérite une mention spéciale, car elle a son importance.

D'après une série de brevets pris par la *Chemische Fabrik auf Aktien* (vorm. *Schering*), on peut insolubiliser la gélatine en la soumettant, sous la forme de plaques ou en solutions, soit à l'action des vapeurs de formaldéhyde, soit à celle d'une solution concentrée de cette aldéhyde. Le produit ainsi obtenu, tout en étant insoluble dans l'eau et dans la plupart des dissolvants, se prête facilement à la fabrication des objets les plus divers et, en particulier, à celle des écailles colorées et chatoyantes qui servent d'ornement aux toilettes féminines. (Brevets allemands 91,505 du 29 octobre 1893 ;

brevet additionnel 95,270 du 12 novembre 1893; 104,365 du 27 février 1894.) Dans deux autres brevets, les inventeurs prétendent que d'autres aldéhydes comme l'acroléine, les aldéhydes éthyliques, propionique, benzoïque, crotonique, exercent la même action que l'aldéhyde formique. (Brevet additionnel n° 116,446 du 19 octobre 1895; n° 116,800 du 13 mars 1895.)

Rappelons enfin que de notables quantités de gélatine sont employées dans la fabrication des explosifs (gélignite, gélatine-dynamite, etc.).

Tous ces usages nouveaux expliquent suffisamment la consommation sans cesse croissante des colles et gélatines.

FRANCE.

De tout temps, les diverses variétés de colles, ainsi que les gélatines fabriquées dans nos usines, ont joui de la faveur générale tant en France qu'à l'étranger. Environ 42 établissements occupant 1,400 ouvriers se livrent à cette fabrication. La production dépasse notablement la consommation dans notre pays, si l'on s'en rapporte aux statistiques concernant nos exportations et nos importations depuis trente-quatre ans.

EXPORTATIONS MOYENNES.

	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1896.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.
Colle de poissons	7	20	27
Colle forte	2,108	4,252	6,318
Gélatine	79	172	141

Ces chiffres montrent que pour les différentes périodes envisagées nos exportations suivent une progression manifestement ascendante.

Il en a été de même, du reste, de nos *importations* pendant les mêmes périodes, où la progression est encore plus forte.

IMPORTATIONS MOYENNES.

	1867 à 1876.	1877 à 1886.	1887 à 1896.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.
Colle poissons	15	20	29
Colle forte	341	668	874
Gélatine	#	25	46

Dans le tableau suivant sont mentionnées nos transactions de 1891 à 1900.

Nous avons fait figurer dans ce même tableau nos échanges en albumine, à cause de la parenté que présente cette matière avec les colles et gélatines. Comme on peut s'en apercevoir, en ce qui concerne cet article, les chiffres d'importation dépassent et ont de tout temps dépassé nos exportations. Il est probable que cette situation tient à l'extension donnée à nos fabriques d'impressions, qui sont les plus grands consommateurs d'albumine.

TABLEAU DES TRANSACTIONS CONCERNANT LES COLLES, GÉLATINES, ALBUMINES, ETC.

ANNÉES.	COLLE DE POISSON.		COLLE FORTE.		GÉLATINE.		ALBUMINE.	
	QUANTITÉS.	VALEURS.	QUANTITÉS.	VALEURS.	QUANTITÉS.	VALEURS.	QUANTITÉS.	VALEURS.
	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.
IMPORTATIONS. (COMMERCE SPÉCIAL.)								
1891.....	31	915,540	760	493,797	53	157,812	131	394,143
1892.....	28	825,514	638	414,502	45	135,273	125	376,128
1893.....	28	767,205	804	482,228	75	225,663	140	456,307
1894.....	24	639,765	952	571,462	62	184,740	163	555,787
1895.....	27	707,512	1,144	686,510	51	152,453	216	970,509
1896.....	36	725,000	1,345	874,216	66	196,665	214	971,208
1897.....	34	684,100	1,363	920,029	83	199,008	277	1,058,139
1898.....	41	810,380	1,241	893,248	92	221,346	398	1,503,014
1899.....	44	883,180	1,544	1,180,887	101	243,528	413	1,581,435
1900.....	49	984,000	1,782	1,354,396	144	346,080	589	2,248,070
EXPORTATIONS.								
1891.....	23	689,190	6,136	3,681,760	124	433,811	62	184,983
1892.....	19	549,080	5,866	3,519,575	151	530,145	111	331,956
1893.....	26	767,862	6,571	3,942,513	127	441,684	200	649,909
1894.....	27	773,430	6,459	3,875,608	114	395,511	97	331,330
1895.....	45	1,254,288	6,687	4,012,084	132	461,465	226	1,015,169
1896.....	60	1,208,880	7,255	4,715,599	151	528,836	262	1,179,689
1897.....	89	1,514,160	7,869	5,311,532	210	625,023	252	963,032
1898.....	102	1,741,000	8,055	5,799,727	196	582,467	263	1,007,136
1899.....	89	1,519,100	8,122	6,213,045	207	655,930	193	737,807
1900.....	69	1,166,200	7,813	5,937,880	292	866,646	222	887,386

Si l'on examine attentivement les chiffres concernant les divers produits qui figurent dans ce tableau, on remarque qu'à part la colle de poisson, les importations concernant la colle forte et la gélatine augmentent dans des proportions plus considérables que celles des exportations, bien que celles-ci restent toujours supérieures à nos entrées.

La situation n'est, certes, pas mauvaise, mais elle mérite cependant d'être prise en considération.

Il en est, il est vrai, des colles et gélatines comme de tous les articles dont la préparation industrielle est simple et n'exige pas une science profonde ni des appareils compliqués; la plupart des nations soucieuses de se suffire à elles-mêmes cherchent à les fabriquer chez elles, tendance qui se manifeste surtout quand les matières premières nécessaires à ces fabrications sont à leur portée et constituent en quelque sorte des déchets domestiques et de tous les jours.

Aussi, en l'occurrence, notre industrie n'a d'autres ressources, pour assurer son avenir, qu'à perfectionner encore ses procédés, qu'à produire sur une plus grande échelle, de

façon à diminuer ses frais généraux, et de chercher de nouveaux débouchés dans nos colonies.

Il importe, en outre, que nos fabricants ne se laissent pas distancer par leurs concurrents étrangers, lorsque, sous l'impulsion d'une autre industrie, comme celle des plaques photographiques, par exemple, il devient nécessaire d'élaborer un nouvel article répondant aux exigences de cette industrie. Il est vraiment regrettable que parmi le grand nombre de maisons françaises qui s'occupent spécialement de la fabrication des gélatines fines, il n'y en ait pas une qui soit arrivée à fabriquer le produit spécial qui convient le mieux pour la confection des émulsions pour plaques photographiques, et que les fabricants de ces plaques soient obligés de s'adresser à l'Allemagne ou à l'Angleterre pour obtenir leur matière première.

Des essais ont été tentés, il est vrai, par plusieurs maisons, mais soit faute de soins, soit faute de persévérance, les produits livrés à la consommation ne possèdent point, d'après les fabricants de plaques, les qualités des gélatines spéciales livrées par l'industrie allemande et l'industrie anglaise.

Nous ne saurions trop insister sur ce point, étant donné que c'est en France que la fabrication de ces matières a été l'objet des plus grandes améliorations et que nos autres variétés de gélatine et de colles restent encore, même en Allemagne, parmi les plus appréciées. Nous importons, en effet, encore près de 800 tonnes de colle forte et 207 tonnes de gélatine (chiffres de 1899) dans l'empire allemand.

M. ARTUS (CONSTANT), rue Montmartre, 13, à Paris; usines : Abattoirs de la Villette et rue de Landy, 58, à la Plaine-Saint-Denis.

Cette maison exposait des suifs, des huiles, des matières premières pour colles, gélatineries et savonneries, ainsi que des colles et des gélatines fabriquées.

Elle utilise les déchets des abattoirs de la ville de Paris. A cet effet, elle s'est rendue adjudicataire pour douze années, moyennant une redevance annuelle de 125,075 francs payés à la ville de Paris, de l'établissement qu'elle occupe encore actuellement aux abattoirs de la Villette. Cet établissement est pourvu d'un matériel spécial pour l'extraction des huiles animales provenant des pieds de bœufs, de moutons et des viscères des bestiaux. On y traite les pieds de 2,400,000 moutons et de 80,000 bœufs. Une partie de ces marchandises va à la consommation et l'autre partie est traitée industriellement à l'usine de Saint-Denis. L'huile sert au graissage des machines de précision à grande vitesse. La peau sert à la préparation de la colle gélatine.

Les os sont vendus à la tabletterie et les onglons expédiés en Espagne et dans le midi de la France, pour y servir à la culture de la vigne et de l'oranger.

L'usine de Saint-Denis date de 1886, celle de Courneuve, que possédait la maison, étant trouvée trop exigüe.

Elle occupe une superficie de 5,000 mètres et renferme un outillage très complet de lavage de laines, d'extraction et de décoloration des corps gras. On y travaille annuellement 2,400,000 têtes de moutons, desquelles on retire : de la laine (environ 100 tonnes) qui est lavée et traitée mécaniquement pour être livrée au peignage ou à la cardé; de la peau qui, après diverses préparations, est transformée en 1,200 tonnes de colle gélatine servant à l'apprêt des tissus et à la fabrication des paillettes, des cornes utilisées dans la tabletterie (environ 300 tonnes).

L'ossature de la tête, privée de la peau, est cuite. On en retire le suif qui, après décoloration et

éparation, est livré à la savonnerie (environ 250 tonnes). Les os et la viande servent à la fabrication des engrais (environ 3,000 tonnes). Les eaux résiduaires de l'usine fournissent encore un appoint d'engrais renfermant 12 p. 100 d'azote.

La maison ARTUS emploie 320 ouvriers et ouvrières.

M. BOURGEOIS (EDMOND), boulevard Sadi-Carnot, à Ivry-sur-Seine (Seine).

L'utilisation des matières d'origine animale, comme le sang, présente de nombreuses difficultés quand il s'agit de concilier un traitement rémunérateur des produits avec les préceptes d'une saine hygiène.

Avant M. Bourgeois, plusieurs tentatives ont été faites pour tirer industriellement parti du sang des abattoirs, sans incommoder les régions avoisinant les usines où se font les opérations.

Après de multiples essais, dont les premiers datent de 1850, essais qui ont été faits d'abord à Gentilly, puis à Créteil, M. Bourgeois obtint finalement, en 1875, de la Préfecture de la Seine, un terrain de 1,000 mètres carrés, aux abattoirs de la Villette, où une construction importante fut faite pour le travail du sang, par un procédé approuvé par le Conseil d'hygiène.

Ce procédé consiste à mélanger le sang avec du sulfate de fer, de l'acide azotique et de l'acide sulfurique. Dans ces conditions, le sang est parfaitement coagulé, désinfecté et facilement transportable.

En 1876, ce procédé fut appliqué en grand. Le transport du sang à l'usine de Créteil fut supprimé, et le sang coagulé dans tous les abattoirs fut amené, sous forme d'une masse terreuse, dans des tombereaux, tel que cela se pratique encore aujourd'hui.

M. Bourgeois continua ses études pour perfectionner son industrie et chercha un moyen pratique de dessiccation du sang.

Les grands séchoirs à plaques et à tourailles ne lui ayant pas donné de bons résultats, il monta à son usine d'Ivry un four tournant (four système Rolland), pour sécher ce produit. Les inconvénients qu'au début cet appareil offrait, en brûlant quelquefois la matière, ont maintenant disparu. Le foyer se trouvait sous l'appareil, aujourd'hui le chauffage a lieu par l'amenée de gaz chauds produits en dehors du four dans un foyer spécial. Les gaz à leur sortie sont condensés et brûlés.

Cet appareil peut sécher 14,000 kilogrammes de sang égoutté par vingt-quatre heures.

En 1878, l'usine de Créteil fut démolie et, depuis cette époque, la dessiccation est faite à l'usine d'Ivry et à l'usine d'Aubervilliers, cette dernière construite depuis deux années seulement. A la fabrication de sang desséché d'Ivry s'est adjointe une fabrication d'engrais.

La consommation du sang liquide par les raffineries étant jadis très importante, M. Bourgeois chercha et trouva un procédé de conservation complet pour pouvoir effectuer le transport de ce produit sans inconvénient.

L'addition, dans la proportion de 1 p. 100, d'un antiseptique conserve le sang pendant une période qui peut aller jusqu'à deux ans, sans altération aucune et sans atténuation de sa couleur. Ce produit a reçu un emploi très important dans l'industrie des tannins et dans celle des papiers.

En 1890, la maison trouva, dans la préparation du sulfate ferrique acide, au moyen des résidus de pyrite et d'acide sulfurique, un moyen simple et peu coûteux de coaguler le sang.

Depuis quelques années, M. Bourgeois a ajouté, dans quelques usines, des installations d'équarissage où la destruction des cadavres a lieu, soit dans des autoclaves fermées et d'une disposition spéciale, soit par application du procédé Aimé Girard.

Les procédés de M. Bourgeois sont installés dans la plupart des grandes villes de France et même à l'étranger. Il en est ainsi de Lille, Roubaix, Tourcoing, Béthune, Lens, Liévin, Boulogne-sur-Mer, Armentières, Calais, Nancy, Le Havre, Rouen, Bordeaux, Agen, Dijon, Grenoble, Nantes, Genève, Moscou, etc. Il y a, de plus des installations en cours à Manchester, Saint-Petersbourg, Limoges, etc.

Voici, par catégories, les quantités produites :

Sang liquide (employé dans différentes industries).....	46,010 kilogr.
Sang cristallisé (employé dans différentes industries et destiné à l'exportation).	220,000
Albumine de sang (employée dans les impressions sur étoffes)	119,000
Poudre à vins (collage des vins).....	5,000
Poudre d'albumine de sang.....	3,000
Sang desséché pour engrais.....	4,010,000
Viande desséchée pour engrais.	110,000
Poudre d'os dégelatinés et non dégelatinés	180,000
Superphosphate d'os	4,000,000
Superphosphate minéral.....	12,000,000
Engrais composés.....	600,000
Huile de cheval.....	35,000
Huiles et graisses.....	47,000

La maison emploie 325 ouvriers et une force de 340 chevaux.

Malgré les difficultés nombreuses avec lesquelles il a été aux prises, grâce à la ténacité et à l'ingéniosité qu'il a déployées, M. Bourgeois a réussi non seulement à résoudre les problèmes complexes qui se sont présentés à lui, mais encore à propager ses procédés en France et à l'étranger. Il a créé ainsi une industrie importante, rémunératrice, tout en satisfaisant aux règles les plus sévères de l'hygiène.

M. BUJARDET (EDMOND), rue du Vivier, 116 et 118, à Aubervilliers.

Fondée en 1869, par M. J.-B. Bujardet, la maison est actuellement dirigée par son fils, M. Edmond BUJARDET.

La superficie de l'usine et de ses dépendances, qui était de 11,000 mètres carrés en 1869, est aujourd'hui de 17,000 mètres carrés.

Les principaux articles fabriqués sont :

- 1° Les gélatines comestibles;
- 2° Les colles gélatines pour l'apprêt des étoffes et des dentelles, pour les rouleaux d'imprimerie, pour les chapeaux de paille, etc.;
- 3° Les colles fortes de nerfs pour l'ébénisterie, les pianos, etc.

Les différentes opérations de cette fabrication de gélatine donnent lieu à une production importante de sous-produits. Ceux-ci sont récupérés et transformés en matières utiles pour l'agriculture et l'industrie. Les principaux de ces sous-produits sont : les marcs de colle, le phosphate bicalcique précipité et les marcs de chaux.

L'usine a, de plus, une production assez considérable de graisses très estimées par les savonniers et par l'industrie. Elle met en œuvre et transforme annuellement de 3,500,000 à 4,000,000 de kilogrammes de carnasses fraîches, 500,000 kilogrammes de dentelles d'os, cornillons et os divers acidulés, et sa production de gélatines et colles s'élève à environ 500,000 kilogrammes par an.

La vapeur nécessaire aux différentes opérations industrielles est fournie par une batterie de quatre chaudières semi-tubulaires, ayant une surface de chauffe de 300 mètres carrés. Le mouvement est donné aux appareils laveurs, aux pompes, aux presses et ventilateurs, etc. . . , par une machine de 100 chevaux de force.

Tous les ateliers et les appareils sont soigneusement désinfectés au sulfate de zinc, dont l'usine consomme 20,000 kilogrammes par an, ainsi que quelques autres désinfectants : sulfate de peroxyde de fer, bisulfate de soude.

La consommation des acides sulfuriques est de 500,000 kilogrammes, de l'acide chlorhydrique de 100,000 kilogrammes, du gaz sulfureux de 10,000 kilogrammes.

L'usine est dirigée par M. E. Bujardet, aidé par un directeur, ingénieur-chimiste, trois contre-maîtres et un personnel ouvrier, tant hommes que femmes, de 80 à 100 personnes, suivant les saisons.

Plus de la moitié de la production de l'usine est exportée en Allemagne, en Angleterre, au Canada, aux États-Unis, en Suisse, en Australie, etc.

BUJARDET FRÈRES, rue de Lyon, 17, à Paris.

Cette maison, tout en exposant des colles et gélatines de différentes sortes, semble plutôt s'attacher à la fabrication des vernis, dont elle présente toute une série d'échantillons variés. (Voir sous la rubrique *Couleurs et vernis*.)

M. CAILLAR (MAURICE), rue Barbès, 49, au Petit-Ivry (Seine).

L'usine, située rue Barbès et rue du Milieu, au Petit-Ivry, près de la porte de Paris, occupe une superficie de 1 hectare et demi. Le personnel comprend une centaine d'employés et ouvriers.

Quatre chaudières à vapeur, de 100 chevaux chacune, servent à la production de la vapeur nécessaire à la force motrice, ou à l'emploi direct dans la fabrication.

L'usine produit l'électricité nécessaire à son éclairage.

La quantité d'os traités par jour, en vue de l'extraction des graisses et de la gélatine, est de 10,000 kilogrammes.

La production de la colle d'os varie selon la qualité des os traités, entre 1,300 et 1,500 kilogrammes par jour.

Les déchets sont transformés en superphosphates.

Les pieds de bœufs et de chevaux sont traités au point de vue de l'extraction de l'huile, et la corne (ergot et sabot) est ensuite torréfiée dans des fours, moulue et livrée comme engrais à 14 p. 100 d'azote. On torréfie également, pour le même usage, des déchets de cuir, 1,500 tonnes par an. On retire encore environ 500 kilogrammes de colle spéciale, de qualité supérieure, des nerfs, tendons et patins.

Le cuir des vieilles chaussures, torréfié jusqu'à la presque carbonisation, constitue une matière très appréciée pour la cémentation des aciers, et est livrée aux grandes compagnies de chemins de fer, aux constructeurs et mécaniciens, etc.

M. CHOISY (AUGUSTE), rue des Jeûneurs, 14, à Paris.

Usine à Chevières (Oise), de fondation récente. Produits exposés : colle forte, colle gélatine, gélatine, phosphate d'os précipité, poudre d'os gélatinisée, cuir torréfié moulu, plâtre phosphaté, acide sulfureux en solution, acide phosphorique brut, acide pur à 45 degrés, suif d'os, engrais composé, feuilles de gélatine pour paillettes pour imagerie.

Ancien élève de Frémy, c'est grâce à ses connaissances chimiques que M. Choisy a pu monter et organiser selon ses idées propres, l'usine qu'il exploite et où il occupe cinquante ouvriers environ, hommes, femmes et enfants.

Les générateurs ont 100 mètres carrés de surface de chauffe pour la production de la vapeur nécessaire à l'usine et pour assurer le fonctionnement d'une machine à vapeur de 35 chevaux.

La production est de 700 à 800 kilogrammes de gélatine et colle gélatine par vingt-quatre heures.

MM. COIGNET ET C^{ie}, boulevard Magenta, 114, à Paris, et 3, rue Rabelais, à Lyon (Rhône). — Société en commandite par actions, au capital de 3,500,000 francs. — Gérants responsables : MM. Jean Coignet et A. G. de Bonnard. — Usines à Saint-Denis et à Lyon.

La Société existant actuellement sous la raison sociale *COIGNET ET C^{ie}* a été fondée en 1818 par M^{me} veuve Dupasquier, son fils Laurent Dupasquier et son gendre Jean-François Coignet.

Cette société fut fondée pour l'exploitation du brevet N° 886, du 23 octobre 1818, décrivant la fabrication de la colle d'os, en plaques, dénommée *Ostéocolle* et extraite des os au moyen de l'acide chlorhydrique.

Continuée à partir de 1822, à la suite de la retraite de M^{me} veuve Dupasquier, par MM. Laurent Dupasquier et Jean-François Coignet, la Société joignit aux fabrications précédemment indiquées, celle de la colle forte extraite des os par la marmite de Papin, et parvint la première à obtenir, par ce procédé, de la colle prenant en gelée et pouvant par conséquent se sécher.

Le 31 octobre 1837, M. Laurent Dupasquier se retira à son tour.

M. Jean-François Coignet s'associa alors deux de ses fils, MM. François et Stéphane Coignet qui partageaient ses travaux depuis plusieurs années.

Ce fut à cette époque que la Société joignit à la fabrication de la colle d'os obtenue par les deux procédés ci-dessus rappelés, celle de la colle de peaux, et en 1838, elle entreprit également la fabrication du phosphore blanc.

En 1846, à la suite du décès de M. Jean-François Coignet, ses enfants contractèrent une société suite de la précédente, dans laquelle, outre MM. François Coignet et Stéphane Coignet, déjà nommés, associés en nom collectif, intervint le troisième fils, M. Louis Coignet, à titre de commanditaire.

La nouvelle société continuant à exploiter les diverses fabrications précédemment indiquées dans les deux usines qu'elle avait créées à Lyon, y ajouta la fabrication du phosphore amorphe.

En 1855, les trois frères François, Louis et Stéphane Coignet transformèrent la société existant entre eux en société en commandite par actions sous la raison sociale *Coignet père et fils et C^{ie}*, dont ils furent les trois associés en nom collectif, gérants responsables.

La Société, qui possédait déjà deux usines à Lyon, créa à Saint-Denis une nouvelle fabrique qui devait devenir ultérieurement un de ses principaux établissements.

En 1857, MM. Coignet entreprirent, à Lyon, la fabrication des allumettes au phosphore amorphe, appelées aujourd'hui allumettes suédoises, et qu'ils répandirent dans le public sous le nom d'allumettes hygiéniques de sûreté.

Ils fondèrent pour cette industrie une société spéciale sous la raison *Coignet frères et C^{ie}*, qui fusionna en 1867 avec la société *Coignet père et fils et C^{ie}*.

Le 1^{er} novembre 1866 survint le décès de M. Stéphane Coignet, à la suite duquel MM. François et Louis Coignet continuèrent à exercer seuls la gérance de la société.

En 1869, la société entreprit la fabrication des allumettes au phosphore blanc, et cette même année elle rétablit sur une très grande échelle dans ses usines de Saint-Denis et de Lyon, la fabrication de la colle extraite des os traités par l'acide chlorhydrique, qui avait été l'industrie de la fondation en 1818 et avait été abandonnée vers 1840.

Cette fabrication, reprise avec de grands perfectionnements, devint une des branches principales

de la Société qui fut pendant longtemps la seule à fabriquer les gélatines et colles-gélatines par ce procédé.

Le 5 mars 1872 survint le décès de M. Louis Coignet. M. François Coignet continua alors à administrer seul la Société.

En 1872, l'État français ayant pris le monopole de l'industrie des allumettes, la Société dut forcément abandonner cette fabrication.

Elle développa alors celle des colles, gélatines, phosphores et engrais chimiques et fut l'initiatrice en France de la fabrication du superphosphate d'os.

En 1878, M. François Coignet, qui exerçait seul la gérance depuis 1872, s'adjoignit comme co-gérants MM. Alphonse Coignet son fils, Eugène Yung son gendre, de Bonnard, ingénieur des arts et manufactures et Jean Coignet, ancien élève de l'École polytechnique, fils de M. Stéphane Coignet, qui entrèrent en fonctions le 1^{er} janvier 1879.

MM. Yung et Alphonse Coignet se retirèrent de la Société en 1881 et, à partir de 1882, la Société fut administrée par trois gérants : M. François Coignet, dernier fondateur survivant, MM. de Bonnard et Jean Coignet.

Dès ce moment, MM. de Bonnard et Jean Coignet prirent la direction effective de tous les établissements dépendant de la société qu'ils continuent à gérer depuis le 30 octobre 1888, date du décès de M. François Coignet.

Tel est l'histoire de la société Coignet et C^{ie}, qui a été la créatrice en France des industries de la colle d'os extraite, soit par le procédé de l'autoclave, soit par celui de l'acide chlorhydrique, des phosphores blanc et amorphe, des allumettes suédoises et des superphosphates d'os.

Ces industries qui devaient naturellement, une fois les procédés tombés dans le domaine public, donner lieu à la création de nombreuses usines similaires, ont toutes pris naissance dans la société Coignet. Elle peut donc aujourd'hui, à juste titre, réclamer pour elle le mérite de la priorité de la création d'une branche d'industrie où la France a une supériorité incontestée.

Il reste à insister particulièrement sur les progrès réalisés par la Société, du 1^{er} janvier 1879, date de l'entrée en fonctions des gérants actuels, jusqu'à 1900, et spécialement pendant la période 1889-1900.

Pendant cette période, la société a considérablement perfectionné l'installation mécanique de ses usines, en poursuivant toujours l'amélioration de la qualité de ses produits tout en accroissant sans cesse la production.

Elle a en quelque sorte reconstruit ses usines, atelier par atelier, tant à Saint-Denis qu'à Lyon.

La production des colles et gélatines de toutes espèces a subi dans la période 1879-1900, une augmentation de plus de 20 p. 100 et celle des superphosphates et engrais a été quadruplée.

Ces quantités considérables de superphosphates et engrais ont été obtenues exclusivement avec les phosphates d'os dont la société Coignet et C^{ie} s'est fait une spécialité, n'ayant pas voulu exercer en même temps l'industrie des superphosphates minéraux.

Afin de pouvoir accroître continuellement la fabrication de ses produits dans ses diverses usines, la société Coignet et C^{ie} a dû songer à développer ses moyens de vente : elle a, à cet effet, créé, tant en France qu'à l'étranger, un nombre considérable d'agences dans les principales villes du monde, et a ouvert dès 1884 une agence à New-York.

A la même époque, elle fondait à Londres une maison de vente qui, par le développement rapide qu'elle a pris, lui a permis d'augmenter dans de larges proportions, son commerce d'exportation.

C'est ainsi que le chiffre de ventes générales de la Société qui était en 1878 de 5,000,000 de francs, s'est successivement accru, d'année en année, pour arriver à être, en 1889, de 7,211,529 fr. 64 et en 1899, de 9,200,523 fr. 40, sur lesquels 5,000,000 de francs représentent le chiffre d'exportation hors de France.

La fabrication de la Société est représentée, à cette heure, par une production annuelle de :

Gélatines, colles-gélatines, colles fortes	3,800,000 kilogr.
Suif d'os.....	600,000
Phosphore blanc et phosphore rouge, sesquisulfure de phosphore	250,000
Superphosphate d'os, phosphate précipité, engrais composés divers, plâtre phosphaté.....	25,000,000

Nous allons maintenant entrer dans quelques considérations, sur la fabrication du phosphore et de quelques-uns de ses composés, qui forme aujourd'hui une des branches principales des industries de la Société.

Phosphore. — La Société a consacré de grands efforts pour mettre son industrie du phosphore au niveau des progrès de la science.

Elle a résolu complètement le problème hygiénique de la suppression de la nécrose phosphorée, en adoptant le procédé de *moulage à froid* du phosphore blanc par pression hydraulique.

Le phosphore étant un corps mou, on le force avec une pression de 150 à 200 kilogrammes par centimètre carré, à passer à travers une filière qui donne passage à des bâtons d'un calibre déterminé. Ce progrès date de 1891.

La Société a réussi à obtenir du phosphore complètement pur avec les phosphates minéraux. C'est la seule fabrique de France ayant obtenu ce résultat, qui présente un intérêt économique important.

Primitivement, à partir de 1838, le phosphore se faisait avec des os calcinés.

Un grand progrès avait consisté, en 1869, à leur substituer le phosphate précipité des os. Cela supprimait, en effet, la calcination des os, opération qui, malgré toutes les précautions, répandait des odeurs désagréables dans le voisinage.

Mais le phosphate précipité des os étant soluble dans le citrate d'ammoniaque, peut être employé directement par l'agriculture.

C'était donc rendre un service à cette dernière, que de lui rendre l'énorme quantité de phosphate précipité qu'absorbait la fabrication du phosphore.

La société Coignet et C^{ie} a enfin, par l'application des fours Siemens, abaissé considérablement le prix de revient du phosphore, ce qui lui permet de lutter contre la concurrence étrangère.

Il est possible que cette industrie subisse à bref délai une transformation par l'adoption de procédés électriques.

Il ne suffit pas d'adopter purement et simplement le chauffage électrique pour obtenir le résultat théoriquement indiqué.

La Société Coignet et C^{ie} poursuit des études, déjà fort avancées, pour être prête à établir ce nouveau procédé, dès qu'il sera démontré qu'il est plus avantageux.

Ces progrès dans l'industrie du phosphore, ont permis d'augmenter considérablement la fabrication qui a subi un accroissement de 50 p. 100 depuis 1888.

Acide phosphorique. — La Société a imaginé un nouveau procédé de purification de l'acide phosphorique, obtenu par la réaction de l'acide sulfurique sur le phosphate précipité des os.

Cet acide purifié ne renferme plus que quelques millièmes d'impuretés, consistant en acide sulfurique, chaux, oxydes de fer et de cuivre. Aussi tend-il à remplacer, dans la plupart de ses emplois, l'acide phosphorique pur obtenu par l'oxydation du phosphore et dont le prix de revient est beaucoup plus élevé.

Phosphure de cuivre. — Ce produit a reçu aujourd'hui de nombreuses applications par suite de son emploi, notamment pour la fabrication des bronzes phosphoreux.

La Société est arrivée à le fabriquer d'une manière régulière et à obtenir un phosphore parfaitement défini et très beau, renfermant 15 p. 100 de phosphore.

Sesquisulfure de phosphore. — Le problème industriel le plus difficile qu'ait résolu la société Coignet et C^{ie} depuis quelques années, est la fabrication en grand du sesquisulfure de phosphore, employé aujourd'hui par les manufactures de l'État, pour les nouvelles allumettes, et que, jusqu'ici, la société Coignet et C^{ie} a été seule à fournir à l'État.

Ce corps, signalé par Berzélius, étudié par Lemoine, qui en a montré un très bel échantillon cristallisé à l'Exposition centennale, n'avait jamais reçu d'application, lorsque MM. Sévène et Cahen, ingénieurs des manufactures de l'État, découvrirent qu'il pouvait servir à préparer une pâte d'allumettes s'enflammant partout.

MM. Coignet et C^{ie} entreprirent des essais pour arriver à une production industrielle.

La grande difficulté est que la réaction qui donne naissance à ce composé se produit avec une véritable explosion. Après des essais qui n'ont pas été sans danger, MM. Coignet et C^{ie} sont arrivés à produire ce corps d'une façon absolument régulière.

Ce corps est d'un maniement dangereux, puisqu'il s'enflamme aux environs de 95 degrés. En outre, son contact est très irritant, et sa fabrication, faite sans précautions, occasionnerait des maladies graves aux ouvriers, maladies qui auraient remplacé la nécrose que donnait le phosphore aux ouvriers des manufactures de l'État.

MM. Coignet et C^{ie} ont réussi à éviter tous ces inconvénients, et livrent aux manufactures de l'État le produit en poudre fine, prêt à être incorporé dans la pâte aux allumettes.

La Société Coignet et C^{ie} ne s'est donc pas contentée d'être l'initiatrice d'une industrie prospère en France. Elle reste à sa tête par son importance toujours croissante.

La société Coignet et C^{ie} n'a jamais cessé de se préoccuper d'améliorer la situation de ses ouvriers.

Elle a, bien avant la loi de 1898, pris à sa charge complète, les frais de maladie provenant d'accidents quelle qu'en soit la cause.

Elle a établi à Saint-Denis une caisse de secours en cas de maladie; à Lyon, une société de secours mutuels, une boulangerie et une épicerie coopératives, entièrement et librement administrées par ses ouvriers.

Elle encourage enfin, par des subventions, ses ouvriers à prendre des livrets à la Caisse nationale des retraites.

Dans sa longue existence, qui embrasse une période de quatre-vingt-deux années, la Société n'a jamais eu de grève dans son personnel.

M. COLLETTE (PAUL), à Nevers (Nièvre).

L'ancienne maison G. Valette, fondée en 1864, reprise par M. Paul COLLETTE, le 1^{er} janvier 1895, forme aujourd'hui un groupe de quatre usines comprenant :

- 1° Usine d'acide sulfurique produisant 22,000 kilogrammes par jour;
- 2° Usine d'engrais produisant annuellement 20 millions de kilogrammes;
- 3° Usine de colle forte produisant annuellement 1,200,000 kilogrammes;
- 4° Usine de gélatine produisant annuellement 520,000 kilogrammes.

Ces établissements occupent une superficie de 60,000 mètres carrés, dont 40,000 mètres sont couverts.

La force motrice nécessaire pour alimenter ces usines est fournie par 14 générateurs et 5 machines à vapeur, formant un total de 1,600 chevaux.

La consommation de charbon est de 30,000 kilogrammes par jour.
Le personnel comprend 360 ouvriers et ouvrières.

M. DESRUES (ERNEST), à Pont-Audemer (Eure).

Cette maison, fondée en 1780, a exposé des colles et collettes pour apprêts, des gélatines, des colles gélatines, des graisses et des phosphates.

Réorganisée en 1895, cette usine travaille avec 30 à 35 ouvriers et ouvrières, et possède deux générateurs de 50 chevaux chacun.

La production annuelle est de 150,000 à 250,000 de kilogrammes de gélatines, colles gélatines et colles pures, matière pour apprêts et autres usages. Ces colles et gélatines sont fabriquées avec les déchets de cuirs des tanneries de la région.

Les sous-produits se composent de graisses employées généralement par la savonnerie (60,000 kilogrammes environ par année) et de marcs de colles (150,000 kilogrammes environ), dosant 3 à 3.5 d'azote et qui servent d'engrais.

L'usine produit aussi environ 50 tonnes de phosphate de chaux titrant 36 à 38 p. 100 d'acide phosphorique soluble dans le citrate, et qui provient de l'acidulation des cornillons, entrant dans la fabrication des colles, surtout pendant les chaleurs.

MM. HUYARD-MARMILLON ET C^e, à Bordeaux (Gironde). — Société en commandite.

Capital : 1,600,000 francs.

La maison HUYARD, MARMILLON ET C^e n'est que la continuation sur les mêmes bases, mais avec un capital augmenté, de la maison Tessier, Augard et C^e, formée, en 1885, par la réunion des deux maisons Tessier et Huyard et Marmillon, dont la fondation remonte au premier quart de ce siècle.

Les établissements et les bureaux couvrent une superficie de 10,000 mètres carrés. Ils occupent environ 125 employés, ouvriers et ouvrières, touchant un salaire annuel de 130,000 francs.

Les appareils de vaporisation sont au nombre de cinq et présentent une surface de chauffe de 420 mètres carrés. Trois machines à vapeur, dont une grande machine Piguet à condensation, développent environ 160 chevaux de force.

La maison s'éclaire elle-même à l'électricité.

Elle a exposé des colles gélatines, colles fortes, de la collette de Flandres, de la gélatine pour clarification des vins, des huiles de bœuf et de pieds de moutons, du suif d'os, des suifs fondus de boucherie, de l'oléomargarine, des bougies de différentes marques, des engrais, du noir animal, du sulfate d'ammoniaque, des compositions diverses pour la clarification et le traitement des vins, etc.

M. JACQUAND ET C^e, rue d'Algérie, 23, à Lyon (Rhône).

Cette maison a exposé des gélatines, colles gélatines, colles fortes, phosphore blanc, phosphore amorphe, phosphates et superphosphates pour engrais, phosphate de soude, phosphate d'ammoniaque, acide phosphorique, suif d'os, engrais chimiques, en un mot, tous les produits qu'on peut retirer des os.

MM. JOURDRAIN ET C^e, avenue Victoria, 181, à Paris. — Usines à Ivry (Seine).

Jusqu'en 1889, cette maison, qui a pour but l'utilisation et la transformation de toutes les matières animales, s'occupait seulement de la fabrication de colles d'os diverses, collettes, colle de matière, gélatines, colle de lapin, suif d'os à l'eau, os dégelatiné, os verts en poudre, noir animal.

Depuis l'Exposition de 1889, elle a doublé l'usine et installé, à Ivry, la fabrication de cuir torréfié, corne torréfiée, acide sulfurique, superphosphates d'os, superphosphates minéraux.

Actuellement, la superficie de l'usine est de près de quatre hectares, dont trois sont couverts.

La production de vapeur correspond à une force d'environ 700 chevaux, les machines à vapeur à celle de 450 chevaux.

L'électricité nécessite 40 chevaux.

Il est employé annuellement environ 10 millions de kilogrammes d'os.

La production annuelle est de :

Colles et gélatines.....	1,300,000 kilogr.
Suif d'os.....	500,000
Superphosphates d'os.....	6,000,000
Superphosphates minéraux.....	12,000,000
Acide sulfurique.....	8,000,000 à 9,000,000
Corne torréfiée.....	1,500,000

Le chiffre d'affaires atteint 4 millions de francs pour les produits manufacturés. A ce chiffre, il convient d'ajouter environ 1,500,000 francs, représentant le commerce des différentes matières premières d'importation pour engrais, telles que le sang, le nitrate de soude, le sulfate d'ammoniaque, etc.

M. LAPRÉVOTE (SIMON) ET C^e, rue de Béarn, 3, à Lyon (Rhône).

L'usine de Saint-Fons a été acquise par la maison en 1865. Elle n'était alors qu'un établissement peu important où l'on ne traitait annuellement, d'une façon sommaire, que 870,000 kilogrammes d'os et de déchets de peaux, pour la fabrication exclusive des colles fortes.

La préoccupation immédiate fut d'améliorer les moyens de fabrication des colles fortes, afin de pouvoir développer cette industrie, et c'est ainsi que, notamment, la Société a, la première, appliqué les appareils d'évaporation dans le vide à triple effet à la concentration des bouillons gélatineux. Réalisée dès 1872, cette innovation constituait un important progrès pour cette industrie.

Ce procédé a été, depuis, utilisé par de nombreuses maisons concurrentes.

A la fabrication des colles fortes, on ajouta, en 1868, celle des gélatines et colles-gélatines, résultant du traitement chimique des os par les acides et des déchets de tannerie frais et secs.

Les développements soutenus de la production, depuis 1865, sont à signaler :

En 1878, treize ans après l'acquisition de l'Usine, on traitait 4,800,000 kilogrammes d'os et autres matières, soit 5 fois plus qu'en 1865.

En 1889, 9,400,000 kilogrammes d'os et autres matières furent traités, soit le double qu'en 1878.

Actuellement (1899-1900), 13 millions de kilogrammes d'os et autres matières sont mis en œuvre.

La production a donc presque triplé depuis 1878 et, depuis 1889, elle a augmenté de près d'un tiers.

Depuis 1889, MM. LAPRÉVOTE et C^{ie} se sont appliqués à la préparation des engrais, cette branche étant le complément naturel de leur fabrication.

Le tableau ci dessous rend compte du développement progressif de la consommation et de la production de cette maison.

PRODUITS FABRIQUÉS.	ANNÉES.			
	1865.	1878.	1888-1889.	1899-1900.
	kilogrammes.	kilogrammes.	kilogrammes.	kilogrammes.
CONSOMMATION ANNUELLE.				
Houille	900,000	3,500,000	7,500,000	8,500,000
Coke de gaz	"	"	450,000	550,000
Os (autoclaves)	700,000	3,450,000	4,700,000	5,450,000
Acidulation os, dentelles, cornillons et os choisis.	"	690,000	2,940,000	4,800,000
Tanneries fraîches ou sèches	170,000	680,000	1,720,000	2,160,000
PRODUCTION.				
Colles fortes	105,000	690,000	720,000	930,000
Gélatines et colles gélatines de tous genres	"	60,000	390,000	1,000,000
Colle à vin (ostéocolle)	"	"	15,000	35,000
Colles de matières	"	"	110,000	250,000
Os dégelatinés	420,000	2,242,500	2,900,000	3,700,000
Phosphate précipité (bi et tri basique)	"	345,000	1,470,000	2,400,000
Suif	21,000	96,000	190,000	216,000
Cornailles	"	"	"	200,000
Corne torréfiée	"	"	"	170,000
Os incinérés	"	"	"	60,000
Marc de colle frais et secs	"	"	"	480,000
Superphosphates d'os et engrais composés de toute nature à base de phosphate d'os	"	"	170,000	5,000,000

M. MULLER (L.) ET C^e, à Sotteville-les-Rouen (Seine-Inférieure).

Exposait des colles et des gélatines.

M. PARENT (ALBÉRIC), à Givet (Ardennes).

Exposait de la colle forte en tablettes.

M. ROUSSELOT (E.) ET C^e, rue Boileau, 5, à Paris.

Établissements Achille Parent jeune, à Givet.

Maison créée en 1774, tout d'abord comme annexe d'une tannerie dont elle utilisait les sous-produits.

En 1855, la fabrique de colle devient autonome : les déchets de la tannerie ne suffisent plus à l'alimenter. Des comptoirs sont créés à l'étranger, notamment dans l'Amérique du Sud pour l'achat des nerfs, tendons et autres débris animaux.

En 1889, M. E. ROUSSELOT est nommé directeur et en 1891, associé.

L'usine produit environ 800,000 kilogrammes de colles et gélatines et possède des marques très appréciées.

Elle emploie 3 chimistes et 150 ouvriers et ouvrières, et possède une caisse de retraite pour les ouvriers.

MM. ROUSSELOT (V.) ET C^e. — Établissements Ed. Bourdon,
à Châteaurenault (Indre-et-Loire).

Ces établissements ont été fondés en 1849 par M. E. Bourdon, M. V. ROUSSELOT, de concert avec la Société Rousselot et C^e, en fait l'acquisition en 1892, crée un laboratoire technique pour l'étude des spécialités concernant les colles et les gélatines, s'adjoint deux chimistes et fabrique de nouveaux types de colles pour l'industrie.

MM. ROY ET C^e, à Nanterre (Seine).

Fondée en 1822 par M. Beau, auquel succéda M. Foulon, cette maison fut acquise par M. Roy, en 1892, qui fabriqua des colles et gélatines diverses, de la gélatine en poudre, des graisses d'os et des engrais azotés.

Les gélatines exposées étaient de très belle qualité, en particulier celles destinées à la pharmacie et à la confiserie.

Son usine de Nanterre a 25,000 mètres carrés de superficie et occupe 80 ouvriers et ouvrières.

M. TANCRÈDE (AIMÉ), rue de Saint-Quentin, 12, à Paris.

Fondée en 1836, par M. TANCRÈDE père, cette maison, sous l'empire du progrès, a évolué d'une façon ininterrompue, a sans cesse perfectionné ses procédés et son outillage et est arrivée, aujourd'hui, à tenir une place des plus importantes dans le domaine de la fabrication des dérivés multiples que fournit le traitement des os.

A ses débuts, elle ne s'occupait que de la préparation du suif d'os et du noir animal, utilisant les os provenant des cuisines de Paris. Plus tard, elle joignit à ces fabrications celles de la colle d'os, des superphosphates d'os, et, finalement, elle entreprit la transformation des phosphates minéraux. Enfin, pour l'affranchir de l'obligation d'acquiescer l'acide sulfurique qui lui était nécessaire, elle en monta également la fabrication.

Les usines de la maison Tancrede, situées à Aubervilliers (Seine), rue de la Haie-Coq, occupent une superficie de 40,000 mètres carrés. Elles sont reliées au réseau des chemins de fer et au canal de Saint-Denis.

Ces usines sont divisées en autant de compartiments que nécessitent les différents traitements qu'on fait subir aux os pour en extraire la graisse d'abord, la gélatine ensuite, puis le phosphate.

Les machines des usines Tancrede sont au nombre de neuf, développant ensemble une force de 600 chevaux; ses chaudières sont au nombre de dix et produisent 1,000 chevaux.

La maison a exposé de la colle forte, du suif d'os, de la poudre d'os dégelatinée, du noir animal, de l'acide sulfurique et des superphosphates.

ALLEMAGNE.

Comme toutes les industries qui ont plus ou moins de rapports avec la chimie, celle des colles et gélatines a pris, en Allemagne, un développement considérable, si nous nous en rapportons aux transactions auxquelles ces produits donnent lieu avec les pays étrangers.

ANNÉES.	IMPORTATIONS.				EXPORTATIONS.			
	COLLES.		GÉLATINES.		COLLES.		GÉLATINES.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.	tonnes.	francs.
1891.....	1,943.6	145,750	56.2	140,000	3,737.7	4,008,000	453.5	1,417,000
1892.....	1,743.0	1,182,500	63.9	150,000	3,910.1	3,910,000	501.6	1,567,500
1893.....	1,957.6	1,346,250	76.2	190,000	4,041.3	3,536,250	535.2	1,471,250
1894.....	2,202.8	1,521,250	56.9	135,000	3,945.4	3,452,500	584.0	1,536,500
1895.....	2,638.5	1,847,500	60.9	145,000	4,763.0	4,286,250	597.0	1,567,500
1896.....	2,823.4	2,117,500	75.5	188,750	4,575.2	4,346,250	595.2	1,636,250
1897.....	3,061.5	2,372,500	72.7	250,000	4,655.1	4,538,750	665.0	1,995,000
1898.....	3,439.1	2,923,750	93.5	268,750	4,844.0	4,826,250	711.3	2,222,500
1899.....	3,310.6	2,813,750	75.9	218,750	5,823.0	5,458,750	754.8	2,358,750
1900.....	3,573.3	2,680,000	87.0	250,000	5,657.1	4,950,000	873.2	2,728,750

De ce tableau se dégagent les observations suivantes : progression constante des importations et des exportations, ces dernières s'accroissant de plus en plus, tant pour les colles que pour les gélatines; d'autre part, si pour les diverses colles en général, nos exportations françaises sont notablement supérieures à celles de l'empire allemand. L'inverse s'est produit pour les gélatines. Alors que nous n'avons exporté, en 1900 par exemple, que 292 tonnes, nos voisins ont livré, à l'étranger, 873 tonnes pendant cette même année. Le prix de cette gélatine allemande, expédiée à l'étranger, ressort en moyenne à 3,123 francs la tonne, tandis que notre produit ne se vend que 2,893 francs les mille kilogrammes. Cette différence de valeur ne peut être imputée qu'à une différence de qualité. Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, l'Allemagne fabrique, à l'heure qu'il est, des quantités considérables de gélatines destinées à la préparation des émulsions des sels d'argent qui recouvrent les plaques photographiques. L'extension et la vulgarisation dont l'art de la photographie est l'objet depuis quelques années, la vogue dont il jouit, font que la consommation de la gélatine spéciale, qui est nécessaire pour obtenir des couches sensibles aussi parfaites que possible, a augmenté dans des proportions énormes.

Ce produit, livré par l'industrie allemande, constitue donc une véritable spécialité et, par ce fait, jouit du privilège de pouvoir être vendu à un prix très rémunérateur pour le fabricant.

M. BRAUER (A.), à Lunebourg.

L'usine occupe 1 chimiste, 1 ingénieur, 4 employés de bureau, 2 inspecteurs et 105 ouvriers.

Les matières premières sont les meilleures qualités d'os du pays et de la carcasse de ruminants. Les produits fabriqués sont : toutes les espèces de colle forte, de la graisse et des engrais. Ils ont leurs débouchés en Allemagne, en Angleterre, en Belgique, en France, dans l'Amérique du Nord, au Danemark et dans beaucoup de pays tropiques.

L'établissement dispose pour son exploitation de 5 chaudières à vapeur, d'une surface de chauffe de 397 mètres carrés et de 3 machines à vapeur de la force totale de 105 chevaux.

Le transport des produits se fait par chemin de fer et par eau; leur exportation est favorisée par le voisinage de Hambourg. On construit actuellement une voie de raccordement au chemin de fer.

Une invention, faite dans l'établissement, est celle de la poudre de colle séchée dans le vide. Elle a été l'objet de brevets dans la plupart des pays; le brevet français n° 274582 a été accordé en février 1898.

Institutions philanthropiques: on alloue aux ouvriers, chargés de travaux importants, des logements à bon marché, avec étables et terrain de culture. On délivre gratuitement, et cela pendant toute l'année, du bon thé à tous les ouvriers. La caisse de secours particulière est dotée de 500 marcs par an.

L'établissement, fondé en 1865, par Auguste BRAUER, père du propriétaire actuel, avec peu d'ouvriers et peu de capital, se développa avantageusement, surtout depuis 1870-1880.

*DEUTSCHE GELATINE-FABRIKEN, Société anonyme par actions, à Hoechst-sur-Mein
et Schweinfurt-sur-Mein. — Capital : 1,500,000 marks.*

Usine à Hoechst-sur-Mein, succursale à Schweinfurt-sur-Mein.

Le personnel des deux usines se compose de 20 employés, 1 chimiste et 300 ouvriers.

Les matières premières sont des têtes de veau fraîches, des déchets de manufactures de boutons en os et des rognures de cuir.

L'usine produit toutes les qualités de gélatine, entre autres : la gélatine fine, blanche et rouge, pour usages culinaires et la gélatine pour l'industrie.

L'exportation a lieu dans tous les pays.

Pour l'exploitation, on dispose de 6 chaudières de 300 chevaux et de 4 machines à vapeur de la force totale de 150 chevaux.

La maison a été la première à produire la gélatine pour plaques photographiques.

La société anonyme, au capital de 1,500,000 marks, a été formée par la fusion de la maison Ch. W. Heinrichs, fondée à Hoechst en 1866, et de la maison F. Drescher, fondée à Schweinfurt-sur-Mein, en 1875.

La maison Ch. W. Heinrichs avait été la première à fabriquer de la gélatine spéciale, tout à fait pure, pour la préparation des plaques photographiques.

Les produits de la maison Drescher jouissaient également d'un certain renom.

La société continue la fabrication des deux marques bien connues de gélatine des anciennes maisons Heinrichs et Drescher.

La valeur de la production annuelle de la société se monte à peu près à la somme de 15 millions de marks.

M. GOEBEL (JACOB), à Siegen en Westphalie.

La maison, fondée en 1805, par Jacob Gœbel, grand-père du propriétaire actuel, possède 2 usines à Siegen et occupe 40 personnes.

Les matières premières sont : les déchets d'abattoirs de bœufs, de veaux, de buffles et principalement de bœufs de l'Amérique du Sud.

La fabrication comprend la colle de peau garantie pure et comme spécialité la colle de peau de gibier exempt de graisses, de résines et d'acides.

Les produits de la fabrication sont employés : 1° dans la fabrication des meubles, des machines à coudre et des pianos; 2° dans la fabrication du papier, spécialement celle des papiers peints, papiers de luxe, chromos et papiers glacés; 3° dans celle des allumettes; 4° des apprêts; 5° des toiles et papiers d'émeri et 6° des cartons et des livres.

L'exportation se fait dans les pays suivants : en France, Belgique, Hollande, au Luxembourg, en Angleterre, au Danemark, en Suède et Norvège, Russie, Autriche-Hongrie, Suisse, Italie, en Amérique et au Japon.

Le matériel de l'usine comprend 4 chaudières, plusieurs appareils à cuire et une machine à vapeur de 20 chevaux.

MM. HEIDELBERGER GELATINE-FABRIK STOESS ET Co,
à Ziegelhausen, près Heidelberg.

Cette maison produit tous les genres de gélatines; elle fabrique, comme spécialité, les qualités raffinées pour l'alimentation, la gélatine pour plaques sèches et papiers photographiques, pour la phototypie, la clarification des liquides, etc.

L'exportation a lieu dans tous les pays du monde.

Bien que la maison n'ait été fondée qu'en 1888, ses directeurs s'occupent cependant depuis plus de vingt-cinq années de la fabrication de gélatine, car ils étaient attachés précédemment à une autre usine de ce genre.

MM. GEBRUDER KOEPFF GELATINEFABRIK, à Goëppingue.

Usine principale à Goëppingue, avec succursale à Heilbronn, sous la raison sociale : Gelatine-fabrik Heilbronn, A. Wolff.

Le personnel occupé dans les usines comprend : 2 directeurs, 1 chimiste, 7 employés de commerce et 230 ouvriers.

La matière première de la fabrication consiste en déchets de peau de veaux.

On produit des gélatines de toutes qualités, comme, par exemple : la gélatine brevetée pour usages alimentaires et industriels, les nouilles coupées de gélatine brevetée, gélatine brevetée pour plaques sèches; Brewers Isingglas; Family Gelatine et la poudre de gélatine.

L'exportation des produits se fait dans le monde entier.

Le matériel de l'usine comprend : 5 chaudières ayant ensemble 410 mètres carrés de surface de chauffe et 5 machines d'une force totale de 250 chevaux. La succursale de Heilbronn est reliée avec la ligne créée dans cette ville dans un but industriel.

La maison possède un brevet allemand concernant un procédé et un appareil pour la fabrication des gélatines de consistance quelconque, de gélatines pouvant être séchées et des plaques de colle, sans avoir besoin de recourir à un travail manuel. Ce procédé de fabrication est breveté également dans tous les pays.

La maison a créé, dans l'intérêt de ses ouvriers, une cantine avec réfectoire.

La maison a été fondée en 1880 et s'est développée continuellement depuis cette époque; le tableau suivant montre nettement l'accroissement de la production de ses usines :

	NOMBRE D'OUVRIERS.	PRODUCTION ANNUELLE.
1880 (fondation de la maison)	10	"
1884	25	30,000 kilogr.
1888	60	80,000
1892	90	110,000
1898	180	240,000

Les usines ont été agrandies considérablement ces dernières années; ces agrandissements ont été achevés au commencement de 1900 et, actuellement, la production annuelle atteint 4 millions de kilogrammes.

M. TH. PYRKOSCH, CHEMISCHE WERKE « CERES », à Ratibor.

Les usines qui produisent de l'acide sulfurique et azotique, des superphosphates, des engrais chimiques, de la colle forte et des gélatines sont situées à Brzezie-lez-Ratibor; elles occupent 18 employés et 280 ouvriers.

Les matières utilisées sont : des phosphates, des os, des pyrites et du nitrate de soude.

Les produits fabriqués sont : superphosphates, colle-forte en tablettes et en poudre, poudres d'os, de cuir et de cornes, graisse d'os, acides sulfurique et azotique, phosphate de chaux industriel pour engrais et fourrage.

L'exportation des produits se fait dans tous les pays de l'Europe.

Les installations des usines comprennent, entre autres : 5 chaudières d'environ 500 chevaux et 4 machines à vapeur de 250 chevaux. L'établissement, situé sur la route de Ratibor à Rybnik va être relié par une voie ferrée à la ligne Gleiwitz-Rauden-Ratibor.

Les institutions de l'usine pour le bien-être de son personnel comprennent une caisse de secours pour les ouvriers, une caisse de pension aux employés, des bains gratuits pour le personnel, une cantine dans laquelle on délivre des objets alimentaires et des boissons au prix de revient.

L'usine a été fondée, en 1874, par le propriétaire actuel comme « moulin d'os »; elle s'est développée successivement pour arriver à son importance actuelle.

STRASSBURGER GELATINEFABRIK, société en commandite, à Strasbourg.

Capital : 400,000 marks.

Fabrique à Strasbourg, comprenant : 1 directeur, 2 employés, 3 contremaîtres, 20 ouvriers et 50 ouvrières.

Les matières premières employées sont des têtes de veau, de la colle de bœuf et des os.

Les produits de la fabrication sont des gélatines de toutes qualités.

La maison vend en France, en Angleterre, en Hollande, en Belgique, en Italie, en Amérique et en Allemagne.

L'usine dispose de deux chaudières à vapeur ayant 180 mètres carrés de surface de chauffe, et de deux machines à vapeur d'une force totale de 80 chevaux. Le transport des matériaux se fait, soit par chemin de fer, soit par le canal du Rhône au Rhin. L'intérieur de la fabrique est desservi par un chemin de fer à voie étroite.

La fabrique a été créée en 1895. Son but était de transformer en gélatine des déchets de quelques tanneries de veau de la ville de Barr, et provenant en grande partie des tanneries appartenant aux fondateurs de la fabrique de gélatine. Les besoins croissants de la clientèle ont engagé la société à ajouter à la première fabrication celle du traitement de la colle de bœuf et des os.

AUTRICHE.

M. FISCHER, à Unterlaa, près Vienne.

Cette maison a exposé des suifs, différentes variétés de colles et de gélatines, ainsi que des os et des cornes en poudre. Elle produit annuellement : 10,000 quintaux de colles, 40,000 quintaux d'engrais et 8,000 quintaux de graisse d'os.

M. MARGULIER (B.) ET C^{ie}, Technikerstrasse, 5, à Vienne.

Fondée, en 1870, par M. Benedict MARGULIES, la fabrique de produits chimiques de Rannersdorf est dirigée par son fondateur et son fils, le D^r Otto Margulies.

C'est un des premiers établissements qui aient été créés en Autriche, en vue de la fabrication de la colle et des engrais artificiels.

Les usines occupent un emplacement de 14,000 mètres carrés.

Elles comportent une fabrique d'acide sulfurique, une autre de colles et de gélatines, des ateliers de fabrication de superphosphates, d'engrais.

Trois machines à vapeur de 60 chevaux chacune, plusieurs autres de moindre dimension, deux turbines fournissent la force nécessaire à l'établissement.

Les usines occupent 250 personnes, dont 60 femmes.

BELGIQUE.

MM. HUMBERT (GUSTAVE) ET C^{ie}, à Vilvorde.

Cette société, fondée en 1853, paraît être la première qui ait introduit en Belgique la fabrication des colles, gélatines et engrais chimiques.

Elle expose des gélatines, colles fortes, colles gélatines et dérivés comprenant : phosphates d'os précipités, poudres d'os verts, superphosphates, et des graisses extraites à l'eau et à la benzine. Ses phosphates tricalciques sont transformés en superphosphates à Chauny.

Son usine comporte 6 générateurs d'une surface de chauffe totale de 685 mètres carrés, et 2 machines à vapeur d'une force totale de 275 chevaux.

Elle emploie 300 ouvriers, dont 200 hommes et 100 femmes.

La valeur de la production moyenne annuelle serait de 10 millions de francs.

M. VAN DE KERCKHOVE (AUGUSTE), avenue Van-Volxem, 419,
à Forest-lez-Bruxelles.

Dans la vitrine de cette société, les produits qui ont particulièrement attiré l'attention du Jury, ce sont les huiles de pieds de bœuf et de pieds de mouton, qui étaient d'une limpidité et d'une blancheur

remarquables. La maison a, en outre, exposé des dégras, des nerfs de pieds de bœuf pour la clarification des bières, des os de travail, ongles, matières premières pour la fabrication des colles fortes.

M. VAN DE KERCKHOVE a été le premier à introduire, en 1890, sa fabrication en Belgique qui, pour ces articles, était tributaire de l'étranger.

L'usine possède : 2 générateurs de 50 mètres de surface de chauffe, une machine à vapeur, 2 chaudières à bouillir en acier et à double paroi pour faire la cuisson, 2 chaudières cylindriques avec fermeture autoclave, des réservoirs à double fond destinés à être chauffés à la vapeur, 2 filtres presses, 2 presses hydrauliques, 4 scies circulaires, une nouvelle machine à désérogoter les pieds, etc.

Le nombre d'ouvriers employés serait de 19 et le chiffre d'affaires de 185,000 francs.

ÉTATS-UNIS.

Dans un pays où l'abattage et le dépeçage de milliers de têtes de bétail par jour se font sur des points déterminés du territoire, comme Chicago, Kansas-City, Saint-Louis, etc., la fabrication des sous-produits dérivés des déchets animaux, devait prendre une très grande extension. Cette concentration des os et autres matières premières pour la fabrication des colles et gélatines présente, pour les maisons qui l'opèrent, un avantage considérable sur celles d'Europe, où, à part quelques établissements qui ont soumissionné pour exploiter les abattoirs des grandes villes, les fabriques sont obligées d'acheter ces déchets de seconde ou de troisième main et, par conséquent, de les payer plus cher. Aussi peut-on facilement constater qu'au fur et à mesure que les grandes usines américaines, comme celles des Armour, des Swift, etc., s'organisaient pour la fabrication de tous les sous-produits dérivés des os et autres matières animales non comestibles, nos exportations aux États-Unis diminuaient d'année en année, ainsi que le montrent les relevés que nous avons faits en ce qui concerne la colle forte seulement, car nous n'avons pu nous procurer les données sur la gélatine.

CHIFFRES D'EXPORTATION EN TONNES DE LA COLLE FORTE AUX ÉTATS-UNIS.

1890.....	269	1895.....	208
1891.....	5	1896.....	125
1892.....	62,5	1897 ⁽¹⁾	"
1893.....	138,5	1898.....	"
1894.....	163	1899.....	"

Comme on peut s'en rendre compte, cette diminution est bien marquée; les différences avec les années antérieures sont bien plus nettes. Ainsi, en 1887, l'exportation de la colle forte aux États-Unis a atteint 500 tonnes, c'est-à-dire quatre fois plus qu'en 1896.

Il serait intéressant de connaître les importations d'Amérique en France, mais nous n'avons pu nous procurer ces chiffres. Dans nos importations de colle forte, sous la

⁽¹⁾ A partir de 1897, ces exportations ne figurent plus dans les documents statistiques.

rubrique « autres pays que l'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique et l'Italie », on constate que les chiffres vont graduellement en augmentant depuis l'année 1888. Il est fort possible que les États-Unis contribuent pour leur part à cette augmentation.

Quoi qu'il en soit, nous sommes persuadé qu'en cette matière en particulier, la concurrence américaine est à redouter tôt ou tard, grâce aux facilités qu'ont les puissantes maisons que nous avons citées de traiter sur place les matières premières, et grâce aussi à leur merveilleuse organisation.

Plusieurs de ces maisons, et non des moins importantes, ont exposé leurs produits.

MM. ARMOUR ET C^{ie}, à Chicago,
et *ARMOUR PACKING COMPANY*, à Kansas City. (Missouri).

Ont montré une série de produits non alimentaires tirés des os, des cornes, des sabots, etc.

MICHIGAN CARBON WORKS, à Detroit (Michigan).

A exposé des colles et des gélatines diverses.

RUSSIA CEMENT COMPANY, à Gloucester (Massachusetts).

Ces établissements ont été fondés en 1876 et n'occupent pas moins de 76 ouvriers et ouvrières.

La production atteindrait la somme de 400,000 dollars.

Outre les différentes variétés de colles de poisson, solides et liquides, cette maison s'est fait une spécialité très répandue de colles pour gravure de photographie, sur zinc et sur cuivre.

Les deux variétés de ces colles sont désignées par *Le Page's liquid Glue* et *Le Page's Photo Engraving Glue*.

MM. SWIFT ET C^{ie}, à Chicago.

Maison analogue à celle d'Armour et qui a également exposé des produits non alimentaires, d'origine animale.

HONGRIE.

L'industrie qui s'occupe de l'utilisation des déchets animaux, ne manque pas d'être prospère en Hongrie, si l'on s'en rapporte aux chiffres d'importation et d'exportation pour l'année 1898.

	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	couronnes.	couronnes.
Colle	679,965	1,132,570
Gélatine	100,000	"
Charbon animal	54,764	136,928
Albumine	"	62,400

Il faut ajouter que ni le charbon animal, ni l'albumine ne font l'objet de demandes nombreuses.

Les principales maisons qui ont exposé sont :

FABRIQUE DE SODIUM ET DE COLLE D'OS, à Budapest.

Outre la colle et la gélatine, cette maison fabrique du phosphate de chaux et des superphosphates.

MM. LEINER (PHILIPPE) ET FILS, à Ujpest, par Budapest,
et *MM. LEINER FRÈRES*, à Ujpest,

produisent les mêmes articles dont ils ont exposé des spécimens.

ITALIE.

FABRIQUE TURINOISE DE COLLE ET D'ENGRAIS, rue Cavour, 16, à Turin.

Cet établissement a été fondé en 1881. Il occupe un emplacement de 28,000 mètres carrés, et plus de 150 ouvriers y sont employés au traitement des os, dont la quantité s'élève à 10 tonnes par jour. Un établissement succursale que la Société possède à Naples, fournit un tiers de ces os. Le dégraissage des os se fait par un système à la benzine. La vapeur nécessaire aux différents services de la fabrique est fournie par deux chaudières types Cornwall, chacune de 80 mètres carrés de surface de chauffe. La force motrice est produite alternativement par deux machines à vapeur de la force totale de 80 chevaux et par l'énergie électrique à l'aide d'une machine de 60 chevaux.

L'usine possède une installation pour l'acide sulfurique et produit annuellement 5,500 quintaux de colle connue sous la marque S. A. T., que l'on exporte en France, en Angleterre, en Espagne, dans le Levant, en Chine, en Amérique et en Australie.

Elle produit aussi annuellement 100,000 quintaux d'engrais, 2,000 quintaux de suif d'os et 60,000 quintaux d'acide sulfurique.

MM. SILVIO FINO ET C^{ie}, rue Consalata, 15, à Turin.

Créée en 1859, par *LUIGI FINO ET C^{ie}*, cette maison fut la première à utiliser, en Italie, les différents résidus d'origine animale en les transformant en produits utiles à l'industrie et à l'agriculture.

Son usine, à la *Rivore di Stura*, près de Turin, a une superficie de 8,000 mètres carrés, et occupe actuellement 120 ouvriers. Elle peut disposer d'environ 150 chevaux de force.

Les principales matières traitées sont les os, le sang et les déchets des tanneries. Les produits fabriqués sont les suivants :

1° Engrais chimiques, c'est-à-dire phosphates et superphosphates d'os, sang desséché, engrais complets ;

2° Colles fortes. Production annuelle 500,000 kilogrammes ;

3° Colles gélatines d'os et de peau. Production 200,000 kilogrammes ;

4° Zoogomme, nouveau produit azoté, soluble à froid, sert dans les bains de teinture des tissus et fils de coton et de soie à donner de la vivacité et de l'uniformité à la teinte. On l'exporte surtout en France et en Suisse ;

5° Albumine du sang, employée en impression et exportée en France, Allemagne et Angleterre ;

6° Clarifiants pour vins et liqueurs, surtout exportés en France.

RUSSIE.

L'histoire, le développement et l'étendue de la fabrication des produits dérivés des déchets animaux, en Russie, ont été exposés dans un volume publié par la Société anonyme de fabrication de noir animal, dont nous rendons compte plus loin.

Les fabriques de colles, gélatines, qui ont exposé sont :

PRINCESSE DOLGOROUKI (P. OLGA), à Viamtschina,
district de Morschausk.

Cette maison a montré quelques spécimens de colle et de gélatine.

M. SAVINE (WLADIMIR), à Ostachkoff (Saint-Pétersbourg).

Société de tannerie qui fabrique en même temps de la colle.

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LA FABRICATION DU NOIR ANIMAL, À SAINT-PÉTERSBOURG.

Société au capital de 1,250,000 roubles.

Dans un volume de plus de 150 pages, avec xv planches, volume édité à l'occasion de l'Exposition de 1900, qui coïncidait avec le jubilé de ses vingt-cinq années d'exercice, cette Société, après avoir donné un compte rendu sommaire de la façon dont elle a participé à l'exposition de Moscou de 1893, fait la nomenclature des détritits de ménage et développe les raisons multiples qui, au nom de la salubrité publique, militent en faveur de leur destruction ou de leur transformation. Elle fait ensuite un aperçu abrégé historique de l'industrie ayant pour but l'exploitation des os à l'étranger et en Russie, indique comment cette matière, après avoir été exportée pendant longtemps à l'étranger, qui en recevait de la Russie 18,800 tonnes en 1874, et seulement 819 tonnes en 1896, a fini par être traitée dans le pays même. Elle indique en outre le nombre d'usines créées peu à peu pour opérer ce traitement (il en existerait 84 qui utilisent annuellement 78,500 tonnes d'os)⁽¹⁾, la nature des produits, suif, colle forte, gélatine, phosphore, engrais, charbon animal, qu'elles en retirent, et fait enfin ressortir tout le bénéfice que le pays a retiré, tant au point de vue de l'hygiène qu'au point de vue matériel, de l'utilisation rationnelle de ce détritits, pour ainsi dire dédaigné jadis.

La lecture de ce volume est très suggestive, non seulement par les renseignements statistiques qu'on y trouve, mais par les données qu'on y rencontre sur l'organisation de cette industrie en Russie, sur les difficultés qu'a eu à surmonter la société en question, sur son développement graduel et les belles installations toutes modernes dont sont dotées ses usines et dont des plans détaillés sont annexés à l'ouvrage.

Cette Société, dont le siège est à Saint-Pétersbourg, fut fondée en 1874, en même temps que l'établissement d'une usine rivale appartenant à M. L. Schlaflhorst, sur la grande île Rezvoi. En 1882, elle fit d'ailleurs l'acquisition de cette dernière usine.

Elle possède :

Une fabrique très importante sur la grande île Rezvoi, où elle occupe en moyenne 230 ouvriers hommes et 60 ouvrières;

⁽¹⁾ A ce chiffre il faudrait ajouter 6,000 tonnes d'os transformés en charbon animal, aux environs des raffineries de sucre ou dans les raffineries mêmes.

Une autre usine, *Goutouevsky*, à Saint-Petersbourg, qui semble désaffectée pour le moment.

Une fabrique de produits chimiques à Volga, près de la ville de Rybinsk, province de Jaroslaw.

Une succursale de la Société à Moscou, et enfin toute une flottille de barques et chalands destinés aux transports et surtout au ravitaillement des usines en os.

Les ouvriers hommes gagnent en moyenne 300 roubles par an, et les femmes 140 roubles.

Les principales matières fabriquées sont le suif, qui est extrait à la benzine dans des autoclaves fermés, de la colle forte, du noir d'ivoire, du noir animal, de l'huile animale de Dippel, de l'eau ammoniacale, du carbonate et du sulfate d'ammoniaque et enfin de la poudre d'os.

La maison produit annuellement 240 tonnes de colle forte, 1760 tonnes de poudre d'os et accuse un chiffre d'affaires de 3 millions de francs.

CHAPITRE XIII.

MATIÈRES PLASTIQUES. — SOIE ARTIFICIELLE.

On a de tout temps cherché à préparer artificiellement des matières dont les propriétés physiques, comme la couleur et la plasticité, se rapprochent ou de l'ivoire ou de la corne, ou de l'écaille, ou de l'ambre etc., et les tentatives faites ont été souvent couronnées de succès. Le nombre des succédanés de ces substances naturelles se prêtant au même travail et partant aux mêmes usages, est, en effet, à l'heure qu'il est, considérable et les produits ainsi préparés surpassent souvent en éclat et en beauté ceux que nous fournit la nature.

Quant à ce que l'on appelle la soie artificielle, qui n'est autre chose que de la cellulose pure ayant acquis le brillant superficiel de la soie naturelle, bien que la première, celle du comte de Chardonnet, soit de date récente, la faveur dont elle a joui dès ses débuts, grâce à son éclat et à son bon marché relatif, n'a pas tardé à lui susciter des rivales, de sorte que pour le moment, il n'y a pas moins de trois variétés de fibres imitant la soie qui sont fabriquées industriellement et font concurrence à cette dernière. Bien entendu, outre les procédés qui font l'objet d'une exploitation industrielle et qui sont sanctionnés par la pratique, il en existe beaucoup d'autres dans la littérature des brevets, mais nous ne nous occuperons que des premiers.

Avant d'aborder la soie artificielle, nous dirons quelques mots du *celluloïd*, de sa fabrication et de ses applications. L'emploi de la nitrocellulose en vue de la préparation de matières plastiques, avait déjà été entrevue dès 1855, par Alexandre Parkes, de Burry-Port, dans le pays de Galles. Sous le nom de Parkesine, cet industriel fit en effet breveter, en Angleterre, un composé à base de pyroxyline devant remplacer le caoutchouc et la gutta-percha.

Ce produit, mal étudié, n'eut pas de succès à l'époque, et ce n'est que de 1863 à 1865 qu'une série de travaux sérieux et méthodiques des frères Hyatt aboutissaient à la découverte du *celluloïd*, et en 1860, à la construction d'une usine à Newark, sous la direction des deux frères. C'est en 1876 que MM. Hyatt vinrent d'Amérique en France créer la première usine de *celluloïd* à Stains, près Saint-Denis.

La vogue de ce produit qui se prête merveilleusement à la fabrication de tous les objets dits *Articles de Paris*, fut telle que l'on compte aujourd'hui sur notre sol trois usines. C'est l'histoire de l'une d'elles, qui a montré ses produits à l'exposition de la Classe 87, que nous allons faire :

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE POUR LA FABRICATION DES MATIÈRES PLASTIQUES,
rue Caumartin, 13, à Paris.

Cette maison fonda, en 1889, à la Rivière-Saint-Sauveur, près Honfleur, une usine possédant tous les perfectionnements matériels de ses devanciers.

Elle créait dans l'usine même deux laboratoires; l'un chargé du contrôle des matières premières et de la fabrication, l'autre chargé des travaux de recherches et possédant un petit matériel d'essai permettant rapidement de se rendre compte du résultat de ses travaux, ainsi que de la création de nouvelles imitations et de nouveaux modèles, chose indispensable, dans la fabrication d'un produit aussi sujet aux variations de la mode.

L'usine occupe aujourd'hui une surface de plusieurs hectares, dont une grande partie couverte. Elle emploie un personnel d'environ deux cents personnes réparties en deux équipes, l'une de jour, l'autre de nuit.

Sa puissance de production par jour était au début de 500 kilogrammes. Elle a été portée :

En 1895 à.....	800 kilogr.
En 1897 à.....	1,000
En 1898 à.....	1,500
En 1900 à.....	3,000

Elle a consommé, en 1899 :

Acide azotique.....	1,000,000 kilogr.
Acide sulfurique.....	1,800,000
Camphre.....	150,000
Papier cellulose.....	200,000
Alcool.....	2,000 hectol.

Fabrication. — On peut diviser la fabrication du celluloid en six phases distinctes :

- 1° Nitration de la cellulose;
- 2° Blanchiment et séchage de la nitrocellulose amenée à un état de division particulier;
- 3° Traitement de la pyroxyline par des dissolvants appropriés;
- 4° Laminage;
- 5° Compression de la matière dans la forme voulue;
- 6° Débitage et séchage.

Nitration. — De nombreuses formules ont été préconisées à l'effet d'obtenir des nitrocelluloses solubles. Les combinaisons du mélange d'acide sulfurique et nitrique capables de nitrer sont à l'infini, mais toutes liées par une même loi.

Des considérations économiques font que les usines emploient des bains peu différents les uns des autres dans leur composition en monohydrate. La cellulose, sous la forme de papier dit *papier à cigarette*, est introduite dans le mélange acide à l'aide d'un dispositif spécial, qui permet au papier de se mouiller partout très régulièrement. Ce mélange acide est enfermé dans de grands bacs et maintenu à la température de 22 degrés centigrades. La durée d'immersion du papier dans l'acide varie de dix à vingt minutes, suivant l'épaisseur de celui-ci. Le papier une fois nitré, est essoré et porté dans une série de bacs à courant d'eau continu, jusqu'à lavage complet.

Blanchiment. — Retiré de ces bacs, il est broyé dans une pile à papier jusqu'à former une sorte de pulpe et est alors conduit par une pompe centrifuge dans des cuves de blanchiment où il est traité par l'eau de Javel. (Le procédé Hermite a été employé avec succès pour cette opération).

Lavé, puis égoutté dans de grands bacs à double fond, il est ensuite essoré jusqu'à ce qu'il ne contienne plus que 40 p. 100 d'eau environ.

A cet état, il est alors broyé très finement et mélangé avec du camphre, réduit préalablement en poudre, puis séché complètement à l'aide de la pression hydraulique.

A cet effet, la pulpe est disposée, sous une faible épaisseur, entre du papier buvard que l'on renouvelle à chaque pression, si bien que tout à fait séchée, elle se trouve sous la forme de minces galettes de 2 à 3 millimètres d'épaisseur ayant l'apparence d'une feuille de carton.

Ces feuilles sont concassées entre des cylindres en bronze, armés de dents, qui les réduisent en morceaux de 4 à 5 centimètres carrés; la pyroxyline se trouve alors prête à subir l'opération du mouillage.

Traitement par les dissolvants. — La pyroxyline est ensuite arrosée avec de l'alcool ou tout autre dissolvant approprié dans des proportions variables, suivant les qualités de la matière que l'on veut obtenir, dans de grandes boîtes hermétiquement closes.

Si l'on veut obtenir une matière colorée et transparente, on ajoute au camphre des couleurs d'aniline; si l'on veut obtenir un produit opaque, on y ajoute des couleurs minérales (blanc de zinc, etc.)

Laminage. — Au bout d'environ vingt-quatre heures de contact, le dissolvant a pénétré dans la masse et on retire une sorte de pain de nougat que l'on débite à l'aide de couteaux et que l'on porte sur le laminoir entre des cylindres chauffés vers 60 degrés. Lorsque la matière a un point déterminé de consistance que la pratique seule permet d'acquiescer, on la retire du laminoir sous la forme d'une feuille que l'on coupe à la dimension de la caisse des appareils de compression.

Compression. — Les feuilles de même matière tirées successivement des laminoirs sont disposées les unes au-dessus des autres dans la caisse des presses, dites *presses à bloc*, où l'effet combiné de la température et de la pression, c'est-à-dire du ramollissement de la matière, chasse les gaz et les vapeurs des petites cavités qu'ils avaient produites dans la masse, rapproche les molécules et l'on n'a bientôt plus qu'un bloc parfaitement homogène.

Au bout du temps convenable, on remplace la vapeur par un courant d'eau froide tout en maintenant la pression, et, au bout de quelques heures, on retire de la pièce un bloc de celluloid parallépipédique, prêt à être débité sous la forme où les différentes industries qui utilisent le celluloid le demandent.

Débitage et séchage. — Les blocs sont portés sur une raboteuse mécanique où on les coupe en feuilles d'épaisseurs demandées, et celles-ci portées dans des étuves chauffées à 40 degrés, où elles séjournent un temps plus ou moins long, suivant leur épaisseur, jusqu'à dessiccation complète.

Propriétés. — Le celluloid est un corps solide, absolument homogène, transparent, de densité 1.37 et d'une dureté supérieure à celle du buis, sans saveur ni odeur s'il a été suffisamment séché.

Par le frottement ou la chaleur, il dégage une légère odeur de camphre; il est très mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité. Son élasticité est comparable à celle de l'ivoire, aux températures ordinaires. Il est très ductible et très malléable à chaud et peut prendre, par moulage, les empreintes les plus légères.

Très dur à froid, le celluloid se ramollit et devient très plastique à 90 degrés. De 90 à 110 degrés, il devient de plus en plus mou. Au delà de 110 degrés, il n'est plus employable industriellement, car maintenu longtemps entre 130 et 140 degrés, il éprouve une décomposition qui sépare en partie le camphre de la pyroxyline.

Si on pousse la température jusqu'à 195 degrés, il se décompose vivement.

Le celluloid est combustible à 240 degrés. Si on approche du feu un morceau de celluloid, il brûle avec une flamme jaunâtre fuligineuse, intense, mais fond avant de s'enflammer et si on enlève à un fragment en combustion sa partie fondue, on éteint le corps.

On a affirmé que le celluloid était détonnant, il n'en est rien.

Il est inattaquable par l'air, l'eau, l'oxygène, l'hydrogène, etc.

L'acide azotique l'opalise d'abord et finit par le détruire en attaquant le camphre combiné; il le décompose à chaud.

L'acide chlorhydrique produit avec une extrême lenteur des effets analogues.

L'acide sulfurique est sensiblement sans action à froid, mais le détruit à chaud en le charbonnant.

Dissous dans ses différents solvants : acide acétique cristallisable, alcool camphré, mélange d'alcool et d'éther, alcool méthylique pur, les acétones, les aldéhydes, les éthers méthyliques, acétiques, propyliques, amyliques, etc., il laisse reprécipiter le camphre et la pyroxyline par addition d'eau.

L'alcool pur et l'éther agissent séparément avec une extrême lenteur en s'emparant du camphre combiné. La soude caustique le dissout rapidement à chaud.

Le celluloid se prête à un grand nombre d'applications. Il se travaille comme le bois, l'ivoire et l'écaille. On peut le trancher, le tourner, le scier, le coller, le mouler et le polir.

On le moule par pression dans des matières métalliques chauffées soit par l'eau, soit par la vapeur.

Il est très employé à la confection d'objets de tableterie; on le colore à loisir, on peut en obtenir de très transparent, comme de l'opaque. Il sert à imiter l'écaille, l'ambre, le corail, l'ivoire, les jades, la nacre, etc.

Il est utilisé à la confection des peignes, des boîtes diverses, de porte-monnaies, de porte-cigares, à imiter des bijoux, dans la fabrication des manches de couteaux, de cannes, de parapluies, etc.

On l'emploie également dans la chapellerie, la maroquinerie, la fabrication d'objets de lingerie, de fleurs artificielles, de lampions pour l'éclairage électrique des fêtes publiques, accumulateurs, etc.

L'usine de Saint-Sauveur a apporté un certain nombre de perfectionnements à la fabrication des objets en celluloid. C'est ainsi qu'elle fut la première qui fit les moirés en celluloid, qu'elle inventa la spécialité, l'écaille dite *Saint-Sauveur*, très employée dans la fabrication du peigne. Les ivoires unis et veinés, pour l'industrie des manches de couteaux, font une sérieuse concurrence aux ivoires veinés américains qui étaient préférés sur tous les marchés, il y a seulement trois ans.

Des recherches faites à l'usine, en vue du remplacement du camphre par un produit moins coûteux ont abouti à la prise d'un brevet⁽¹⁾ pour la fabrication d'une matière sans camphre où la naphthaline joint à un mouillage combiné, vient remplacer le rôle de ce dernier dans le celluloid.

Malheureusement cette substitution de la naphthaline au camphre ne sera guère goûtée, car un des graves reproches qu'on fait en général au celluloid, c'est l'odeur de camphre qu'il dégage dès qu'il est porté à une température relativement peu élevée. Or le celluloid à la naphthaline ne manquera pas de présenter le même inconvénient, avec cette seule différence que l'odeur perçue sera certainement encore plus désagréable pour la majorité des consommateurs.

D'autres brevets ont été pris pour parer aux inconvénients que nous venons de citer et aussi pour se soustraire à la majoration du prix du camphre, depuis que le gouvernement du Japon en a fait un monopole à Formose.

Parmi les divers substituants qui ont été proposés, nous mentionnerons l'acétyldiphénylamine, le phosphate de triphényle, les éthers amyldenediméthylrique et amyldenediéthylrique, sans doute $C^6H^5CH \begin{matrix} \diagup OCH^3 \\ \diagdown OCH^3 \end{matrix}$ et $C^6H^5-CH \begin{matrix} \diagup OC^2H^5 \\ \diagdown OC^2H^5 \end{matrix}$ dont l'emploi dans la fabrication du celluloid, comme succédané du camphre, a été breveté par M. E. Franquet (Brevet français n° 312817, 18 juillet 1891).

La Société Farbwerke vorm. Meister Lucius et Brunning, à Hoechst, a breveté d'autre part l'emploi des phthalates de méthyle et d'éthyle (D. R. P. n° 127816, du 30 juin 1900).

Un autre succédané du camphre a été proposé par MM. Zühl et Eiseemann, à Berlin (D. R. P. 128956, du 21 mars 1901). Il consiste à substituer des carbures aromatiques chlorés au camphre. On prend, par exemple, 40 kilogrammes de dichlorobenzine pour 100 kilogrammes de nitrocellulose avec une quantité suffisante de dissolvant ordinaire, et la masse est traitée comme masse celluloidique ordinaire.

SOIE ARTIFICIELLE.

Ainsi que nous l'avons fait observer plus haut, l'initiative prise par le comte de Charbonnet, et le succès qu'a eu sa soie artificielle, ont provoqué des essais dans différentes

⁽¹⁾ Brevet français n° 292983 (formule : 1,000 grammes nitrocellulose, 600 grammes alcool, 300 grammes acétone et 100 grammes naphthaline).

voies, essais qui ont abouti à la découverte de plusieurs procédés, dont deux au moins, outre celui de M. de Chardonnet, sont exploités régulièrement.

Le principe de tous ces procédés est de faire une dissolution de cellulose dans un liquide approprié, et de forcer le liquide filtré à travers une filière à trous capillaires, dans un milieu qui absorbe ou qui décompose le dissolvant et qui précipite, par conséquent, la cellulose ou son dérivé sous forme de fils. La ténuité de ceux-ci, et pour une bonne part, leur souplesse, dépendent de la dimension de l'orifice capillaire et de la concentration de la dissolution. Nous verrons tout à l'heure que pour un des procédés au moins, celui de Chardonnet, le passage du fil, dans un milieu absorbant ou décomposant le dissolvant de la cellulose, n'est plus nécessaire.

L'idée première de fabriquer des fils artificiels est très ancienne. Réaumur⁽¹⁾ l'a déjà émise; Audemars, à Lausanne, a même pris un brevet, en 1855, pour transformer de la nitrocellulose dissoute en fils fins, qu'il appelait soie artificielle⁽²⁾.

L'idée, néanmoins, ne prit une forme pratique que lorsqu'on commença à transformer diverses solutions de cellulose en filaments artificiels devant servir pour les lampes à incandescence.

Il convient de citer ici les noms de Swinburne⁽³⁾, Crookes, Veston⁽⁴⁾, Swan⁽⁵⁾, Wynne et Powell⁽⁶⁾. Ce sont eux qui ont préparé le chemin suivi, depuis 1888, par le comte de Chardonnet avec un succès toujours grandissant. Les soies d'origine végétale connues aujourd'hui peuvent être groupées en quatre classes, suivant la forme sous laquelle la cellulose a été employée, ou le produit qui a servi à faire la dissolution de cellulose :

I. Soies artificielles dérivant de la nitrocellulose ;

II. « Glanzstoff » (fil brillant), fabriqué à l'aide de cellulose dissoute dans le cuivre ammoniacal ;

III. « Glanzstoff » (fil brillant), obtenue à l'aide de cellulose dissoute dans le chlorure de zinc ;

IV. « Soie de viscose », provenant de la décomposition du sulfocarbonate de cellulose de Cross-Bevan⁽⁷⁾.

I. Soies artificielles dérivant de la nitrocellulose. — *Soie Chardonnet.* — Après avoir essayé diverses variétés de celluloses, M. le comte de Chardonnet s'est arrêté au

⁽¹⁾ Mémoire pour servir à l'histoire des insectes, t. I (1734), p. 154.

⁽²⁾ Brevet anglais n° 283 (6 février 1855).

⁽³⁾ Swinburne, *Electrician*, t. XVIII (1887), p. 256.

⁽⁴⁾ Weston (Swinburne, *Electrician*, vol. XVIII, p. 286. Brevet anglais n° 22866, 12 septembre 1882.

⁽⁵⁾ D. R. P. 3029; Engl. Pat. n° 161780, du 28 avril 1884 (Swan).

⁽⁶⁾ Wynne-Powel, Engl. Pat. 16805, 22 décembre 1884.

⁽⁷⁾ Nous adoptons, pour les soies d'origine végétale, cette classification qui est due à M. Bronnert, auquel nous empruntons, en outre, une série de renseignements précieux sur la fabrication des soies artificielles. (*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1900.)

coton et à la pâte de bois qu'il nitre dans des conditions spéciales. Il attache de plus une très grande importance aux points suivants :

Dessiccation parfaite des celluloses, opérée dans des étuves formées de préférence par des grilles en tubes de cuivre ou de fer traversées par un courant d'eau ou de vapeur, à une température comprise entre 90 et 100 degrés.

Concentration des acides. — Cette concentration est de la plus haute importance, non seulement pour le degré de nitration, mais encore pour la solubilité ultérieure du produit.

Température à laquelle se fait la trempe du coton dans le mélange des acides.

Lavage des produits essorés. — Il doit être mené sans élévation de température et achevé dans uneessoreuse de construction particulière où le produit est turbiné, puis mouillé d'eau pure alternativement un grand nombre de fois. Souvent le produit, une fois terminé, est blanchi au moyen d'une très petite quantité de chlorure de chaux et d'acide nitrique. Le pyroxyle obtenu au début, après avoir été convenablement lavé et séché, est ensuite dissous dans un mélange d'alcool et d'éther pour réaliser du collodion dont 100 litres renferment :

Éther rectifié à 65 degrés.....	36 litres.
Alcool à 95 degrés.....	64
Pyroxyline.....	5 kilogr.

Depuis, l'auteur a montré qu'il existe deux espèces de pyroxylines tétranitriques, l'une anhydre qu'on obtient par dessiccation complète et qui est celle généralement connue et employée. Une seconde espèce est hydratée et contient de 16 à 25 p. 100 d'eau de constitution; elle diffère de la précédente par ses propriétés optiques (action sur la lumière polarisée) et par sa solubilité. Pour l'obtenir, il faut, après avoir bien lavé la cellulose que l'on vient de nitrer, l'essorer sans la sécher, de façon à ce qu'elle contienne 30 p. 100 de son poids d'eau. Cette eau étant en partie de l'eau de constitution et en partie de l'eau interposée, la solution obtenue avec cette nitrocellulose dans l'éther alcoolisé est d'un tiers environ plus fluide que la solution de pyroxyline anhydre. Cette solution, filée à travers les becs spéciaux imaginés par M. de Chardonnet⁽¹⁾, n'a plus besoin de déboucher au contact de l'eau pour se solidifier instantanément, l'action de l'air suffit; en conséquence, le filage à l'eau, tel qu'on l'a vu fonctionner à l'Exposition de 1889, a été remplacé par un filage à sec, absolument semblable à l'ancien, mais où l'on s'est affranchi du tube enveloppant et du courant d'eau. L'emploi de la pyroxyline hydratée, en supprimant son séchage, a écarté tout danger d'inflammabilité et d'accident d'explosion dans les usines.

Dénitration. — La dénitration de la cellulose nitrée, préalablement mise sous la forme d'échevaux, se pratique toujours aux sulfhydrates alcalins. Le réducteur employé

⁽¹⁾ Voir le dessin des becs primitifs dans le rapport de M. Ch. Bardy, sur l'exposition du matériel des arts chimiques, en 1889.

aujourd'hui à Besançon est du sulfhydrate de calcium, fourni par l'usine de Saint-Gobain à Saint-Fons et provenant des résidus de la fabrication de la soude Leblanc. A la demande des consommateurs et surtout des compagnies d'assurances, la dénitration doit être faite à fond, malgré quelques inconvénients qui l'avait fait rejeter d'abord. Aussi, depuis 1893, la soie de Chardonnet est devenue de la cellulose régénérée pure et ne présente-t-elle aucune différence de combustibilité avec le lin, le chanvre ou le coton. Malheureusement la dénitration enlève au fil une partie de sa solidité et de son élasticité. Il perd, en outre, presque les deux tiers de sa solidité à l'état mouillé. Néanmoins, le nouveau fil fut bien vite apprécié à cause de son vif éclat, qui dépasse de beaucoup celui de la soie naturelle; encore actuellement sa blancheur est supérieure à celle des soies artificielles qui le concurrencent.

DÉSIGNATION.	TÉNACITÉ ⁽¹⁾ .	ÉLASTICITÉ ⁽²⁾ .	OBSERVATIONS.
Nitrocellulose filée selon de Chardonnet	150	23	Suivant la concentration des solutions filées, le genre de filage même et enfin et surtout d'après les soins pris en dénitration, ces chiffres ont souvent varié assez fortement dans les différentes périodes de la fabrication. Les chiffres donnés représentent cependant la moyenne de la fabrication actuelle normale. Les chiffres s'entendent pour un litre de 100 deniers (450 ^m = 0,05 ^m = 1 denier).
La même, après dénitration, sèche.	110	8	
La même, après dénitration, mouillée.	25	#	
Nitrocellulose filée selon Bronnert DRP 93009..	125	28	
La même, après dénitration, sèche.	115	13	
La même, après dénitration, mouillée.	32	#	
Soie naturelle	300	18	

(1) «Ténacité»: charge en grammes causant la rupture du fil.
(2) «Elasticité»: allongement lors de la rupture en p. 100.

«Plusieurs autres inventeurs (du Vivier, Cadoret, Lehner, Gérard) ont cherché à faire des soies artificielles n'ayant pas les défauts de celle de M. Chardonnet. Toutes ces tentatives ont échoué, par la simple raison que les qualités principales qu'on estime dans la soie Chardonnet (éclat, souplesse, homogénéité et par conséquent facilité de teinture) se trouvaient trop diminuées dès que l'on incorporait au collodion les matières diverses proposées.»

Lehner fut le seul à continuer ses expériences et à produire industriellement en Suisse de la soie artificielle. Toutefois, il n'a pas suivi entièrement M. de Chardonnet dans ses procédés mécaniques.

Pour éviter l'emploi de fortes pressions que nécessite l'emploi de collodions concentrés, Lehner tire parti de l'influence fluidifiante qu'exercent sur le collodion les acides sulfurique et chlorhydrique⁽¹⁾. L'auteur attribue cette influence à un changement moléculaire qui se produirait dans la molécule de la nitrocellulose.

M. de Chardonnet constata à son tour⁽²⁾ la fluidification lente des collodions par l'aldéhyde, l'acide sulfovinique et le chlorure d'aluminium.

(1) D. R. P. 58508, 16 septembre 1890. — (2) Brevet français n° 231230, 30 juin 1893.

De son côté, M. Bronnert⁽¹⁾, auquel l'industrie doit des recherches très suivies sur la question des soies artificielles, a découvert, il y a sept ans, que les solutions alcooliques de certaines substances organiques et inorganiques, et en particulier le chlorure de calcium, dissolvent facilement la tétranitrocellulose, tandis que l'alcool seul ne le fait pas.

Quoi qu'il en soit de tous ces procédés qui ont pour base la nitrocellulose, un seul semble avoir derrière lui une carrière féconde en résultats positifs, c'est le procédé de M. de Chardonnet.

Il est exploité actuellement non seulement dans l'usine mère de Besançon, mais encore à Spreitenbach, canton d'Argovie (Suisse) et à Volston (Angleterre).

Outre les produits de la maison de Besançon, qui figuraient à la fois à la Classe de la soierie et à la classe des produits chimiques, une autre société, celle des *soies de Fismes*, a montré à la même classe des soieries, des filés blancs et teints en toutes nuances, de soies obtenues par le même procédé Chardonnet, dont la Société possède une licence.

II. « **Glanzstoff** » (fil brillant), fabriqué à l'aide de cellulose dissoute dans le cuivre ammoniacal. — Le premier procédé en date, qui préconise l'emploi de la solution cuproammoniacale (réactif de Schweitzer) pour la fabrication de la soie artificielle est celui breveté par Louis-Henri Dupassis⁽²⁾. L'auteur y dit explicitement qu'on fait passer à travers une ouverture capillaire, la solution de cellulose dans la liqueur cuproammoniacale et qu'on reçoit le fil dans un bain *chimique*, tenant en dissolution de l'acide chlorhydrique ou les acides sulfurique, oxalique, tartrique, citrique, ou encore de l'alcool, du phénol, etc., liquides qui convertissent aussitôt la cellulose en un fil solide tout en retenant une partie du cuivre et de l'ammoniaque.

Après avoir été embobiné, puis mis en écheveau, le fil est finalement débarrassé des traces de cuivre et d'ammoniaque par un passage à l'acide chlorhydrique étendu.

Ce brevet qui a passé inaperçu, a été mis en lumière par M. Persoz, dans la *Revue générale des matières colorantes*, de M. L. Lefebvre, 1899, p. 86-89, à la suite de la publication faite autour du procédé, qui est exploité à Oberbruch, près d'Aix-la-Chapelle, par les Vereinigte Glanzstoff Fabriken d'Aix-la-Chapelle, par l'usine de Niedermorschwiller, près de Mulhouse, en Alsace, et qui est en France, en la possession de la Société de la soie parisienne, dont les usines, primitivement situées à Ivry et transférées maintenant à Givet, avaient aussi commencé cette fabrication. Cette dernière société avaient exposé des spécimens de filés et de tissus à la Classe de la soierie, tout en relevant, comme toutes les autres fibres obtenues par voie mécanique, de la juridiction de la Classe des produits chimiques et pharmaceutiques.

Ce procédé résulte de la fusion d'une série d'autres dus à MM. Pauly, M. Fremery, J. Urban et E. Bronnert.

¹ D. R. P. 93009, 19 novembre 1895. — ⁽²⁾ Brevet français n° 203714, du 9 mai 1890.

Nous ne saurions mieux faire que de donner intégralement le texte de la conférence que l'un des inventeurs, le docteur E. Bronnert, a consacré à ce procédé. :

« Le principe de ces procédés est le même que pour les *soies artificielles*, le procédé chimique seul est différent.

« La cellulose, sous une forme ou une autre, est dissoute dans le cuivre ammoniacal et précipitée directement au moyen d'un acide sous forme d'un filament n'ayant plus à subir aucun autre traitement chimique. L'idée de filer des solutions de ce genre n'est pas non plus tout à fait nouvelle; elle se trouve déjà, en 1890, dans le brevet de Dupassis⁽¹⁾. Mais on n'a jamais entendu parler d'un succès pratique de cette idée; il est probable que Dupassis se sera heurté à des difficultés qu'il n'aura pas pu surmonter et qui l'ont décidé à laisser tomber son brevet dès la première année.

« En effet, quoique la liqueur de Schweitzer dissout facilement la cellulose, il est très difficile de faire une solution concentrée avantageuse pour la filature, c'est-à-dire contenant la cellulose sous une forme si peu altérée que le filament résultant de sa précipitation soit encore de quelque valeur comme fibre textile. Les auteurs du brevet Pauly ont été les premiers à réaliser l'idée de Dupassis, qui, depuis longtemps, était tombée dans l'oubli et qu'ils ignoraient absolument.

« Le coton ordinaire, mis en contact avec la liqueur de Schweitzer, ne fait que se gonfler; ce n'est qu'au fur et à mesure que le réactif agit chimiquement sur lui et qu'il le dissout.

« Si cette réaction se fait à la température ordinaire, l'oxydation du coton va trop loin et la solution devient impropre à la fabrication de bons fils. C'est seulement en effectuant cette dissolution à basse température et en réglant la proportion entre le cuivre et la cellulose, qu'il a été possible de produire des solutions filables et donnant de bons fils.

La réaction nécessitant toutefois un certain temps pour s'accomplir, on a reconnu avantageux de procéder à une oxydation modérée de la cellulose avant de la mettre en contact avec le cuivre ammoniacal. Une cellulose ainsi oxydée se dissout assez rapidement et il est facile de préparer des solutions contenant jusqu'à 8 p. 100 de cellulose. Le fil qui en résulte a forcément le caractère d'une oxy-cellulose et en a toutes les réactions en teinture.

Il en est autrement quand, au lieu d'oxyder la cellulose, on l'hydrate fortement avant de la dissoudre.

Dans ce cas, la dissolution est presque instantanée et le fil qu'on peut faire à l'aide de ces solutions est de la cellulose presque pure. En teinture, il a besoin d'être mordancé, par exemple au tannin émétique, comme le coton, pour pouvoir fixer solidement les couleurs basiques. L'éclat de la fibre ne souffre nullement de ce mordantage; au contraire, il s'en trouve augmenté.

On peut encore simplifier la préparation des solutions de cellulose en combinant d'abord celle-ci à la soude caustique (cellulose sodique) qui, comme on sait, a en même

⁽¹⁾ Brevet français n° 203741, du 12 février 1890.

temps une action hydratante. On met ensuite cette cellulose sodique en réaction avec le cuivre et l'ammoniaque, en employant toujours les proportions moléculaires.

Signalons en passant une observation qui contribuera peut-être un jour à jeter une nouvelle lumière sur la nature de l'hydrocellulose. En effet, l'hydrocellulose préparée d'après la méthode de Girard⁽¹⁾ est presque insoluble dans le cuivre ammoniacal, tout comme l'amidon, dont le poids moléculaire est très élevé, mais elle devient très facilement soluble dans ce même réactif, si elle a été hydratée par un traitement préalable à la soude caustique concentrée, suivi d'un lavage, ou bien si elle a été combinée à la soude, puis traitée par un sel de cuivre et par l'ammoniaque.

III. Glanzstoff (fil brillant) fabriqué à l'aide de cellulose dissoute dans le chlorure de zinc concentré. — Ici encore nous laissons la parole à M. le docteur E. Bronnert qui s'est spécialement occupé de la préparation de ce fil et qui a soumis le procédé à une judicieuse critique. Nous devons ajouter que, contrairement aux autres procédés, celui au chlorure de zinc ne semble pas être mis en pratique.

« Depuis longtemps on sait que la cellulose se dissout dans le chlorure de zinc concentré. On se sert couramment de ces solutions pour faire les filaments de lampes à incandescence.

« Ces filaments ne sont que d'une faible solidité et juste assez forts pour l'emploi précité.

« Cette petite ténacité provient principalement du mode de préparation des solutions produites.

« La cellulose ordinaire n'est, en réalité, que peu soluble à froid dans le chlorure de zinc; elle ne fait que se gonfler et se gélatiser. Pour obtenir la dissolution effective, on a toujours eu recours à l'emploi de la chaleur⁽²⁾. Or, il est probable que la cellulose, tout en s'hydratant fortement en présence du chlorure de zinc, est en même temps fortement dépolymérisée sous l'influence simultanée de l'élévation de température. Cette cellulose dépolymérisée ne posséderait alors les propriétés caractéristiques de la cellulose qu'à un degré fort amoindri.

« Wynne et Powell⁽³⁾ ont recommandé de remplacer le chlorure de zinc pur par un mélange de chlorure de zinc et de chlorures alcalino-terreux.

« Il n'est pas impossible que, de cette façon, la dépolymérisation soit un peu retardée, mais Wynne et Powell, aussi bien que Dreaper et Tompkins⁽⁴⁾, qui, après eux, ont essayé d'utiliser ces mêmes solutions pour faire des fils imitant la soie, ont encore cru devoir hâter la dissolution de la cellulose en élevant la température du dissolvant. Or, ces moyens violents altèrent trop profondément la molécule de la cellulose, pour qu'il soit possible de reprécipiter la cellulose sous une forme encore utilisable pour l'industrie du Glanzstoff.

« Dans mon brevet américain⁽⁵⁾, j'ai décrit une méthode d'après laquelle on arrive néanmoins à utiliser avec avantage le chlorure de zinc comme dissolvant.

⁽¹⁾ GIRARD. *Ann. Chim. et Physique*, 1881. Série V, t. XXIV, p. 337-384. — ⁽²⁾ Cross et Bevan. *Cellulose*, p. 8, 1895. — ⁽³⁾ Engl. Pat. 16805. 22 décembre 1884. — ⁽⁴⁾ Engl. Pat. 17901. 30 juillet 1897. — ⁽⁵⁾ Bronnert. *Améric. Pat.* 646.799, 3 avril 1900.

« Il suffit, en effet, de faire l'hydratation de la cellulose au préalable à part, pour que la cellulose ainsi hydratée se dissolve déjà dans l'espace de quelques heures, à froid, dans le chlorure de zinc concentré, en donnant des solutions visqueuses et bien filables.

« L'hydratation s'effectue le mieux en décomposant à l'eau la cellulose sodique telle qu'on l'obtient, quand on plonge la cellulose dans une solution concentrée et froide de soude caustique et qu'on essore ensuite pour enlever l'excédant du liquide.

« Il convient de conserver au froid ces solutions de cellulose dans le chlorure de zinc, pour éviter une décomposition ultérieure, qui diminuerait ou détruirait même la *filabilité*, ainsi que nous l'avons vu également pour les solutions de cellulose dans le cuivre ammoniacal et que nous allons le voir plus loin pour les solutions de xanthate de cellulose.

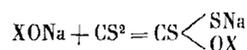
« La découverte de l'influence de la température sur la *filabilité* des solutions de cellulose, faite par les auteurs du brevet Pauly, a donc été de la plus haute importance pour tous ceux qui se sont occupés depuis de la fabrication de solutions de ce genre dans un but industriel.

« Les expériences avec ce nouveau procédé se poursuivent encore, mais il semble dès à présent que les fils fins faits par ce moyen ne le céderont en rien à ceux fabriqués d'après d'autres méthodes.

« Si tel est le cas, nous aurions, jusqu'à un certain point, une nouvelle confirmation d'une théorie de MM. Cross et Bevan, relative aux celluloses dérivées de différentes nitro-celluloses. Le degré de solidité d'une pellicule, et par conséquent aussi d'un fil, obtenus par évaporation d'une solution de cellulose, serait une mesure directe pour le poids moléculaire ou le degré d'agrégation de la cellulose régénérée. »

IV. Soie visqueuse fabriquée à l'aide de thiocarbonates de cellulose. — Les nombreuses applications dont est susceptible la *viscose*, indépendamment de sa transformation en un filament ressemblant à la soie, sa plasticité et son extrême bon marché, en font une matière extrêmement précieuse et intéressante.

La *viscose* ou *viscoïd* a été découverte par MM. Cross et Bevan, en 1892; ils la préparent en faisant agir du sulfure de carbone sur de l'alcali cellulose à la température ordinaire.



Le composé résultant est donc un xanthate alcalin de cellulose.

La cellulose employée peut être soit du coton mercérisé, soit de la pâte à papier blanchie.

Pour réaliser pratiquement la réaction avec le coton, on le traite par un excès d'une solution de 15 p. 100 de NaOH à une température déterminée, et on le presse jusqu'à ce qu'il ne retienne plus que trois fois son poids de solution. On le place alors dans un flacon bouché à l'émeri avec 40 p. 100 de son poids de sulfure de carbone. Après un repos de trois heures environ à la température ordinaire, on ajoute assez d'eau pour couvrir la masse, et l'on abandonne encore quelques heures, pour que l'hydratation

s'effectue. En agitant, on obtient un liquide homogène que l'on peut diluer à volonté. Dans la pratique, on fait d'ordinaire des solutions à 10 p. 100 de cellulose; à cause de la grande viscosité de cette solution il est difficile d'obtenir une concentration supérieure à 20 p. 100. Ainsi préparée, la solution est d'une couleur jaune, due à des produits secondaires de la réaction (trithiocarbonates).

Les propriétés caractéristiques des xanthates de cellulose sont :

1° *Décomposition spontanée*, en cellulose hydratée, alcali et sulfure de carbone, ou produits de l'action réciproque de ces derniers. Quand la décomposition s'effectue en solution aqueuse d'une concentration supérieure à 1 p. 100 de cellulose, il se produit une gelée ou coagulation, dont le volume est celui du récipient.

2° *Coagulation par la chaleur*. La solution évaporée à basse température donne un solide se redissolvant parfaitement dans l'eau. En opérant à 70-80 degrés, la solution s'épaissit, et à 80-90 degrés centigrades la coagulation, c'est-à-dire la décomposition, est très rapide. Si alors on dessèche la solution à cette température, on a des pellicules minces, adhérant avec une grande tenacité aux surfaces sur lesquelles on les sèche. On peut cependant les en détacher par l'eau qui en sépare les produits secondaires de la réaction. Il reste une feuille homogène transparente et incolore, très souple, qui durcit quelque peu en séchant, tout en conservant une grande élasticité.

La cellulose régénérée du thiocarbonate diffère de la cellulose primitive par les points suivants :

1° Son eau hygroscopique ou eau de condition est de 3 à 4 p. 100 plus élevée, elle est 9-10,5 p. 100.

2° Sa composition empirique répond à la formule $4C^6H^{10}O^5H^2O$.

3° Ses propriétés générales sont, pour la plupart, identiques à celles de la cellulose originale; cependant les groupes OH de cette solution réagissent plus facilement; c'est ainsi qu'elle s'acétyle quand on la fait simplement bouillir avec l'anhydride acétique, tandis que la cellulose normale exige environ une température de 180 degrés centigrades.

Elle a de plus beaucoup d'affinités pour les couleurs et se combine en proportion plus élevée avec les bases solubles.

Application de la viscose à la fabrication de la soie viscose. — M. Stearn, l'un des inventeurs de la lampe à incandescence, a d'abord cherché, en collaboration avec M. Cross, à produire avec le viscose des filaments utilisables pour la construction des lampes électriques, puis, la tentative ayant réussi, ces Messieurs ont cherché à résoudre le problème de la production de fils de tout calibre. En forçant la viscose par des orifices capillaires dans une solution de chlorure d'ammonium à 17-20 p. 100, on peut obtenir des fils aussi fins qu'on le désire et avec une régularité absolue. La majeure partie du thiocarbonate de la cellulose sodique se décompose et la cellulose est séparée.

La décomposition est achevée et les dernières traces de produits secondaires sont enlevées en passant les fils successivement dans des bains frais de chlorure d'ammonium chaud, de carbonate de soude, d'hypochlorite, d'acide chlorhydrique et finalement en les rinçant à fond dans l'eau.

La résistance de la viscose filée, comparée à celle de la soie naturelle et des différentes autres soies artificielles est donnée dans le tableau suivant ⁽¹⁾ :

DÉSIGNATION.	RÉSISTANCE ABSOLUE EN KILOGRAMMES par 1 millimètre de diamètre.		
	FIL SEC.	FIL HUMIDE.	
Soie naturelle.....	Soie non avivée.....	53.2	46.7
	Soie brute française.....	50.4	40.9
	Soie française, bouillie et avivée.....	25.5	13.6
	Soie française teinte en rouge et chargée.....	20.0	15.6
	Soie française teinte en noir bleu et chargée à 110 p. 100.....	12.1	8.00
	Soie française teinte en noir et chargée à 140 p. 100.	7.9	6.3
	Soie française teinte en noir et chargée à 500 p. 100.	2.2	"
Soie au collodion..	Chardonnet non teinte.....	14.7	1.7
	Lehner non teinte.....	17.1	4.3
	Strehnelenert non teinte.....	15.9	3.6
Soie Pauly (au cuivre ammoniacal).....	19.1	3.2	
Soie Cross et Stearn, Viscose.....	11.4	3.5	
Soie Cross et Stearn, nouvelle Viscose.....	21.5	"	
Fil de coton.....	11.5	18.6	

Les fils se teignent bien, supportent l'ébullition dans les lessives alcalines, résistent à l'action du chlore et sont douées d'un bel éclat brillant, comparable à celui de la soie Chardonnet.

Toutefois le produit diffère de la soie à la nitrocellulose en ce qu'il est légèrement jaunâtre, ce qui tient probablement à ce qu'il renferme encore des traces de produits sulfurés. Mais les échantillons teints ne le cèdent en rien comme éclat à la soie Chardonnet.

En raison de toutes ces qualités et aussi de son bon marché, relativement à ce que coûtent les autres produits similaires, nous estimons qu'un grand avenir est réservé à la soie viscose.

Comme on peut s'en rendre compte par les essais relatés plus haut, tous ces produits artificiels perdent notablement de leur résistance, une des qualités essentielles des fibres, quand ils sont humides. Aussi ne sauraient-ils remplacer la soie que dans des cas particuliers, comme dans la fabrication des tentures, de la passementerie, etc., en un mot des tissus et objets qui ne sont pas exposés à l'humidité.

⁽¹⁾ Ces essais ont été effectués en Suède par MM. Strehnelenert et Westergreen, qui en ont exposé les résultats à la Société chimique de Stockholm, dans sa séance du 21 novembre 1891. (Chem. Zeit. 1901, p. 1011.)

Autres applications de la viscosse. — Grâce aux propriétés que nous avons énumérées plus haut, la viscosse se prête à une série d'autres applications que nous nous bornons à énumérer. Des échantillons des produits et des effets qu'on peut réaliser, ont figuré à l'Exposition (Classe 87) dans la vitrine de M. Olivier, rue d'Enghien, 15, à Paris, concessionnaire des brevets de la Continentale Viscose C^{ie}.

1° *Peinture décorative au fibrol* (à base de cellulose). — La puissance agglomérante de la cellulose dissoute (viscosse), qui est susceptible de retenir jusqu'à vingt fois son poids de poudres minérales, la rend propre à constituer la base d'une peinture très résistante, sur laquelle, grâce à l'inaltérabilité bien connue de la cellulose, le temps est complètement sans influence.

Cette peinture adhère parfaitement sur les plâtres même frais, les bois, les ciments, et même sur les feutres ou cartons bitumés. Elle donne une surface mate, très douce et très homogène sur laquelle les reprises sont totalement invisibles, et que l'on peut laver et lessiver quelques jours après son application.

Cette peinture est naturellement incombustible.

2° *Décapage des vieilles peintures à l'huile.* — La faculté pour la viscosse de se constituer en pellicule par la dessiccation a été utilisée pour effectuer le décapage des anciennes peintures à l'huile si dures et si épaisses qu'elles soient; car cette pellicule peut servir de véhicule aux substances dissolvantes de la peinture et les protéger ainsi contre l'air durant leur action. Si on fait ensuite tomber la peau de cellulose formée, toute la couche de vieilles peintures tombe avec elle, et le bois et la tôle sont à nu dans leur état naturel.

3° *Couchage des papiers pour les impressions d'art.* — Les qualités qui caractérisent la peinture au fibrol en général, apportent un avantage particulier au couchage des papiers; on obtient ainsi une surface d'une remarquable douceur et d'un moelleux exceptionnel donnant aux caractères et aux gravures un cachet d'art particulier.

4° *Couchage des étoffes.* — Employée pure ou avec peu de charge, la viscosse donne sur les étoffes un couchage très homogène complètement insoluble dans l'eau et très résistant aux alcalis et aux acides; transparent, il peut servir pour les stores, et opaque, il est utilisé pour les couvertures étanches et les reliures, car il s'estampe en toute finesse et se gaufré avec la plus grande facilité.

5° *Mélange avec le caoutchouc.* — En mélange avec le caoutchouc, dont elle abaisse ainsi considérablement le prix, la viscosse s'applique à tous les usages réservés au caoutchouc: vêtements imperméables, tubes, pneus, etc. Par elle le caoutchouc devient plus résistant à l'action de la température et sa souplesse est entièrement conservée.

6° *Impression des tissus.* — La viscosse constitue un épaisissant très économique pour l'impression des couleurs et surtout du blanc. On peut imprimer sur noir et couvrir complètement, avec un dessin d'une netteté remarquable.

7° *Apprêts des tissus et des filés.* — Sur les tissus ou les filés, la viscose forme un apprêt de cellulose qui par les lavages ne s'en ira jamais. C'est l'apprêt rationnel par excellence.

8° *Teinture.* — La viscose peut constituer un mordant pour certaines matières colorantes dont elle augmente ainsi de façon notable le rendement.

9° *Papiers, cartons.* — Employée dans la fabrication des papiers, surtout des papiers solides pour l'emballage, la viscose leur procure une augmentation de résistance qui varie de 30 à 100 p. 100, selon les compositions de la pâte; et elle apporte en outre, dans une fabrication suivie, un rendement additionnel de 7 à 8 p. 100, qui suffit à couvrir tous les frais d'emploi de la viscose, et constitue même une sensible économie.

Les cartons-cuir viscosés sont très estimés à cause de leur tenacité et de leur résistance à l'action de l'eau.

10° *Agglomérés.* — *Viscoïd.* — La viscose par ses qualités agglomérantes donne un produit très solide, de toute couleur, qui se travaille parfaitement au tour et se moule en toute forme. Ce produit est connu sous le nom de viscoïd. Il est très isolant pour la chaleur et l'électricité, et il est beaucoup plus économique que tous les isolants déjà existants.

11° *Filature.* — La viscose est susceptible de donner en longueur indéfinie, un filament extrêmement régulier et fin, constituant un textile nouveau, très brillant, très solide et bien moins coûteux que tout produit similaire (voir plus haut).

12° *Industries diverses.* — Par les pellicules transparentes de toute grandeur et de toutes couleurs que l'on peut obtenir avec elle, la viscose a eu des applications diverses, qui deviennent de jour en jour plus nombreuses. Nous citerons les suivantes; emballage des savons et matières grasses, pour lesquelles la pellicule est complètement imperméable; fabrication de transparents et vitraux colorés; fabrication de ballons colorés pour illuminations par lampes à incandescence; fabrications de tubes transparents de toute longueur et de sacs pour la dialyse; fabrication de pellicules épaisses, très résistantes pouvant remplacer le celluloïd en de nombreux emplois.

Éthers cellulosiques. — La cellulose régénérée de la viscose s'éthérifie beaucoup plus facilement avec les anhydrides et les chlorures d'acides que la cellulose ordinaire.

Le tétracétate de cellulose en particulier s'obtient en mélangeant intimement l'hydrate de cellulose avec une solution concentrée d'acétate de magnésic, dans la proportion de deux molécules d'acétate pour une molécule de cellulose. Ce mélange bien homogène et séché à 110 degrés est additionné de deux molécules de chlorure d'acétyle pour une molécule de chlorure de magnésium employé.

L'action du chlorure d'acétyle doit être faite progressivement et avec précaution, en évitant toute élévation de température au-dessus de 30 degrés. Le produit est ensuite

traité par l'eau pour enlever les sels de magnésie, puis séché et soumis à l'action d'un dissolvant pour séparer l'acétate de cellulose de la petite quantité de cellulose non entrée en combinaison. Cette solution, clarifiée puis filtrée, est ensuite soumise à l'évaporation et laisse l'éther à l'état de pureté.

Le produit obtenu — tétracétate de cellulose — a une très grande ressemblance avec la nitrocellulose, mais il s'en distingue en ce qu'il n'est pas explosif, ni même facilement combustible. Il se dissout dans le chloroforme, l'alcool méthylique, l'acétone, l'épichlorhydrine, le benzoate d'éthyle, l'acide acétique cristallisable, la nitrobenzine, etc.

Ces solutions fournissent des pellicules d'une parfaite transparence et d'une absolue continuité, même lorsqu'elles sont assez minces pour produire les couleurs irisées d'interférence. Elles sont absolument imperméables à l'eau et offrent une résistance très grande aux réactifs.

Pour les saponifier, il faut une ébullition prolongée de plusieurs heures avec une solution alcoolique de soude; mais même alors une désagrégation n'a pas lieu, et la pellicule conserve, non seulement sa forme, mais encore sa transparence.

On peut, par un procédé analogue, produire le tétrabutyraté de cellulose ou des éthers mixtes.

Tous ces éthers peuvent fournir des pellicules photographiques pratiquement ininflammables, remplacer le celluloid, servir de base à des vernis, offrir à la chirurgie un succédané du collodion pour la fixation des bandages, etc. Leur imperméabilité à l'eau et aux gaz leur assigne un emploi pour l'imperméabilisation des vêtements et des étoffes pour ballons.

Caractères distinctifs de la soie naturelle et des soies artificielles. — Il est parfois utile de connaître les méthodes qui servent à distinguer les fibres naturelles des fibres artificielles.

Au microscope, les soies obtenues avec les celluloses constituent des fils amorphes sans canal central. Traitées par de l'acide sulfurique et de l'eau iodée elles donnent la réaction bleue caractéristique des celluloses. Les liqueurs cuproammoniacales dissolvent instantanément les soies cellulosiques, tandis que les fibres végétales se gonflent d'abord et exigent plus ou moins de temps pour se dissoudre.

Les soies préparées avec de la nitrocellulose donnent toute une coloration bleue quand on les traite par de la diphénylamine en présence de l'acide sulfurique.

Une solution ammoniacale de nickel dissout au contraire la soie naturelle, tandis qu'elle est sans action sur la soie artificielle. La réaction est assez nette pour pouvoir être appliquée pour la détermination quantitative.

Les soies artificielles sont souvent animalisées, c'est-à-dire recouvertes d'un vernis préparé avec de la fibroïne ou de l'acide lanigénique, substances constituées par des déchets de soie ou de laine dissous dans les alcalis⁽¹⁾.

¹ Assoc. des chimistes belges. Séance du 20 février 1901.

BIBLIOGRAPHIE.

La viscose et le viscoïd. — Rapport de M. Ch. BARDY à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1900.

La cellulose, de MM. CROSS et BEVAN. Traduction Levy et Thomas. Bibliothèque de la Revue générale des matières colorantes de M. L. Lefebvre.

Emploi de la cellulose pour la fabrication des fils brillants imitant la soie, par le docteur E. BRONNERT, *Bull. soc. Ind.*, Mulhouse, 1900.

Die Künstliche Seide, du docteur KARL SEVERN. Berlin, Julius Springer.

CHAPITRE X.

COLONIES.

« Nos colonies — comme l'a dit excellemment M. Bonvalot — sont une matière première qui ne vaut que par la façon dont on les manipule. »

S'inspirant de cette idée, M. Charles Roux, le distingué commissaire général de l'exposition des Colonies en 1900, s'est ingénié à trouver la forme la meilleure, celle qui frappe le mieux les esprits, pour faire valoir cette matière première dans l'espace réservé à nos possessions aux alentours du Trocadéro.

Au lieu de réunir dans un même édifice les produits naturels et manufacturés de nos colonies, M. Ch. Roux a pensé que chacune devait être représentée par un pavillon ayant une certaine couleur locale, et contenant des spécimens choisis de sa production. Et, pour permettre au visiteur, à l'homme d'étude, de se renseigner avec fruit, et de connaître exactement la nature, l'usage et la mise en valeur éventuelle des produits qu'il avait sous les yeux, M. Roux n'a pas hésité à provoquer la publication d'un ensemble de monographies contenant l'histoire ainsi que tous les détails d'organisation de nos colonies, leurs voies d'accès et de communication, leur nombre d'habitants, leur climat, les richesses minérales et les denrées qu'elles sont susceptibles d'exploiter, leurs transactions, en un mot tous les renseignements indispensables pour se faire une idée nette et juste de ce que l'on peut attendre d'elles.

Toutes ces brochures sont signées de noms connus, d'hommes qui ont vécu ou qui vivent encore de la vie des colonies, qui y ont fait leur carrière et qui, par conséquent, les connaissent dans tous leurs détails.

La lecture de la plupart d'entre elles est très attachante et très suggestive, car elles nous montrent d'abord toute l'énergie, toute l'initiative qu'il a fallu déployer pour conquérir et conserver notre domaine colonial, et ensuite la réserve de produits de toute nature qu'il recèle.

Maintenant que monuments et pavillons, œuvres éphémères, ont disparu sous la hache des démolisseurs, que les précieuses collections qu'ils renfermaient ont été en partie dispersées, il nous reste au moins un inventaire fidèle des sources de richesses que peuvent devenir pour nous nos possessions lointaines, si nous savons et voulons en tirer parti.

Nous devons donc être reconnaissant à M. Ch. Roux et à ses collaborateurs de la trace sérieuse et durable qu'ils ont laissée de cette exhibition colossale, qui fut intéressante à bien des titres, malgré son aspect bigarré et hétéroclite en apparence.

Comme le cadre de ce travail ne nous permet pas de faire l'analyse des brochures auxquelles nous venons de faire allusion sans empiéter sur les attributions des rapporteurs des Classes 54 et 41, nous nous bornerons à en donner la liste avec le nom de leurs

auteurs, et en recommandons la lecture à tous ceux que l'avenir de nos possessions coloniales ne laisse pas indifférent.

Congo français, par M. Marcel GUILLEMOT, commissaire adjoint du Congo;

Côte d'Ivoire, par M. Pierre MILLE, commissaire de la colonie;

Côte française des Somalis, par M. Sylvain VIGNÉRAS, rédacteur au Ministère des colonies;

Dahomey, par M. Jean FONSSAGRIVES, administrateur des colonies;

Établissements français de l'Inde, par M. Camille GUY;

Établissements français de l'Océanie, par M. H. LEMASSON;

Guadeloupe et dépendances, par M. L. GUESDE, commissaire de la Guadeloupe;

Guinée française, par M. FAMEGHON, chef du Service des douanes à Konakry;

Guyane française, par M. BASSIÈRES, directeur du Jardin d'essai de Baduel;

Guyane française, par le docteur G. DEVEZ, ancien professeur d'agriculture à Cayenne,

Indo-Chine⁽¹⁾, par M. Pierre NICOLAÏ, commissaire de l'Indo-Chine;

Madagascar et ses dépendances, par le Commissariat général de l'exposition coloniale;

Martinique, par M. Gaston LANDRES, professeur au Lycée de Saint-Pierre de la Martinique;

Mayotte et les Comores, par M. Émile VIENNE, rédacteur au Ministère des colonies;

Nouvelle-Calédonie et dépendances, publiée par l'Union agricole calédonienne;

Réunion, par M. A. G. GARSULT et collaborateurs;

Saint-Pierre et Miquelon, par M. Maurice CAPERON;

Sénégal et Soudan, par le Comité local d'organisation.

Nous ne saurions quitter ce sujet sans signaler encore la publication, sous les auspices du Ministère des colonies, pour l'Exposition de 1900, d'une œuvre d'ensemble sur la *production agricole et forestière dans les colonies françaises*. Ce travail, dû à la plume de M. H. LECOMTE, docteur ès-sciences, un de nos naturalistes les plus distingués et les mieux au courant de toutes les questions de botanique coloniale, questions qu'il a pu étudier sur place, grâce à plusieurs missions dont il fut chargé dans nos colonies, est une sorte de revue de toutes les matières, denrées alimentaires ou produits susceptibles de recevoir une application industrielle, que nos colonies sont en mesure de fournir à la métropole. L'auteur des belles monographies sur le coton, le café, le cacaoyer, les arbres à gutta, le vanillier, les textiles végétaux, etc., était particulièrement désigné pour traiter ce sujet au triple point de vue scientifique, agricole et commercial.

Cette sorte de grand Musée temporaire de nos produits coloniaux, que constituait l'exposition du Trocadéro, existe, sous une forme réduite il est vrai, à Marseille, grâce à l'initiative et à la volonté persévérante d'un colonial de vieille date, doublé d'un homme

⁽¹⁾ A cette publication vient de s'ajouter une autre, du plus haut intérêt et intitulée *Situation de l'Indo-Chine* (1897-1901), où M. Paul Doumer, gouverneur général, a résumé l'ensemble des contributions appor-

tées à l'œuvre remarquable qu'il a accomplie durant les quatre années pendant lesquelles il a eu entre les mains et dirigé les destinées de nos possessions de l'Indo-Chine.

de science, nous voulons parler du docteur Heckel, professeur à la Faculté des sciences de Marseille.

Chercheur infatigable, organisateur éprouvé et méthodique, le docteur Heckel, en esprit clairvoyant, a compris dès 1893, « que la période de conquête cessant, la France devait s'occuper sérieusement de mettre en valeur par la science, le vaste empire colonial qui lui avait coûté tant de sang versé et tant de lourds sacrifices. » Dès cette époque, il eut donc l'idée de créer le *Musée et l'Institut colonial de Marseille*, œuvre personnelle, réalisée sur un plan longuement étudié, et qui lui fait le plus grand honneur⁽¹⁾.

A quel but tendait cet établissement spécial, et quel moyen a-t-il mis en œuvre pour l'atteindre?

« Le but vers lequel il a tendu sans défaillance, avec les forces limitées d'un seul homme d'abord, puis avec le concours bénévole de quelques travailleurs désintéressés et entraînés par la foi robuste qui anime le fondateur, est de faire le bilan de nos richesses naturelles coloniales, connues ou inconnues, de les mettre en évidence dans des collections bien méthodiquement et géographiquement classées, de les mieux étudier ou de les faire connaître, enfin, dans une publication périodique propre à l'Institut colonial et à caractère absolument scientifique, qui leur permette ensuite, s'il y a lieu, de prendre grande ou petite place, selon leur valeur, dans le commerce ou l'industrie de la métropole.

Voilà l'enseignement par les yeux. La méthode suivie est celle qui a si bien réussi à d'autres nations, notamment à l'Allemagne, dont toute l'industrie s'est faite la servante de la science et marche à grands pas vers ce guide infailible. Il faut que nos colonies soient mises en valeur scientifiquement. Trop longtemps, celles que nous avons possédées sont restées livrées à l'empirisme le plus complet. Aujourd'hui la méthode scientifique pénètre partout dans nos institutions européennes, et il faut qu'elle régente l'exploitation de nos possessions d'outre-mer de la même façon qu'elle dirige et agrandit en France le domaine économique entier. Mais ce n'est pas tout. Ces collections rassemblées à grand peine dans un musée colonial doivent servir aussi à instruire par la parole. C'est ce qu'a bien compris la Chambre de commerce de Marseille qui, dans un mouvement de générosité dont, tout le fait présager, elle sera la première à tirer un légitime profit, n'a pas hésité à s'imposer les sacrifices pécuniaires nécessaires pour créer, en les confiant uniquement à des Universitaires, six chaires d'enseignement colonial de divers ordres, dans lesquelles dominent numériquement l'enseignement consacré à l'histoire des produits végétaux, minéraux et animaux de nos possessions d'outre-mer. . .

. . . Cet enseignement servira à l'instruction de nos populations méridionales trop peu portées jusqu'ici à connaître la valeur et les origines des produits qui forment la principale matière commerciale et industrielle de leur petite capitale : Marseille. Mais il servira surtout à faire naître et à mûrir des vocations coloniales parmi les jeunes géné-

⁽¹⁾ Il est juste de faire remarquer que Paris possédera également, aux galeries d'Orléans, son musée colonial qui s'organise peu à peu sous la haute direction de M. Auricoste, entouré de collaborateurs pleins de foi dans l'avenir de nos colonies.

rations auxquelles l'École supérieure de commerce de Marseille va ouvrir ses portes, par la création d'une section coloniale qui sera inaugurée dès le mois d'octobre 1900. Or, un enseignement de cet ordre ne peut être fructueux qu'à la condition d'être concret; de là l'indissoluble connexion qui existe entre la fondation d'un musée colonial et la création des cours didactiques : l'existence de l'une devant nécessairement impliquer la pré-existence de l'autre⁽¹⁾.

Nous venons de voir quel est le but poursuivi par M. Heckel. Nous passons sous silence les démarches faites personnellement auprès des pouvoirs publics locaux et des particuliers pour recueillir les sommes nécessaires à la fondation de son musée et de son institut, les difficultés nombreuses qu'il a rencontrées, difficultés malheureusement inséparables, en France, de toute œuvre d'initiative, les maigres ressources dont il disposait pendant quelques années pour alimenter ses collections et ses laboratoires, la façon heureuse dont il a compris et appliqué le principe de la division du travail, les collaborations précieuses qu'il s'est assurées, et arrivons aux résultats obtenus dans un si court laps de temps.

Musée et institut colonial sont actuellement en pleine prospérité et comprennent :

1° Une salle d'exposition très vaste, dans laquelle la plupart des produits sont rangés par pays d'origine (toutes les colonies étant représentées par leurs productions des trois règnes) et un laboratoire qui sert à la fois à la manipulation, au classement des produits et à des recherches microscopiques ou physico-chimiques touchant leur composition. L'outillage n'y est pas compliqué, mais des recherches plus délicates se poursuivent dans des laboratoires de chimie spéciaux. Au musée se dégrossissent les recherches : on y prend une première impression de la valeur des produits et le reste s'achève ailleurs⁽²⁾;

2° Une bibliothèque qui recèle les documents bibliographiques et les publications capables de renseigner sur les produits mis en étude; enfin :

3° Un jardin botanique colonial avec son laboratoire annexe qui constitue un instrument important d'études.

⁽¹⁾ Notice sur le Musée et l'Institut colonial de Marseille, publiée à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900.

⁽²⁾ Il est fort à souhaiter que, dans l'intérêt de l'œuvre du docteur Heckel, le nouvel Institut colonial projeté par la municipalité de Marseille comprenne, outre ce laboratoire d'essai, un véritable laboratoire de recherches, ayant à sa tête des chimistes de carrière, bien familiarisés avec les méthodes d'extraction, de séparation des principes immédiats, et susceptible de pousser les investigations jusqu'à leurs dernières limites.

S'il est en effet nécessaire et légitime de mettre à la tête des musées coloniaux des naturalistes connaissant à fond la faune et la flore de tous les pays, il est non

moins utile de leur adjoindre des chimistes dont le rôle est d'étudier la composition des produits coloniaux, d'en démontrer la valeur et d'en indiquer l'utilisation éventuelle.

Ces établissements auraient ainsi plus de cohésion, formeraient un tout bien coordonné, dans lequel toutes les forces intellectuelles se prêteraient un mutuel appui et tendraient vers le même but. Ils rendraient plus de services encore, non seulement à l'industrie locale et régionale, mais à la science et à toute l'industrie française. Complétée de la sorte, l'œuvre de M. Heckel serait unique dans son genre en Europe, et constituerait un véritable modèle d'établissement colonial, dont Marseille pourrait tirer une légitime fierté.

Cet établissement appartient à la municipalité de Marseille et n'est qu'une dépendance du jardin botanique de la ville, placé sous la direction de M. Heckel, au parc Borély.

Il conviendrait maintenant d'analyser l'ensemble des recherches qui ont porté sur les produits coloniaux, les résultats qui ont été acquis, et la répercussion qu'ils ont eue sur le commerce et l'industrie.

Publiées dans les *Annales de l'Institut colonial de Marseille*, dont la fondation par M. Heckel remonte également à 1893, ces recherches comprennent un ensemble de mémoires répartis dans les huit années parues de cet important recueil. Voici le sommaire de ces travaux avec le nom de leurs auteurs :

1^{re} année (1893). — 1° Les Kolas africains au point de vue botanique, chimique, commercial et climatologique; 2° Des beurres de *Dika* et de *Cay-Cay* et des plantes qui les produisent au Gabon et en Cochinchine par MM. Heckel et Schlagdenhauffen (avec figures en noir, en couleur dans le texte et hors texte).

2^e année (1894). — Voyage d'exploration scientifique en Haute Gambie par le docteur Rançon, médecin principal des colonies (avec figures, dans le texte et hors texte).

3^e année (1895). — Sur le *Robinia Nicou* de la Guyane (liane à enivrer le poisson), par E. Geoffroy; 2° Contribution à l'histoire botanique, chimique et thérapeutique des *Adansonia*, par le docteur Gerber; 3° Le *Quassia africana* (botanique, chimie et thérapeutique), par le docteur Claudel; 4° Sur le *Bakis* et le *Sangol* du Soudan par E. Heckel et Schlagdenhauffen; 5° Étude sur le *Goyanier*, par Khouri, pharmacien de 1^{re} classe de Paris.

4^e année (1896). — Flore phanérogamique des Antilles françaises, par le R. P. Duss (avec annotation du professeur Heckel sur l'emploi de ces plantes), 1 volume de 656 pages.

5^e année (1897). — 1° Rapport de mission scientifique à la Martinique et à la Guyane, par E. Geoffroy; 2° Les plantes médicinales et toxiques de la Guyane française, par E. Heckel; 3° Recherches sur les graines grasses nouvelles et peu connues des colonies françaises, par E. Heckel; 4° Sur un *Strophantus* du Congo français (*Strophantus* d'Autran), par Schlagdenhauffen et Louis Planchon; 5° L'Érouma de Nouvelle-Calédonie et sa résine, par H. Jumelle; 6° De l'écorce fébrifuge du bois piquant (*Zanthoxylum Perrotetii* D.C.), par E. Heckel et Schlagdenhauffen; 7° Sur les *Murraya* de Cochinchine, par le docteur Laborde, de Toulouse.

6^e année (1898). — 1° Les plantes à caoutchouc et à gutta des colonies françaises, par H. Jumelle; 2° Les graines grasses nouvelles ou peu connues des colonies françaises, par M. E. Heckel; 3° Un nouveau Jaborandi des Antilles (*Pilocarpus racemosus* Wahl), par le professeur docteur Rocher, de Clermont-Ferrand.

7^e année (1899). — 1° Le Cacaoyer, sa culture et son exploitation dans les colonies françaises, par H. Jumelle; 2° Gommés, résines et gommés-résines des colonies françaises, avec les végétaux qui les produisent, par le docteur J. de Cordemoy.

8^e année (1900). — A paru, avec une vaste étude sur le tabac, par M. Laurent, des travaux de zoologie sur les Grillidés et les Acridiens qui causent des ravages considérables dans nos cultures coloniales, par M. le docteur Bordas, de la Faculté des sciences de Marseille.

En dehors des faits acquis à la science pure par les études ci-dessus mentionnées, un certain nombre de produits végétaux de nos colonies françaises ont pu, après examen scientifique approfondi, être tirés de leur inutilisation et se sont créés, grâce à ces études, une place soit dans le commerce, soit dans l'industrie de la France, rapportant ainsi à la métropole les sacrifices, légers du reste, qu'elle s'impose pour l'entretien du musée colonial de Marseille et de son institut, ce sont :

1^o Les *Kolas africains* dont le commerce et la manipulation manufacturière en France sont très importants;

2^o Les graines de *M'bentamaré* (*Cassia occidentalis* L.) qui se substituent de jour en jour à la chicorée comme succédané du café et arrivent en grande quantité notamment à Bordeaux et à Marseille;

3^o L'*Owala* et le *Lamy*, graines grasses qui prennent une place marquée dans l'industrie de la stéarinerie, avec la graine de *Karité* qui donne aussi une bonne huile concrète et est employée pour être mélangée en nature à la graine de cacao, dans les fabrications des chocolats inférieurs;

4^o le *Pilocarpus racemosus* des Antilles françaises (bois flambeau) qui remplacera bientôt le Jaborandi du Brésil dans les drogueries; le *beurre* et la *graine de Dika* du Gabon appelés à remplacer à bas prix le beurre de cacao et déjà utilisés en Espagne;

5^o Le *Kinkélibah* (*Combretum Rimbaultii* Heckel), très demandé et qui entre franchement dans le commerce de la droguerie comme remède très efficace contre la fièvre bilieuse hématurique;

6^o La Tannorésine de *Spermolepis tannifera* Heckel, de Nouvelle-Calédonie, très utile pour les tanneurs à cause de sa richesse exceptionnelle en acide tannique;

7^o La *Gutta de Karité* (*Butyrospermum Parkii*), du Soudan français, demandée en Angleterre et utilisée comme succédané de la vraie gutta des îles de la Sonde; la *Résine fossile de Kaori* (de Nouvelle-Calédonie) mise en œuvre pour remplacer l'ambre vraie dont elle a l'aspect et quelques propriétés;

8^o La *Gomme de Mbeppe* du Sénégal-Soudan, qui est appelée à jouer un rôle comme gomme arabe à bon marché;

9^o Les gommes-résines des *Araucarias* (Nouvelle-Calédonie), sources de gomme arabe industrielle et d'une résine qui peut remplacer avantageusement et à moins de frais, la gomme copal pour la fabrication des vernis gras et à l'alcool.

NOMENCLATURE
DES PRODUITS EXPOSÉS PAR L'INSTITUT COLONIAL
 AVEC LES INDICATIONS
 DU GROUPE ET DE LA CLASSE AUXQUELS ILS APPARTIENNENT ⁽¹⁾.

PRODUITS AGRICOLES ALIMENTAIRES D'ORIGINE VÉGÉTALE.

(GR. XII. — Cl. 87.)

Gomme de Cupania, comestible chez les Canaques. Fruits et graines de M'Bentamaré, <i>Cassia occidentalis</i> . Café Nègre de M'Bentamaré, <i>Cassia occidentalis</i> . Mengoun, graines comestibles, <i>Dalbergia macrocarpa</i> .	Gousses de Nété, <i>Parkia biglobosa</i> . Gomme de M'Beppe, <i>Sterculia tomentosa</i> . Fruit de Can-Thau, <i>Feronia elephantum</i> . Fruit de l'arbre du voyageur, <i>Ravenala Madagascariensis</i> . Gousses de vanille sauvage, <i>Vanilla phalenopsis</i> . Fleur.
---	--

PRODUITS AGRICOLES ET NON ALIMENTAIRES.

(GR. XIV. — Cl. 87.)

Graines grasses nouvelles ou peu connues des colonies françaises avec leurs dérivés (acides gras, corps gras, glycérines, savons, tourteaux, bougies). — Gommés, gommés résines et résines des colonies françaises. Résine fossile d'Araucaria Cooki. Gomme résine sèche d'Araucaria Cooki. Gomme résine d'Araucaria Cunninghami. Résine.	Gomme résine d'Araucaria Brasiliensis. Gomme résine d'Araucaria excelsa. Gomme d'Araucaria Rulei. Gomme résine d'Araucaria Rulei. Résine d'Araucaria Rulei. Bois de chêne gomme, <i>Spermolepis stannifera</i> , avec zones tannifères. Tanno-résine de chêne gomme, <i>Spermolepis tannifera</i> .
---	---

(GR. XIV. — Cl. 87.)

Bois d'absinthe <i>Beilschmiedia anisiodora</i> . Bois chandelle, <i>Myoporum tenuifolium</i> . Résine fossile de Kaori blanc, <i>Dammara ovata</i> . Résine fossile de Kaori rouge, <i>Dammara moorei</i> . Porte-cigares, porte-cigarettes, bouts de pipes en résine ambre de Kaori rouge.	Bois d'Erouma, arbre à laque, <i>Macaranga Vedaliana</i> . Huile de Cerbera Manghas. Fruits et graines de Cerbera Manghas. Gomme résine d'Araucaria Bidwilli. Bloc de bourgeons résineux de Gardenia Aubryi.
--	--

⁽¹⁾ Malgré les dimensions de cette liste, nous la donnons intégralement. Elle montre la somme énorme de labeur que l'étude de ces produits représente. Aussi le Jury de la Classe 87, à l'unanimité de ses membres, a-t-il accordé un grand Prix à l'Institut co-

lonial de Marseille, mais par suite des fonctions de juré que remplissait M. Heckel à la Classe 41, qui le mettait hors concours, ce grand Prix n'a pu lui être attribué.

Glycérine de Cerbera Manghas.
 Acide gras de saponification de Cerbera Manghas.
 Acide gras de distillation de Cerbera Manghas.
 Bois de Fontainea Pancheri (Heckel).
 Feuilles de Mairé, *Alixia stellata*.
 Fruits de Pittosporum Vieillardii.
 Résine.
 Gomme laque de Lokombitsica, *Gascardia Madagascariensis*.
 Graines de D'javé ou N'javé, *Baillonella toxisperma*.

Beurre.
 Acide gras de saponification de D'javé.
 Acide gras de distillation de D'javé ou N'javé, *Baillonella toxisperma*.
 Acide stéarique de saponification de D'javé ou N'javé, *Baillonella toxisperma*.
 Graines de Karité, *Bussia Parkii*.
 Beurre de Karité.
 Graines de Soumpé, *Balanites Aegyptiaca*.
 Huile de Soumpé.
 Copal de Casamance, *Guibourtia copalifera*.

(GR. XIV. — Cl. 87.)

Graines de Méné, *Lophira alata*.
 Huile de Méné.
 Acide gras de saponification.
 Acide gras de distillation.
 Glycérine de Méné.
 Bougie de Méné.
 Tourteau de l'amande de Méné.
 Graine d'Oba, *Irvingia gabonensis*.
 Pain d'O'Dika.
 Beurre d'O'Dika.
 Beurre d'O'Dika cristallisé dans l'alcool.
 Beurre d'O'Dika cristallisé dans l'acétone.
 Acide gras d'O'Dika, *Irvingia Gabonensis*.
 Graines d'Ongueko, *Ongokea Klaineana*.
 Huile d'Ongueko.
 Acide gras de saponification d'Ongueko.
 Fruits de New, *Parinari Senegalense*.
 Huile de New.
 Acide gras de saponification de New.
 Acide gras de distillation de New.
 Glycérine de New.
 Graines d'Owala, *Pentaclethra macrophylla*.
 Huile d'Owala.
 Huile d'Owala par éther de pétrole.
 Acide oléique d'Owala, *Pentaclethra macrophylla*.
 Acide stéarique d'Owala.
 Bougies d'Owala.
 Tourteau d'Owala.
 Graines de Lamy, *Pentadesma butyracea*.
 Beurre de Lamy.
 Acide gras de saponification de Lamy.
 Acide gras de distillation de Lamy.
 Glycérine de Lamy.
 Graines de Maloukang, *Polygala butyracea*.

Beurre de Maloukang.
 Acide gras de saponification de Maloukang.
 Acide gras de distillation de Maloukang.
 Glycérine de Maloukang.
 Graines de Makerou, *Tieghemella Heckeliana*.
 Corps gras de Makerou.
 Acide gras de saponification de Makerou.
 Fruits et graines de Kombo; *Pycnanthus microcephalus*.
 Beurre de Kombo.
 Acide gras de distillation de Kombo.
 Graines d'Ochoco; *Ochocoa Gaboni*.
 Beurre d'Ochoco.
 Corps gras d'Ochoco par éther de pétrole.
 Acide gras d'Ochoco.
 Fruits de Badamier, *Terminalia Catappa*.
 Huile de Badamier.
 Acide gras de saponification du Badamier.
 Acide gras de distillation du Badamier.
 Glycérine du Badamier.
 Fruits de Kokum; *Garcinia indica*.
 Beurre de Kokum.
 Acide gras de distillation du Kokum.
 Acide gras de saponification du Kokum.
 Stéarine de distillation de Kokum.
 Noix de Cay-Cay, *Irvingia Oliveri*.
 Beurre de Cay-Cay.
 Acide gras de saponification du Cay-Cay.
 Acide gras de distillation du Cay-Cay.
 Résine Chaï, Shorea Thoreli.
 Graines de Krébao; *Hydnocarpus antehni-thica*.
 Corps gras de Krébao.
 Acide gras de saponification de Krébao.
 Acide gras de distillation de Krébao.

- Fruits et graines de Caïmitier, *Chrysophyllum Caimito*.
- Feuilles de Vallanga, *Feronia elephantum*.
- Huile de Feronia éléphantum.
- Gomme de Velan piciny.
- Fruits de Staudtia Kamerunensis.
- Corps gras de Staudtia.
- Graines de Porasum, *Butea frondosa*.
- Huile de Porasum.
- Acide gras de saponification de Porasum.
- Acide gras de distillation de Porasum.
- Glycérine de Porasum.
- Graines de Hongay, *Pongamia glabra*.
- Huile de Hongay.
- Acide gras de saponification de Hongay.
- Graines de bois d'oiseau, *Tetranthera laurifolia*.
- Corps gras brut de bois d'oiseau.
- Acide gras de saponification de bois d'oiseau.
- Acide gras de distillation de bois d'oiseau.
- Gomme d'acajou, *Anacardium occidentale*.
- Graines de Sapotillier, *Achras sapota*.
- Résine de Gommart, *Bursera gummifera*.
- Résine de Gommier blanc; *Dacryodes hexandra*.
- Résine de Courbaril, *Hymenæ Courbaril*.
- Graines d'Enyessan, *Ricinodendron Heudelotii*.
- Huiles d'Enyessan.
- Acide gras de distillation d'Enyessan.
- Huile d'Enyessan par sulfure de carbone.
- Graines d'Elozy-Zégué, *Ximenia Gabonensis*.
- Corps gras d'Elozy-Zégué.
- Acide gras de saponification d'Elozy-Zégué.
- Acide gras de distillation d'Elozy-Zégué.
- Graines d'Odjendjé Quassia Gabonensis.
- Corps gras d'Odjendjé.
- Acide gras de distillation d'Odjendjé.
- Acide gras de saponification d'Odjendjé.
- Graines de Boandjo, *Allanblackia floribunda*.
- Corps gras de Boandjo.
- Acide gras de saponification de Boandjo.
- Acide gras de distillation de Boandjo.
- Glycérine de Boandjo.
- Tourteau de Boandjo.
- Graines de Carapa, *Carapa Guianensis*.
- Huile de Carapa.
- Corps gras de Carapa.
- Acide gras de saponification de Carapa.
- Acide gras de distillation de Carapa.
- Glycérine de Carapa.
- Fruits de Maripa, *Attalea spectabilis*.
- Huile de Maripa.
- Acide gras de saponification de Maripa spectabilis.
- Acide gras solide par expression de Maripa spectabilis.
- Corps gras de l'enveloppe coque Maripa.
- Acide gras de l'enveloppe coque Maripa.
- Fruits de Maripa; *Attalea excelsa*.
- Beurre de Maripa.
- Fruits d'Aouara, *Astrocaryum vulgare*.
- Huile de pulpe d'Aouara.
- Huile de l'amande d'Aouara.
- Corps gras de l'amande d'Aouara.
- Corps gras de l'enveloppe d'amande Aouara.
- Acide gras de distillation huile amande Chaouari.
- Acide gras de saponification enveloppe amande Aouara.
- Acide gras de saponification amande Aouara.
- Graines de sablier; *Hura crepitans*.
- Huile de sablier.
- Acide gras de saponification de sablier.
- Pois dentelle, *Lagetta lintearia*.
- Graines de Chaouari, *Caryocar butyrosum*.
- Beurre de Pekea, *Caryocar butyrosum*.
- Huile neutre d'amande de Chaouari.
- Huile neutre de coques de Chaouari.
- Acide gras de saponification coques Caryocar butyrosum.
- Graines de caoutchouc, *Hevea guyanensis*.
- Corps gras neutre d'Hevea.
- Acide gras de saponification.
- Graine d'otoba, *Myristica otoba*.
- Beurre d'Otoba.
- Graines de Guingamadou, *Virola sebifera*.
- Beurre brut de Guingamadou.
- Beurre purifié de Guingamadou.
- Corps gras du macis de Guingamadou.
- Acide gras de saponification de Guingamadou.
- Acide gras de distillation de Guingamadou.
- Graines de Muscadier sauvage, *Virola Micheli*.
- Corps gras, d'amande de Muscadier sauvage.
- Acide gras de saponification de Muscadier sauvage.
- Graines d'Omphalier, *Omphalea diandra*.

Huile d'Omphalier.	Acide gras saponification de Polanisia viscosa.
Acide gras de saponification de l'Omphalier diandre.	Graines d'Elengi; <i>Mimusops elengi</i> .
Fruits de Putranjiva Roxburghii.	Huile d'Elengi.
Graines de Polanisia viscosa.	Acide gras de saponification d'Elengi.
Huile de Polanisia viscosa.	Acide gras de distillation d'Elengi.
	Glycérine d'Elengi.

INSTRUMENTS POUR LA SAIGNÉE DES ARBRES À GOMME ET À RÉSINE.

(GR. IX. — Cl. 54.)

Instruments nouveaux pour la saignée des Araucarias.

LIBRAIRIE.

GR. III. — Cl. 13.

Collection complète des Annales de l'Institut colonial, 7 volumes reliés.	Collection complète des Annales de la Faculté des sciences de Marseille, 11 volumes reliés.
---	---

ARTS CHIMIQUES ET PHARMACIE. — MÉDICAMENTS DES COLONIES FRANÇAISES D'ORIGINE VÉGÉTALE ET LEURS DÉRIVÉS; MATIÈRES TANNANTES ET ÉCORCES TANNANTES.

(GR. XIV. — Cl. 87.)

Vernis alcoolique à la résine d'Araucaria Cooki.	Caoutchouc de Toll, <i>Landolphia tomentosa</i> .
Vernis gras à la résine d'Araucaria Cooki.	Hammout, <i>Balsamodendron-africanum</i> .
Gateau de résine d'Araucaria Cooki.	Gutta de Karité, <i>Bassia Parkii</i> .
Gomme pure d'Araucaria Cooki (arabine).	Feuilles de Kinkelibah, <i>Combretum Raimbaulti</i> .
Essence de résine d'Araucaria Cooki.	Feuilles de Barsanga, <i>Murraya kanigi</i> .
Gomme pure d'Araucaria excelsa (arabine).	Feuilles de Murraya exotica.
Essence de bois chandelle, <i>Myoporum tenuifolium</i> .	Gutta de Mahwah, <i>Bassia latifolia</i> .
Gutta de Cerbera Manghas.	Gutta de Sapotillier (chicle), <i>Achras sapota</i> .
Résine d'Erouma, <i>Maracanga Vedeliana</i> .	Racine d'Iboga, <i>Tabernanthe Iboga</i> .
Résine d'Eucalyptus viminalis (Kino).	Caoutchouc de Guidroa, <i>Mascarenhasia velutina</i> .
Latex solidifié du Rhus atra.	Caoutchouc de Piralahy, <i>Landolphia Perieri</i> .
Huile drastique de Fontaine Pancheri.	Feuilles de Fambleau caraïbe (nouveau Jaborandi), <i>Pilocarpus racemosus</i> .
Essence de Santal, <i>Santalum austrocaledonicum</i> .	Écorce de gommier blanc, <i>Dacryodes hexandra</i> .
Essence de citronnelle, faux santal, <i>Myoporum crassifolium</i> .	Feuilles de bois d'Inde, <i>Myrtus pimenta</i> .
Essence de Thé de Lifou, <i>Limonia minuta</i> .	Fruits et rameaux de faux poivrier, <i>Schinus Molle</i> .
Essence de Chenopodium ambrosioides.	Essence brûlée de faux poivrier, <i>Schinus molle</i> .
Résine acroïde de Xanthorrea arborea.	Essence rectifiée de faux poivrier, <i>Schinus molle</i> .
Gutta de D'javé ou N'javé, <i>Baillonella toxisperma</i> .	Graines de bois d'Inde, <i>Myrtus pimenta</i> .
Rhizomes de Dadigogo, <i>Ceratantthera Baumetzi</i> .	Essence de bois d'Inde, <i>Myrtus pimenta</i> .
Graines de Salikounda (à coumarine), <i>Copaifera salikounda</i> .	Caoutchouc de Dop, <i>Ficus Vogelii</i> .
Écorce de Taly, ou Tely; <i>Erythrophlaeum Guineense</i> .	Gutta (par incision) de Cerberiposis Candela-bra.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME II.

	Pages.
CHAPITRE III. — MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES ET MATIÈRES PREMIÈRES SERVANT À LEUR FABRICATION. EXTRAITS DE BOIS DE TEINTURE.	3
France.	4
Allemagne.	30
Grande-Bretagne.	64
Italie.	65
Nicaragua.	66
Russie.	67
Aperçu des progrès réalisés dans l'industrie des matières colorantes artificielles depuis 1889.	68
1. Matières premières	69
2. Corps nitrés.	72
3. Colorants azoïques.	73
<i>a.</i> Colorants azoxy et analogues.	74
<i>b.</i> Colorants diazoamidés.	75
<i>c.</i> Colorants monoazoïques.	76
<i>d.</i> Colorants disazoïques.	77
<i>e.</i> Colorants trisazoïques.	82
<i>f.</i> Colorants tétraazoïques.	83
4. Auramines.	84
5. Colorants dérivés des di et des triphénylméthanés	84
6. Pyronines (rhodamines).	86
7. Acridines.	84
8. Quinones oximes.	89
9. Oxycétones (alizarines).	90
10. Thiazines.	91
11. Oxazines.	92
12. Azines.	94
13. Colorants sulfurés.	95
14. Indigo.	98
CHAPITRE IV. — PRODUITS DE LA DISTILLATION DU BOIS, DES RÉSINEUX, DE LA HOUILLE ET DES HUILES MINÉRALES.	136
1° Carbonisation du bois.	136
2° Distillation des résineux.	141
3° Distillation de la houille.	161
4° Industrie du naphte et des pétroles.	167
France.	175
Allemagne.	198
Angleterre.	201
Hongrie.	202
Suède.	205

CHAPITRE IV. (Suite.)

Bosnie-Herzégovine	207
États-Unis	207
Italie	208
Portugal	209
Roumanie	209
Russie	212

CHAPITRE V. — PARFUMS NATURELS ET ARTIFICIELS. 220

France	226
Allemagne	239
États-Unis	246
Grande-Bretagne	247
Japon	248
Russie	249

Perfectionnements introduits dans la fabrication des matières premières employées en parfumerie 250

Carbures, terpènes, sesquiterpènes	254
Alcools	255
Aldéhydes	263
Cétones	271
Acides et éthers sels	276
Lactones	276
Phénols et éthers phénoliques	277
Combinaisons azotées	279

CHAPITRE VI. — COULEURS OU PIGMENTS MINÉRAUX, LAQUES, VERNIS, COULEURS AU PINCEAU, ENCRE, CIRAGES, ETC. 283

Couleurs ou pigments minéraux	283
Laques	284
Vernis	285
Couleurs au pinceau	287
Encres à écrire ou d'imprimerie	287
Cirages, enduits et encaustiques	287

France	292
Allemagne	318
Autriche	327
États-Unis	328
Grande-Bretagne et colonies	329
Hongrie	331
Italie	332
Japon	332
Portugal	333
Roumanie	334
Russie	335

Nouveaux procédés ou perfectionnements introduits dans la fabrication des couleurs minérales 336

TABLE DES MATIERES.		445
CHAPITRE VII. — SAVONNERIE, STÉARINERIE, HUILERIE, CIRES, ETC.		341
Savonnerie.		341
Stéarinerie.		350
Huiles végétales et animales.		352
France.		354
Allemagne.		370
Autriche.		371
Espagne.		372
États-Unis.		373
Grande-Bretagne.		374
Grèce.		378
Hongrie.		378
Italie.		379
Mexique.		381
Pays-Bas.		383
Portugal.		383
Roumanie.		384
Russie.		385
Suède.		387
CHAPITRE VIII. — COLLES ET GÉLATINES.		390
France.		391
Allemagne.		405
Autriche.		409
Belgique.		409
États-Unis.		410
Hongrie.		411
Italie.		412
Russie.		413
CHAPITRE IX. — MATIÈRES PLASTIQUES.		415
Soie artificielle.		418
CHAPITRE X. — COLONIES.		432