

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

|                           |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auteur(s)                 | Exposition universelle. 1893. Chicago                                                                                                                                                                                                   |
| Auteur(s) secondaire(s)   | Haller, Albin (1849-1925) ; Adrian, Louis-Alphonse ; Krantz, Camille (1848-1924) ; France. Ministère du commerce et de l'industrie (1881-1906)                                                                                          |
| Titre                     | Exposition internationale de Chicago en 1893. Rapports. Comité 19. Produits chimiques et pharmaceutiques, matériel de la peinture parfumerie, savonnerie                                                                                |
| Adresse                   | Paris : Imprimerie nationale, 1894                                                                                                                                                                                                      |
| Collation                 | 1 vol. ([6]-284 p.) ; 29 cm                                                                                                                                                                                                             |
| Nombre de vues            | 289                                                                                                                                                                                                                                     |
| Cote                      | CNAM-BIB 8 Xae 381 relié avec CNAM-BIB 8 Xae 382                                                                                                                                                                                        |
| Sujet(s)                  | Exposition internationale (1893 ; Chicago, Ill.)<br>Savon -- Industrie et commerce -- France -- 19e siècle<br>Produits chimiques -- 19e siècle<br>Médicaments -- 19e siècle<br>Parfums -- Industrie et commerce -- France -- 19e siècle |
| Thématique(s)             | Expositions universelles<br>Matériaux                                                                                                                                                                                                   |
| Typologie                 | Ouvrage                                                                                                                                                                                                                                 |
| Langue                    | Français                                                                                                                                                                                                                                |
| Date de mise en ligne     | 11/12/2008                                                                                                                                                                                                                              |
| Date de génération du PDF | 12/03/2025                                                                                                                                                                                                                              |
| Notice complète           | <a href="https://www.sudoc.fr/048257176">https://www.sudoc.fr/048257176</a>                                                                                                                                                             |
| Permalien                 | <a href="https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE381">https://cnum.cnam.fr/redir?8XAE381</a>                                                                                                                                                     |

*8<sup>e</sup> Xae. 3-*

**RAPPORTS**  
**SUR**  
**L'EXPOSITION INTERNATIONALE DE CHICAGO**  
**EN 1893**





80 581

80 Xae 381

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

EXPOSITION INTERNATIONALE DE CHICAGO EN 1893

# RAPPORTS

PUBLIÉS

SOUS LA DIRECTION

DE

M. CAMILLE KRANTZ

COMMISSAIRE GÉNÉRAL DU GOUVERNEMENT FRANÇAIS

COMITÉ 19

Produits chimiques et pharmaceutiques, matériel de la peinture  
parfumerie, savonnerie



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC XCIV



**COMITÉ 19**

**Produits chimiques et pharmaceutiques, matériel de la peinture  
parfumerie, savonnerie**

---

**RAPPORT DE M. HALLER**

**CORRESPONDANT DE L'INSTITUT ET DE L'ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE  
DIRECTEUR DE L'INSTITUT CHIMIQUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE NANCY**

**COMMISSAIRE RAPPORTEUR**



COMITÉ 19.

---

## L'INDUSTRIE CHIMIQUE À L'EXPOSITION DE CHICAGO.

---

### INTRODUCTION.

La plupart des nations qui ont pris part à l'Exposition Colombienne ont tenu à montrer les produits de leur industrie chimique nationale.

Chacune y a exposé les matières qui lui sont propres, celles que la nature et la situation économique du pays lui permettent d'exploiter et de fabriquer dans les meilleures conditions.

Les États-Unis ont étalé avec un véritable luxe des spécimens de leurs richesses minières et de leurs produits métallurgiques; d'autres États, plus modestes, comme l'Italie, la Bulgarie, ont montré certaines huiles essentielles, qu'une nature privilégiée leur permet de produire sur une vaste échelle et à des prix relativement rémunérateurs.

Il est enfin des contrées dont l'exposition a présenté un caractère plus varié. Ce sont celles dont l'industrie chimique est arrivée à un complet épanouissement, grâce, non seulement à leur situation géographique, à leurs ressources minières et à l'extension donnée à leur commerce, mais encore et surtout à une longue suite de traditions et aux efforts constants et soutenus d'une élite d'hommes instruits, entreprenants et toujours à la recherche de perfectionnements nouveaux.

A l'heure actuelle, on peut dire que ce sont encore les nations de l'ancien monde, et en particulier celles qui, depuis plus d'un siècle, ont intellectuellement contribué à poser les assises de la science chimique, qui sont les arbitres de cette branche de l'activité humaine.

Ce serait se nourrir des plus graves illusions que de croire qu'il en sera toujours ainsi. D'autres peuples comme la Russie, les États-Unis, avec l'esprit d'initiative qu'ils possèdent, ne manqueront pas, en effet, d'entrer en lice, dans un avenir prochain.

COMITÉ 19.

1  
IMPRIMERIE NATIONALE.

Pour ne citer que l'Amérique, aucun pays du monde n'a plus de richesses naturelles <sup>(1)</sup> que cette région fortunée, et aucun n'est en mesure de produire dans des conditions de meilleur marché, le jour où il aura un personnel suffisant d'hommes instruits et au courant de l'industrie européenne, et où finira le régime artificiel sous lequel il vit depuis tantôt un demi-siècle.

Un exemple seulement, emprunté à l'industrie métallurgique, suffira pour corroborer ce que nous venons de dire. On connaît la richesse des mines de cuivre des États-Unis. Les principaux gisements se rencontrent dans le Michigan, le Montana et l'Arizona.

En 1892, ces trois États ont respectivement produit 47,960, 73,348 et 16,964 tonnes de cuivre <sup>(2)</sup>. Or les mines du Montana et de l'Arizona, qui, avant 1893, avaient l'habitude d'envoyer en Allemagne et en Angleterre leurs mattes pour être traitées par l'électrolyse, ont installé l'affinage électrolytique du cuivre. Elles bénéficient ainsi d'abord des métaux précieux contenus dans les mattes, métaux qu'elles accordaient gratuitement aux fondeurs européens, et ensuite de la transformation du cuivre ordinaire en cuivre fin, ce qui leur permet aujourd'hui de vendre leurs cuivres fins au prix des cuivres ordinaires.

Cette situation ne manquera pas d'entraîner à bref délai la ruine des fondeurs européens, aucun d'eux ne pouvant plus vendre son cuivre, affiné aux fours, au prix où les mines américaines jettent sur le marché les cuivres électrolytiques <sup>(3)</sup>.

Bien que certaines contrées du nouveau et de l'ancien continent aient une industrie chimique qui pourvoit partiellement aux besoins de la consommation nationale, la France, l'Allemagne et l'Angleterre se partagent encore, pour ainsi dire, la production de l'ensemble des composés chimiques nécessaires à l'exportation.

Ce sont leurs produits qui alimentent les différents marchés du monde. C'est entre elles que la lutte est en majeure partie circonscrite et, dans cette lutte, les fluctuations politiques, l'organisation scientifique, l'esprit d'en-

<sup>(1)</sup> Au point de vue spécial qui nous occupe, on peut affirmer que les États-Unis possèdent dans leurs mines, d'une richesse incomparable, toutes les matières premières nécessaires à l'industrie chimique. Un seul élément, la potasse, leur fait jusqu'à présent défaut; depuis que les Américains ont anéanti une grande partie de

leurs forêts, ils se trouvent tributaires de l'Allemagne qui, avec ses gisements de Stassfurt, est la dispensatrice de potasse du monde entier.

<sup>(2)</sup> *The Mineral Industry, its statistics, technology and trade for 1892*, par R. P. Rothwell, New-York.

<sup>(3)</sup> *Le cuivre*, par P. Weiss.

treprise, le plus ou moins de génie déployé ou dépensé, portent tantôt l'une, tantôt l'autre à la tête du mouvement.

Il est superflu d'ajouter que le développement progressif de l'industrie suit parallèlement celui de la science elle-même, et que les nations où la production intellectuelle est la plus intense, la mieux utilisée, sont celles qui finissent par avoir la suprématie au point de vue industriel.

On sait aussi que, dans un pays, la prospérité d'une industrie, de quelque nature qu'elle soit, se mesure à l'excédent de ses exportations sur ses importations.

Bien qu'il soit extrêmement difficile de comparer d'une façon rigoureuse les données fournies par les bureaux de statistique des différents pays, nous allons cependant essayer de faire cette comparaison.

Nous nous servirons, en ce qui concerne la France, des chiffres obligeamment communiqués par le Bureau des douanes, chiffres que nous mettrons en regard de ceux trouvés dans la *Chemische Industrie* pour l'Allemagne, et dans le *Journal of the Society of Chemical Industry*, pour l'Angleterre.

RELEVÉ DES PRODUITS CHIMIQUES IMPORTÉS ET EXPORTÉS DE 1877 à 1893.

(Valeurs. — Commerce spécial.)

| ANNÉES.                       | ANGLETERRE. | ALLEMAGNE. | AUTRES PAYS. | TOTAUX.    |
|-------------------------------|-------------|------------|--------------|------------|
|                               | francs.     | francs.    | francs.      | francs.    |
| IMPORTATIONS <sup>(1)</sup> . |             |            |              |            |
| 1877.....                     | 8,720,047   | 6,297,547  | 34,378,857   | 49,396,451 |
| 1878.....                     | 7,156,138   | 7,411,270  | 31,303,736   | 45,871,144 |
| 1879.....                     | 7,358,374   | 6,589,746  | 39,164,861   | 53,112,981 |
| 1880.....                     | 9,451,419   | 7,315,765  | 20,784,470   | 37,551,654 |
| 1881.....                     | 10,581,558  | 8,269,878  | 32,730,551   | 51,581,992 |
| 1882.....                     | 11,476,881  | 8,230,180  | 43,941,191   | 63,648,252 |
| 1883.....                     | 13,829,620  | 9,430,339  | 47,193,363   | 70,453,322 |
| 1884.....                     | 13,793,629  | 10,714,134 | 39,730,961   | 64,238,724 |
| 1885.....                     | 10,948,558  | 8,093,583  | 33,945,983   | 52,988,124 |
| 1886.....                     | 14,433,114  | 7,595,518  | 33,722,449   | 55,751,081 |
| 1887.....                     | 18,040,746  | 8,804,885  | 40,080,027   | 66,925,658 |
| 1888.....                     | 17,593,336  | 8,974,187  | 51,433,797   | 80,001,320 |
| 1889.....                     | 21,576,942  | 9,139,030  | 55,154,291   | 85,870,263 |
| 1890.....                     | 25,661,418  | 9,531,590  | 56,349,396   | 91,542,404 |
| 1891.....                     | 18,864,370  | 9,918,915  | 55,273,305   | 84,056,590 |
| 1892.....                     | 19,406,550  | 11,306,286 | 65,226,642   | 95,939,478 |
| 1893 <sup>(2)</sup> .....     | 21,048,000  | 11,500,000 | 51,431,000   | 83,979,000 |

<sup>(1)</sup> Dans les importations figure le nitrate de soude.

<sup>(2)</sup> Chiffres provisoires.

| ANNÉES.                   | ANGLETERRE. | ALLEMAGNE. | AUTRES PAYS. | TOTAUX.    |
|---------------------------|-------------|------------|--------------|------------|
|                           | francs.     | francs.    | francs.      | francs.    |
| EXPORTATIONS.             |             |            |              |            |
| 1877.....                 | 12,016,769  | 6,914,092  | 30,534,196   | 48,765,057 |
| 1878.....                 | 14,482,704  | 5,980,543  | 30,304,437   | 50,767,684 |
| 1879.....                 | 12,129,063  | 6,779,288  | 30,356,793   | 58,265,144 |
| 1880.....                 | 14,467,516  | 7,732,586  | 34,464,652   | 56,664,754 |
| 1881.....                 | 12,794,147  | 7,508,402  | 38,008,435   | 58,310,984 |
| 1882.....                 | 15,780,920  | 8,802,297  | 41,016,749   | 65,599,966 |
| 1883.....                 | 15,377,012  | 6,934,478  | 40,943,984   | 63,255,474 |
| 1884.....                 | 15,057,157  | 5,890,331  | 41,717,613   | 62,665,101 |
| 1885.....                 | 14,440,721  | 4,401,387  | 33,594,551   | 52,436,659 |
| 1886.....                 | 11,146,372  | 4,548,360  | 32,719,932   | 48,416,664 |
| 1887.....                 | 11,429,083  | 3,193,292  | 33,432,998   | 48,055,323 |
| 1888.....                 | 11,777,558  | 3,257,130  | 30,589,872   | 45,624,560 |
| 1889.....                 | 12,788,205  | 3,497,557  | 33,238,376   | 49,524,138 |
| 1890.....                 | 13,327,743  | 4,665,617  | 31,664,678   | 49,658,038 |
| 1891.....                 | 13,199,755  | 3,735,217  | 34,900,781   | 51,835,753 |
| 1892.....                 | 15,100,949  | 3,333,433  | 39,711,446   | 58,145,828 |
| 1893 <sup>(1)</sup> ..... | 14,133,000  | 2,770,000  | 36,140,000   | 53,043,000 |

<sup>(1)</sup> Chiffres provisoires.

Ces données ne sont pas comparables à celles concernant l'Allemagne et l'Angleterre, si l'on n'y ajoute pas les chiffres concernant les teintures préparées, les couleurs, les bois et les extraits tinctoriaux, les gommes, résines, savons et drogues médicinales dont l'ensemble se monte <sup>(1)</sup>, tant comme importation que comme exportation, pour :

|           | Importations. | Exportations.      |
|-----------|---------------|--------------------|
| 1890..... | 100,534,943   | 83,407,458 francs. |
| 1892..... | 106,778,773   | 88,900,513         |

Si nous ne considérons que les produits chimiques qui figurent dans le relevé, nous pouvons nous rendre compte : 1° de l'augmentation progressive des importations en général et en particulier de celles de l'Allemagne et de l'Angleterre; 2° de la diminution de nos exportations depuis 1884, diminution qui se manifeste surtout avec l'Allemagne.

*L'Allemagne* divise ses produits de l'industrie chimique en matières

<sup>(1)</sup> Voir, pour plus de détails, les tableaux de statistique commerciale qui figurent dans le *Rapport de l'Exposition universelle de 1889*, sous la rubrique *Produits chimiques et pharmaceutiques*, p. 233.



premières et en produits fabriqués. Nous donnons dans le tableau ci-dessous les sommes représentant la valeur de l'ensemble de ces produits, pour un certain nombre d'années :

|           | Importations. | Exportations.       |
|-----------|---------------|---------------------|
| 1886..... | 256,537,500   | 268,225,000 francs. |
| 1887..... | 274,390,000   | 283,113,750         |
| 1891..... | 330,837,500   | 347,476,250         |
| 1892..... | 332,956,250   | 357,553,750         |

Deux faits se dégagent de ces chiffres ; 1° il y a progression constante dans l'ensemble des importations et des exportations ; 2° le chiffre des exportations est toujours supérieur à celui des importations.

Pour se faire une idée de l'importance de la fabrication des produits chimiques, couleurs, etc., il faut séparer ces derniers des matières premières qui servent à cette fabrication, et nous arrivons alors, pour l'année 1892, au résultat suivant :

|                                                                                              | Importations. | Exportations.      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| Matières premières (y compris pour<br>80,720,000 francs de nitrate de<br>soude importé)..... | 195,745,000   | 38,905,000 francs. |
| Produits fabriqués.....                                                                      | 137,211,000   | 328,648,750        |

Ainsi, pour cette année 1892, l'exportation des produits fabriqués l'emporte d'une somme de 191 millions sur l'importation.

Dans ces chiffres ne sont pas compris les huiles, ni les sucres. Pour ces derniers, les statistiques accusent, pour l'année 1890, une différence de 273,595,000 francs au profit de l'exportation.

*Grande-Bretagne.* — Sous la rubrique *produits chimiques et matières propres à la teinture*, les statistiques anglaises fournissent les chiffres suivants :

|           | Importations. | Exportations.       |
|-----------|---------------|---------------------|
| 1890..... | 204,759,725   | 224,146,225 francs. |
| 1891..... | 182,859,425   | 222,051,475         |
| 1892..... | 192,684,750   | 214,687,650         |

Comme en Allemagne, les exportations sont supérieures aux importations, mais, à l'inverse de ce qui se passe dans ce pays, les exportations de la Grande-Bretagne tendent à diminuer progressivement.

Les quelques chiffres que nous venons de donner sont assez éloquentes

pour se passer d'un plus long commentaire. Ils montrent surabondamment les positions respectives qu'occupent, à l'heure actuelle et au point de vue qui nous intéresse, les trois nations rivales.

Ces changements dans l'équilibre industriel n'ont cependant pas été brusques comme on serait tenté de le croire. Ils ont été lents et progressifs. L'essor de l'industrie chimique allemande date du commencement de la seconde moitié du siècle. Avant cette époque, la France et l'Angleterre détenaient le monopole de l'industrie chimique. Elles se partageaient le marché du monde et étaient les nations initiatrices d'où partaient la plupart des découvertes et améliorations.

Presque toujours les idées premières jaillissaient en France, mais recevaient leur première application en Angleterre.

Tant que nos besoins se bornaient aux produits de la grande industrie chimique et que l'on demandait à la nature les colorants, les médicaments, les parfums nécessaires à la consommation, la science chimique de l'industriel pouvait être relativement limitée.

Les ingénieurs sortant de nos écoles spéciales étaient suffisamment préparés pour diriger les usines et améliorer les procédés de fabrication, d'autant plus que ces améliorations étaient la plupart d'ordre mécanique.

Mais le jour où la chimie a élargi son domaine, où par ses procédés synthétiques elle s'est posée en concurrente de la nature, où elle s'est mise à exploiter cette mine qu'on appelle *goudron de houille*, où elle s'est imposée à la médecine et à l'hygiène, où enfin elle a forcé la porte de beaucoup d'autres industries où l'empirisme régnait en maître, il en fut autrement.

A ce moment, il fallut à l'industrie une armée de travailleurs instruits, familiarisés avec toutes les méthodes des laboratoires scientifiques, pourvus de l'esprit d'initiative et sachant tirer parti, non seulement des connaissances accumulées par leurs devanciers, mais encore des découvertes qui se poursuivaient parallèlement dans le monde entier.

Cette armée, il faut le reconnaître, l'Allemagne la possédait à point nommé (nous verrons plus loin comment elle s'est formée), et c'est au concours de ses forces réunies et à une judicieuse organisation, que son industrie doit son épanouissement actuel.

Sans doute les conditions politiques, résultat d'une guerre heureuse, sont pour quelque chose dans cette prospérité. Mais elles ne sont pas tout, et ce n'est pas seulement à notre situation de vaincus qu'il faut attribuer le malaise dont souffre notre industrie.

Qu'il nous suffise de dire que l'Angleterre est non moins atteinte que nous; depuis dix ans elle aussi jette des cris d'alarme et cherche les causes réelles de la diminution progressive de ses exportations.

Elle n'a cependant pas de défaite à invoquer; mais chez elle, comme en France, les mêmes causes ont produit les mêmes effets.

La rivale commune est l'industrie allemande, qui est en train de conquérir le premier rang dans toutes les branches de la fabrication des produits chimiques. Il serait puéril et même dangereux de le méconnaître.

Elle règne déjà en maîtresse dans bien des domaines de l'industrie, en particulier dans celui des matières colorantes artificielles, des produits chimiques et pharmaceutiques, des parfums artificiels, etc. Sa grande industrie chimique, tout en n'atteignant pas encore le développement qu'ont atteint ses similaires de France et d'Angleterre, progresse constamment aux dépens de ces dernières.

Comment l'Allemagne est-elle arrivée à conquérir cette suprématie? Quelles sont les causes réelles de cette prospérité?

Elles sont nombreuses, et varient naturellement avec le point de vue auquel on se place. Elles sont d'ordre moral, d'ordre économique et d'ordre scientifique.

Parmi elles, il faut signaler en première ligne les qualités mêmes du peuple allemand, son esprit pratique et non pas idéaliste, comme on l'a cru longtemps en France, son talent d'organisation, la notion très juste qu'il possède de l'utilité d'une division rationnelle du travail, son esprit de suite, ses habitudes de discipline, qualités auxquelles il faut ajouter un immense désir de conquérir la suprématie en toutes choses, une assurance non dissimulée de la supériorité intellectuelle qu'il croit avoir, un discernement judicieux dans l'art de la réclame, une persévérance dans la lutte qui touche parfois à l'âpreté, une activité remuante que rien ne rebute, etc.

Il possède en outre, à un très haut degré, l'esprit d'association, et sait tout le parti qu'on peut tirer du groupement méthodique des forces vives qu'il a à sa disposition.

Ainsi l'institution d'un *Syndicat de l'industrie chimique* (*Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie*) dont le but est de s'occuper de toutes les questions relatives à l'assurance contre les accidents, d'établir les statistiques, etc., et celle de la *Société pour la défense des intérêts de l'industrie chimique* (*Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie*)

Deutschlands) assurent à l'ensemble de cette industrie une cohésion, une puissance, et en même temps une autorité qui lui permettent de mettre en action des moyens que des individualités isolées ne pourraient aborder.

Le *Syndicat de l'Industrie chimique* possède des ramifications dans tout l'Empire. Il comprend huit sections ayant chacune son siège au centre d'une région industrielle.

Le siège de la 1<sup>re</sup> section est *Berlin*, où se trouve d'ailleurs aussi le siège principal de la Société. Cette section possède dans son ressort 884 usines de produits chimiques, occupant 13,596 ouvriers.

*Breslau* est le siège de la 2<sup>me</sup> section, avec 497 usines, employant 6,257 ouvriers.

*Hambourg* constitue la 3<sup>me</sup> section avec 737 exploitations et 15,337 ouvriers.

*Cologne* est le centre de la 4<sup>me</sup> section avec 810 exploitations et 16,585 ouvriers.

*Leipzig* (5<sup>me</sup> section) réunit dans son ressort 1,090 exploitations peuplées de 16,478 ouvriers.

*Mannheim* est le siège de la 6<sup>me</sup> section, qui comprend 418 exploitations avec 16,683 ouvriers.

*Francfort-sur-le-Mein* (7<sup>me</sup> section) possède dans sa section 369 usines avec 10,590 ouvriers.

*Nuremberg* (8<sup>me</sup> section) réunit 470 exploitations, occupant 5,749 ouvriers.

Il existait donc en 1891, dans l'Empire allemand, 5,275 exploitations de produits chimiques<sup>(1)</sup>, occupant un ensemble de 100,285 ouvriers, tous assurés et touchant un salaire total de 104,819,946 francs<sup>(2)</sup>.

La *Société pour la défense des intérêts de l'Industrie chimique*, fondée en 1877, est en connexion étroite avec le Syndicat, et a son siège principal à Berlin, où un comité concentre toutes les affaires intéressant la collectivité. Il répond d'elle devant les pouvoirs publics, s'occupe de ses intérêts à l'extérieur, assure et facilite les relations entre les différents groupes et spécialités, prépare les propositions à soumettre aux assemblées générales

<sup>(1)</sup> Le secrétaire général du Syndicat, M. O. Wenzel, dans un gros volume qui a figuré à l'exposition allemande des produits chimiques, donne un aperçu succinct de l'ensemble de toutes ces exploitations, avec leur adresse et la nature des produits qu'elles fabriquent; ce *Bottin* de l'industrie chimique, qu'on réé-

dite tous les deux ans, contient en outre des renseignements précieux sur les sources des matières premières employées par l'industrie chimique.

<sup>(2)</sup> Nous verrons plus loin que, pour l'année 1892, les statistiques accusent 5,393 exploitations.

qui, tous les ans, ont lieu alternativement dans un des principaux centres industriels, etc.

C'est aussi ce comité qui, après délibération et consultation des différents intéressés, décide, s'il y a lieu, de modifier la législation concernant les brevets et sur quels points les modifications doivent porter, s'il est opportun de participer aux Expositions internationales, etc. Ainsi c'est le comité de Berlin qui, au nom de la Société, a veillé à l'organisation de l'exposition collective des industries chimiques à Chicago; c'est lui encore qui, en réponse à une demande du Ministre du commerce de l'Empire, a décidé qu'il n'y avait pas utilité pour l'industrie chimique allemande de prendre part à l'Exposition internationale de Bruxelles-Anvers, exprimant le vœu qu'il serait de la plus haute importance pour cette industrie qu'elle concentrât tous ses efforts en vue d'une large participation à l'Exposition de Paris de 1900. (Séance du 26 juin 1893).

Ajoutons enfin que toutes les décisions et vœux émis au sein des deux associations, ainsi que les discussions auxquelles elles donnent lieu, sont publiés dans un journal appartenant à ces sociétés et qui a pour titre *die chemische Industrie*. Cet organe a encore pour tâche de mettre les industries au courant de toute la littérature de chimie appliquée, à mesure qu'elle paraît, des brevets qui sont pris en Allemagne et à l'étranger, des cours sur les différents marchés du monde, des exportations et des importations, en un mot de tous les renseignements qui peuvent être d'une utilité quelconque pour ses lecteurs.

En fait d'autres moyens employés pour protéger les intérêts de l'industrie, n'oublions pas la législation sur les brevets qui, très bien conçue, assure, d'une façon efficace et pour une durée déterminée, aux inventeurs le fruit de leurs découvertes et de leur travail.

Si l'on se place au point de vue économique, il faut reconnaître qu'à part la Russie, l'Allemagne est, en ce qui concerne les gisements miniers, un des pays les plus privilégiés de l'Europe. Ses mines de Stassfurt sont même dans leur genre uniques au monde. Leur existence et leur richesse n'ont pas peu contribué au développement de la grande industrie chimique. Grâce aux gisements de Stassfurt, l'Allemagne a pour ainsi dire le monopole de la production des sels de potasse dans le monde entier. Le traitement méthodique des composés accessoires provenant de cette extraction a permis de constituer une série d'autres exploitations dans le voisinage des



gisements, et a fourni ainsi un apport non négligeable à la prospérité de l'industrie.

Toutes les causes d'ordre moral et d'ordre économique que nous venons d'énumérer ont, sans aucun doute, puissamment contribué au développement de l'industrie chimique. Mais aucune d'elles, on peut même dire toutes réunies, n'a exercé une influence aussi marquante et aussi durable que l'organisation scientifique allemande.

Cette influence a été et est encore telle, que nous croyons devoir esquisser rapidement son origine et la façon dont elle se traduit.

L'enseignement supérieur se donne en Allemagne dans les universités régionales qui, au nombre de 22, sont disséminées dans tout l'Empire. Indépendamment de ces établissements, il existe des écoles d'application qui, suivant leur destination, portent le nom d'écoles polytechniques, d'écoles d'agriculture, d'académies des mines, etc.

Le but des universités n'est pas, comme on serait tenté de le croire, d'octroyer des parchemins et de former des gradés. Il y a bien des examens académiques, comme le doctorat, mais ils constituent plutôt une recommandation ou un ornement, et sont seulement nécessaires pour la carrière de professeur<sup>(1)</sup>. Les examens, à l'entrée des différentes carrières, sont faits en dehors de l'Université et sont appelés des *examens d'état*.

Les universités sont des écoles de science libre (*Lehrfreiheit*), où l'étudiant est également libre d'apprendre ce qu'il juge nécessaire à son instruction (*Lernfreiheit*).

Nulle contrainte, nul assujettissement à des programmes étroits et fixés d'avance. On est en outre pénétré de cette idée, qu'à un certain âge, «le savoir ne s'impose pas plus que la foi et l'amour» (Schleiermacher).

Ce libre esprit qui règne dans ces centres intellectuels, la façon dont on recrute les professeurs, la double mission d'éducateurs de l'esprit et de pionniers de la science dont ils sont investis, l'indépendance dont jouissent maîtres et élèves, ont exercé la plus heureuse influence, non seulement sur l'évolution intellectuelle de la nation, mais encore sur les progrès de la science en général.

En Allemagne, les professeurs une fois titulaires sont nommés à vie et inamovibles; ils jouissent, nous le répétons, d'une liberté d'allure et d'es-

<sup>(1)</sup> *Die deutschen Universitäten*, t. I, p. 102.

prit qui sont des plus favorables à la haute culture et qui ne se rencontrent dans aucun autre pays. L'ingérence des pouvoirs publics dans les questions de personnel universitaire est aussi restreinte que possible. Les universités, tout en étant sous la dépendance des États et subventionnées par eux, jouissent d'une certaine autonomie qui leur permet de choisir leur recteur, leurs doyens, leurs professeurs, et d'en faire la présentation au Ministre de l'instruction publique qui les nomme. Il est bien rare que les décisions prises par l'assemblée des professeurs ne soient pas ratifiées par le Ministre. Bien rares aussi sont les cas où les pouvoirs publics imposent leur volonté. Tout le monde a encore présent à la mémoire le scandale provoqué à l'Université de Berlin, parce qu'un ministre puissant a imposé un professeur de son choix. D'ailleurs l'esprit qui préside au recrutement des maîtres en est la meilleure garantie; il n'est pas sans exercer une grande influence sur la notoriété et, partant, sur le succès des universités. Pour être appelé à occuper une chaire, point n'est besoin d'être muni de nombreux diplômes et de subir des concours déprimants qui ne donnent généralement aucun renseignement sur les facultés inventives des candidats. Il suffit d'avoir fait preuve d'originalité dans les recherches, de s'être révélé un pionnier de la science, d'avoir à son actif des travaux de maître, pour être l'objet d'un appel de la part de l'assemblée des professeurs de l'université où il y a une vacance. Le désir des universités d'avoir des hommes éminents les conduit même quelquefois à pousser l'éclectisme jusqu'à offrir des chaires à des étrangers.

Le savant ne jouit en aucun pays du monde d'une aussi grande considération qu'en Allemagne. La haute situation qu'il occupe dans la société, le prestige qui l'entoure, suscitent des ambitions, amènent une émulation qui aboutit à la constitution de cette élite de travailleurs dont sont peuplées toutes les branches de l'enseignement.

Nombreux sont les fils de grands industriels, de grands propriétaires, de financiers qui briguent la carrière universitaire. Les places étant limitées, la jeunesse s'adonne aux recherches de bonne heure, ne recule pas devant la tâche, et, comme elle n'est pas arrêtée par les soucis matériels, elle peut mettre au service de la science et sa fortune et son intelligence <sup>(1)</sup>.

Aussi, dans le domaine des sciences expérimentales, n'est-il pas rare de

<sup>(1)</sup> Comme en France, les non-privilegiés de la fortune trouvent dans des bourses octroyées par les universités, et dans des emplois

de préparateurs, de répétiteurs, les moyens d'arriver aux mêmes situations que leurs émules plus fortunés.

voir l'aspirant professeur, une fois *privat docent*, s'entourer de préparateurs, faire des dépenses considérables pour se procurer tel produit rare ou qui demande de longs mois pour être préparé, de façon à enrichir la science de découvertes et à acquérir ainsi la notoriété scientifique sans laquelle l'accès des chaires lui est interdit. Une fois le but atteint (vers 35 ou 40 ans), les habitudes de travail sont prises, le professeur continue à être épris de recherches, et, trouvant un champ plus vaste à son activité, s'entoure de collaborateurs, d'élèves, cherche à faire école, et acquiert par le fait même une situation matérielle à laquelle aucun membre de l'Université française, quel que soit son mérite, ne peut parvenir, avec l'organisation actuelle.

Artisans de la gloire et de la prospérité nationales, les professeurs allemands peuvent encore le devenir de leur propre bien-être <sup>(1)</sup>.

Ajoutons aussi que les États sont pénétrés de l'idée que « nulle ressource, nulle opulence, ne doit être ménagée à l'enseignement supérieur, car c'est de lui que tout découle. On peut lui appliquer une expression arabe et dire : Il est « tête de source » et « père de la fécondité » <sup>(2)</sup>.

Le budget des 22 universités de l'Empire s'est élevé, en 1891-1892, à 24,891,241 francs. Les 10 universités du royaume de Prusse disposaient à elles seules de 13,765,020 francs. A cette somme il convient d'ajouter des dépenses extraordinaires qui, pour la même année, se sont élevées à 5,961,216 francs, ce qui, pour l'ensemble des universités allemandes, fait un total de 30,852,457 francs. Sur cette somme, 6,091,447 francs viennent de fonds leur appartenant, intérêts de capitaux, revenus de bienfonds, immatriculations, cotisations et fondations <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Les traitements fixes des professeurs titulaires allemands varient avec l'importance des universités et les revenus dont elles disposent. La moyenne, dans les facultés de philosophie qui comprennent lettres et sciences, est de près de 7,000, avec un maximum de 15,000 francs et un minimum de 1,875 francs. Ce sont ces traitements que les professeurs gardent jusqu'à la fin de leur vie. Mais ces sommes ne constituent qu'une faible partie des émoluments que touchent les professeurs. A elles s'ajoutent les droits à payer pour la fréquentation des cours et des laboratoires, et ces revenus augmentent naturellement avec le nombre des élèves. Il y a des professeurs de chimie d'université qui ne touchent pas moins

de 20,000 à 50,000 francs par an. Avec cette organisation, à chacun selon son mérite et selon son œuvre.

N'oublions pas d'ajouter que, pour accroître la considération des professeurs de mérite qui font honneur à la science et au pays, le Gouvernement ne marchandait pas les distinctions honorifiques dont il dispose. Décorations de toutes sortes, fonctions honoraires de conseiller d'État, de conseiller d'État intime avec le titre d'Excellence, lettres de noblesse, en un mot, tout ce qui peut rehausser l'éclat de l'enseignement supérieur est conféré aux hommes d'élite qui se distinguent par leurs travaux.

<sup>(2)</sup> Maxime du Camp, *Le Crépuscule*.

<sup>(3)</sup> *Die deutschen Universitäten*.



Répartie sur la population entière de l'Empire, cette somme correspond à 0 fr. 50 par tête d'habitant, tandis qu'en France l'impôt, de ce chef, atteint seulement 0 fr. 35 par tête d'habitant, le budget de notre enseignement supérieur ne dépassant pas 14 millions de francs. Dans ce chiffre sont compris les budgets du Collège de France, du Muséum, de l'École normale, de l'École des chartes et de l'École des langues orientales<sup>(1)</sup>.

Nous ne possédons pas les budgets des différentes écoles d'application allemandes, dont il a été question plus haut, mais il doit être très élevé, étant donné le nombre considérable d'élèves qui fréquentent ces établissements.

En ce qui concerne les études chimiques, c'est à Liebig que l'Allemagne doit leur extension et l'influence heureuse qu'elles ont exercée sur les progrès de l'industrie. Dès 1825, Liebig, alors professeur à l'Université de Giessen, comprit l'importance que pouvait avoir, pour le développement de l'industrie, la formation de chimistes pratiques, possédant à fond tous les procédés analytiques et familiarisés avec les méthodes en usage dans les laboratoires.

L'exiguïté de son installation ne lui permit d'abord de prendre que 9 élèves; en 1838 il en eut 38, et en 1841-1842, 50 suivirent son enseignement pratique<sup>(2)</sup>. Son exemple fut bientôt suivi par d'autres universités, comme Marbourg, Göttingue, Leipzig, Breslau, Greifswald, Heidelberg, etc., où Bunsen, Wöhler, Erdmann, etc., prirent la direction de l'enseignement.

Les résultats obtenus tant au point de la science pure qu'au point de vue de ses applications engagèrent les pouvoirs publics des différents États à doter leurs universités de nouveaux instituts, dont l'installation fût en rapport avec les progrès accomplis. C'est ainsi que, dans les vingt-cinq dernières années, surgirent les beaux laboratoires de Bonn (1867) et de Berlin (1868) avec Kekulé et Hoffmann comme directeurs; puis ceux de Leipzig (1868), de Munich (1877), de Kiel (1880), de Fribourg, de Giessen, de Strasbourg (1885), de Iéna, de Tubingue, de Göttingue (1888), de Greifswald, de Halle, de Heidelberg (1892), de Königsberg, de Marbourg, de Munster, etc. Les écoles polytechniques d'Aix-la-Chapelle, de Carlsruhe, de Brunswick, de Charlottenbourg, de Darmstadt, de Dresde, de Hanovre, de Munich, de Stuttgart, les écoles d'agriculture, les académies des mines

<sup>(1)</sup> Liard. *Universités et facultés*. — <sup>(2)</sup> *Wirtschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit*, par le docteur H. Wichelhaus.

de Berlin, de Clausthal; de Freiberg furent elles aussi largement pourvues de laboratoires où les recherches de chimie pure se font concurremment avec celles de chimie appliquée.

Nous ne saurions trop le répéter, la direction de tous ces laboratoires est toujours confiée à des hommes d'une haute autorité scientifique et qui se donnent pour tâche, non seulement d'initier les jeunes étudiants à la pratique de la chimie, mais encore et surtout d'éveiller en eux l'esprit de recherches et de susciter leur initiative dans la voie des découvertes.

C'est avec de tels moyens et avec une telle conception de leurs devoirs que les chimistes allemands sont arrivés à accumuler cette masse de matériaux dans toutes les branches de la science chimique; c'est en instituant ces *usines* de science pure et appliquée, qu'ils ont réussi à former ces légions de chimistes qui peuplent non seulement les laboratoires et les fabriques allemandes, mais encore bien des universités et des usines étrangères. Il est en effet à remarquer que ce ne sont pas uniquement ses nationaux que l'Allemagne attire et instruit, mais encore les étrangers. Ceux-ci y affluent, en partie à cause de la réputation des universités, en partie aussi, il faut le reconnaître, à cause de la facilité avec laquelle on y obtient des grades; et, de retour dans leurs foyers, ils gardent le souvenir des maîtres qui les ont instruits et de la nation qui les a accueillis. C'est ainsi que, l'émigration aidant, se fait la diffusion de la science allemande, des idées allemandes, et . . . . des marchandises et produits allemands. Propagande naturelle, n'exigeant point d'effort et toute au bénéfice de l'Allemagne qui recouvre ainsi au centuple les sacrifices qu'elle fait pour son enseignement. Dans notre voyage à travers les États-Unis, nous avons été témoins de cette diffusion; dans toutes les universités qu'il nous a été donné de visiter, de New-York à San Francisco, la plupart des maîtres <sup>(1)</sup> ont fait leurs études en Allemagne, et se servent de produits et d'instruments allemands.

Persuadés que l'enseignement supérieur en France est l'apanage exclusif de nos grandes écoles qui sont fermées aux étrangers, « ceux-ci traversent notre pays, visitent nos villes et nos monuments et vont s'instruire

<sup>(1)</sup> En 1891-1892, il n'y avait pas moins de 446 étudiants de nationalité américaine dans les universités allemandes, et sur ce nombre 253 fréquentaient les facultés de philosophie qui comprennent, en Allemagne, les lettres et les sciences. D'autre part, les Écoles

polytechniques, d'agriculture, les Académies des mines, etc., reçoivent aussi des étrangers, de sorte qu'on évalue à 800 environ le nombre de jeunes Américains qui suivent annuellement le haut enseignement de l'Empire allemand.

en Allemagne » ! Seules nos facultés de médecine attirent un certain nombre d'étudiants du dehors.

Nous venons de donner un aperçu des ressources dont dispose la science allemande et des nombreux foyers d'où cette science rayonne et se répand à travers l'Empire. Nous allons voir maintenant comment elle est mise en œuvre par l'industrie et quels sont les bienfaits que celle-ci en retire.

La chimie est depuis longtemps, en Allemagne, une carrière. Il n'est pas une usine de produits chimiques, de matières colorantes, de produits pharmaceutiques; il n'est pas une teinturerie, pas une fabrique de tissus imprimés, etc., qui n'emploie un ou plusieurs chimistes. Il en est même, et elles sont relativement nombreuses, qui, à côté des ateliers de fabrications toujours dirigés par des chimistes, possèdent de vastes laboratoires, de véritables usines de recherches qui, au point de vue des aménagements, peuvent rivaliser avec les plus beaux instituts des universités. Ces laboratoires sont peuplés de chimistes qui, la plupart, ont déjà fait leurs preuves, et dont la fonction est de poursuivre des recherches, dans une direction déterminée et utile à l'industrie qui les emploie <sup>(1)</sup>.

Le choix de ces collaborateurs ne se fait pas au hasard, et il ne suffit pas d'être muni d'un diplôme pour être accrédité; comme dans les universités, beaucoup d'entre eux sont appelés sur la foi des travaux qu'ils ont publiés et la réputation qu'ils ont acquise dans la spécialité à laquelle ils se sont voués.

Les industriels sont toujours à l'affût et au courant des originalités qui se révèlent, et sont prêts à faire les offres les plus brillantes aux laborieux qui, par leurs découvertes, peuvent ajouter à la prospérité de leur établissement.

Un trait non moins significatif qu'il convient de citer : lors même qu'ils sont rétribués par les usines auxquelles ils sont attachés, beaucoup de chimistes gardent la propriété scientifique de leurs découvertes, dont l'exploitation seule, protégée par la prise de brevets, appartient à l'usine. Enfin, dans la plupart des usines, pour susciter l'émulation, on attribue à l'auteur d'un produit nouveau, d'une amélioration, une part des bénéfices qu'entraîne la découverte ou le perfectionnement. Voilà pour le travail intérieur des usines.

<sup>(1)</sup> Comme exemples nous ne citerons que les suivants : la Société badoise de Ludwigs-hafen occupe 80 chimistes dont 2 sont directeurs; — la Fabrique de matières colorantes de Höchst en emploie également 75 à 80;

— la Fabrique de couleurs d'Elberfeld en accuse 76; — la Société par actions pour la fabrication des couleurs d'aniline de Berlin en occupe 30.

Mais celles-ci ne se bornent point à mettre en action leur propre personnel. Elles s'attachent encore régulièrement, comme conseils, les professeurs d'universités les plus renommés, ou s'assurent la propriété de leurs découvertes éventuelles.

Les savants, en Allemagne, ne dédaignent d'ailleurs point de prendre, eux-mêmes et en leur nom, des brevets qu'ils cèdent ensuite aux fabriques qui désirent les exploiter.

On le voit, c'est un vrai drainage de la production scientifique au profit de l'industrie. Toutes les réactions, tous les procédés de synthèses nouveaux, qui sont susceptibles de recevoir une application immédiate ou éventuelle, sont brevetés et monopolisés par l'industrie nationale.

Il faut cependant reconnaître que, si les progrès de la chimie pure ont exercé une influence féconde sur l'industrie, celle-ci a fait bénéficier la science de nombreux perfectionnements réalisés dans ses usines. De plus, grâce à l'étendue et à la puissance des moyens qu'elle met en œuvre, l'industrie, par son concours, a permis à bien des savants allemands de mener à bonne fin des recherches qu'il eût été impossible de réaliser sans de fortes dépenses et de grandes pertes de temps, dans les laboratoires des universités.

Les bienfaits que l'industrie allemande a tirés de l'ensemble des moyens qu'elle a à sa disposition se traduisent non seulement par l'augmentation sans cesse croissante du nombre des usines, mais encore par l'amélioration des salaires des ouvriers et le rendement des valeurs mises en œuvre.

Dans le tableau suivant nous donnons un aperçu de l'accroissement constant du nombre d'exploitations enrôlées dans la *Berufsgenossenschaft für chemischen Industrie*, ainsi que l'augmentation parallèle du nombre des ouvriers employés, du salaire total distribué, et de la moyenne annuelle du salaire par ouvrier (l'année comptant 300 journées de travail).

| ANNÉES.   | USINES. | OUVRIERS. | SALAIRE     |                     |
|-----------|---------|-----------|-------------|---------------------|
|           |         |           | TOTAL.      | PAR TÊTE d'ouvrier. |
|           |         |           | francs.     | fr. c.              |
| 1887..... | 4,235   | 82,211    | 78,387,975  | 946 40              |
| 1888..... | 4,464   | 84,315    | 82,055,016  | 973 19              |
| 1889..... | 4,809   | 90,585    | 89,138,125  | 988 37              |
| 1890..... | 5,043   | 97,498    | 100,093,370 | 1,026 56            |
| 1891..... | 5,273   | 100,285   | 104,819,946 | 1,045 20            |
| 1892..... | 5,393   | 102,101   | 112,267,067 | 1,089 76            |

Les dividendes moyens, distribués aux actionnaires des 89 sociétés par actions qui sont tenues par la loi de publier leurs comptes tous les ans, ont également suivi une marche ascendante pendant la période qui s'écoule de 1884 à 1892.

|           |      |           |       |
|-----------|------|-----------|-------|
| 1884..... | 7.26 | 1889..... | 10.58 |
| 1885..... | 6.37 | 1890..... | 12.81 |
| 1886..... | 7.17 | 1891..... | 11.29 |
| 1887..... | 8.92 | 1892..... | 11.92 |
| 1888..... | 9.78 |           |       |

Si nous considérons les dividendes distribués par les sociétés, groupées suivant leur spécialité, nous arrivons aux résultats suivants :

| ANNÉES.   | GRANDE<br>INDUSTRIE<br>chimique. | PETITE<br>INDUSTRIE<br>chimique. | MATIÈRES<br>COLORANTES<br>dérivées<br>du goudron. | EXPLOSIFS. | ENGRAIS. |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|------------|----------|
| 1884..... | 6.75                             | 11.21                            | 11.05                                             | 8.16       | 6.26     |
| 1885..... | 5.77                             | 12.50                            | 7.05                                              | 11.42      | 2.97     |
| 1886..... | 5.74                             | 13.44                            | 9.94                                              | 17.18      | 2.27     |
| 1887..... | 6.68                             | 15.84                            | 13.25                                             | 15.00      | 5.29     |
| 1888..... | 7.44                             | 11.86                            | 15.44                                             | 16.40      | 8.25     |
| 1889..... | 7.17                             | 11.80                            | 17.50                                             | 13.83      | 10.23    |
| 1890..... | 7.46                             | 12.43                            | 20.75                                             | 19.61      | 10.95    |
| 1891..... | 6.30                             | 8.78                             | 20.92                                             | 13.69      | 9.65     |
| 1892..... | 6.38                             | 12.60                            | 23.19                                             | 15.86      | 9.85     |

Ces chiffres ne s'appliquent naturellement qu'à un nombre restreint d'usines, si l'on considère l'ensemble des exploitations en activité; mais, comme celles-ci vont sans cesse en augmentant tous les ans, on peut en conclure que l'industrie chimique travaille à un taux très rémunérateur dans toute l'étendue de l'Empire.

Il ressort encore de ces statistiques que ce sont surtout les industries des produits organiques qui sont les plus prospères, fait qui coïncide avec la prédilection qu'ont les professeurs allemands pour les études de chimie organique.

Nous disions plus haut que l'industrie chimique anglaise souffrait d'un malaise général comme son émule l'industrie française, et voyait ses exportations diminuer d'année en année.



Malgré leur esprit de négoce et leur sens pratique, malgré l'énergie déployée et les capitaux énormes mis en œuvre, malgré leur merveilleuse organisation commerciale et l'esprit de solidarité qui les anime, en un mot malgré toutes leurs qualités d'initiative, les Anglais sont atteints dans une de leurs industries dont ils sont le plus fiers.

Avec des richesses houillères qui ne sont comparables qu'à celles des États-Unis, des colonies florissantes où ils opèrent un triage minutieux des produits les meilleurs, une flotte puissante qui leur permet d'opérer les transactions à des conditions auxquelles aucun peuple du continent ne peut atteindre, il semblait que les industriels anglais eussent tous les éléments nécessaires pour garder la suprématie qu'ils possédaient au point de vue qui nous occupe.

S'ils peuvent encore lutter avec avantages dans certaines branches de l'industrie chimique, en particulier dans la grande industrie, cela tient uniquement à des conditions économiques favorables et aux moyens mis en action.

Une usine comme celle de MM. Brunner, Mond et C<sup>ie</sup>, qui fabrique 170,000 tonnes de soude à l'ammoniaque par an et qui peut distribuer un dividende de 100 p. 0/0 à ses actionnaires, comme elle vient de le faire, n'est certainement pas prête à sombrer.

Une Société, constituée au capital de 222 millions de francs dans le genre de *the United Alkali Company*, avec une fabrication des plus variées et de nombreuses usines où l'on pratique une division intelligente du travail, tout en y maintenant une étroite solidarité, avec un matériel de transport comme celui dont elle dispose, est d'autre part un colosse avec lequel les usines similaires du continent ne peuvent engager qu'une lutte disproportionnée<sup>(1)</sup>.

Comme les industriels allemands, les Anglais ont le sentiment de la force que procure le groupement bien compris des intérêts. Comme eux et sous le nom de *Society of the Chemical Industry*, les fabricants de produits chimiques de la Grande-Bretagne, sous l'impulsion de Sir Henry Roscoe, se sont, en 1881, syndiqués en une vaste association ayant son siège principal à Londres, avec des sections à Glasgow, Liverpool, Manchester, Nottingham,

<sup>(1)</sup> Voir p. 52. Les bénéfices du dernier exercice de cette Compagnie ont atteint 13,650,550 francs, somme notablement inférieure à celle de l'année précédente. Cette diminution est due au ralentissement des transactions avec les

États-Unis et l'Australie, et aux perturbations causées par la grève des mineurs. Vingt-huit des fabriques de la Société ont, à un moment donné, été obligées de suspendre leur travail, par suite de manque de combustible.

Newcastle, Yorkshire, sections ayant chacune son bureau composé d'un président, d'un vice-président et d'un secrétaire. Des réunions fréquentes ont lieu aux sièges de chacune de ces sections; on y discute les intérêts de l'industrie régionale et, souvent, un ou plusieurs membres résument, sous la forme de conférences, les progrès réalisés dans une des branches de la chimie appliquée qui intéresse particulièrement cette industrie régionale. Ces conférences, qui donnent presque toujours lieu à des discussions où chacun communique le résultat de ses propres observations, sont ensuite publiées *in extenso* dans le journal de la Société et établissent ainsi, entre tous les membres de l'association, un courant d'idées et de renseignements éminemment utiles à l'industrie.

Le *Journal of the Society of Chemical Industry* a encore pour objet de résumer et de grouper sous 24 rubriques, correspondant à autant de parties de la chimie appliquée, les découvertes récentes, les patentes, les améliorations ayant trait à chaque groupe. Les renseignements d'ordre commercial, les importations et les exportations, les cours des produits intéressant l'industrie chimique, sur les différents marchés du monde, complètent ce recueil, qui est un modèle dans son genre et qui n'a pas son pareil, même en Allemagne.

Tous ces efforts combinés n'empêchent cependant pas l'industrie anglaise, considérée dans son ensemble, d'être distancée par l'industrie allemande, sa rivale. Tout récemment encore, dans une conférence faite à Manchester, le 3 novembre 1893, M. Ivan Levinstein a dû reconnaître que « la benzine a vu baisser beaucoup ses cours. Les exportations d'Angleterre en Allemagne n'ont fait que décroître continuellement; dans certains districts elles ont même cessé complètement. Ceci provient de ce que, sur le continent et particulièrement en Allemagne, on a installé des fours à coke, qui permettent de recueillir les produits de la distillation. On connaît en Allemagne et en Autriche plus de 3,000 fours à coke qui fournissent, même aux cours actuels du benzène, un bénéfice net de plus de 10 millions de francs. »

Aujourd'hui c'est le benzène dont elle perd le bénéfice de la vente; demain ce sera le tour d'un autre produit, et il en sera ainsi tant que l'industrie anglaise n'aura pas conclu un pacte étroit avec la science pure, dans la personne de chimistes instruits et ayant l'esprit d'initiative.

Les conseils et les exhortations dans cette voie ne lui ont cependant pas manqué, car, dès 1885, un de ses chimistes industriels les plus éminents,

un de ses initiateurs, M. W. H. Perkin, dans un discours<sup>(1)</sup> prononcé en prenant possession de la présidence de la Société chimique industrielle de Londres, disait . . . . « D'autre part nous pouvons nous convaincre que l'industriel allemand sait reconnaître et apprécier la valeur de ses chimistes. Il ne dédaigne pas non plus la chimie théorique comme on a le tort de le faire dans notre pays.

« L'industrie des couleurs du goudron de houille a contribué en Allemagne au développement de toutes les branches de l'industrie chimique qui depuis vingt-cinq ans ont fait dans ce pays des progrès vraiment extraordinaires. Jusqu'alors l'Angleterre en avait été le siège, et les succès obtenus par nos fabricants les avaient endormis dans une fausse sécurité. Nos directeurs d'usine s'occupaient plutôt du côté commercial que du côté chimique de leur fabrication.

« Il y a trente ans, les usines qui employaient des chimistes étaient bien peu nombreuses, actuellement il n'y en a pas une seule sérieuse qui n'en occupe plusieurs; et si, dans notre pays, nous ne sommes pas favorisés sous le rapport des chimistes, la faute en est aux fabricants. Il m'a été en effet rapporté que dans quelques-uns des grands centres de notre industrie chimique, les chimistes n'étaient guère plus rétribués qu'un maçon. Il est évident que des parents auraient bien tort de faire donner à leurs enfants une éducation scientifique très coûteuse, pour leur assurer dans la suite de pareilles positions. Et, dans le cas où ils s'y résignent, ils font à peine le nécessaire, et pensent à tort qu'un apprentissage de quelques mois doit suffire.

« Aussi nos professeurs se plaignent-ils de ne pouvoir garder leurs élèves le temps suffisant pour leur inculquer les notions les plus élémentaires de la chimie.

« Il en résulte que, lorsque nous avons besoin d'un jeune homme vraiment capable, nous sommes forcés de le prendre à l'étranger. Dans le rapport que j'adressais, l'année dernière, à la Société de chimie, j'ai mentionné le peu de soin que l'on apportait dans nos écoles aux manipulations et aux travaux de recherches; je n'ai pas à en reparler ici et je me contenterai de vous rappeler que c'est un point de la plus haute importance pour notre industrie.

« Il y a entre la chimie pure et la chimie appliquée d'étroites relations.

<sup>(1)</sup> *Moniteur scientifique*, année 1885, p. 1071.



Aussi un chimiste technique doit-il être un chimiste véritable, et, si nous avons le tort de ne pas employer de tels hommes, nous resterons forcément en retard sur les fabricants étrangers». . . . . Et plus loin : . . . .

« C'est bien à ses chimistes que l'Allemagne doit la prospérité éclatante de son industrie des matières colorantes et de toutes ses autres industries chimiques. . . . . »

Nous avons cru devoir faire cette longue citation, car, si ces avertissements ont été adressés aux industriels anglais, ils s'appliquent aussi merveilleusement à l'industrie française où, à part quelques trop rares exceptions, l'esprit de routine et l'empirisme s'opposent à l'introduction de chimistes dans les usines.

Émanant d'une autorité comme M. Perkin, il semblerait que ces paroles eussent dû produire une impression salutaire sur les industriels anglais. Il n'en est cependant rien, si nous en jugeons par les appels réitérés qui ont été faits depuis par MM. R. Meldola<sup>(1)</sup>, Ivan Levinstein<sup>(2)</sup>, et tout récemment encore par M. le professeur H. E. Armstrong et M. W. H. Perkin jeune<sup>(3)</sup>. Dans un article publié dans *The Nature*, M. Armstrong insiste sur l'impérieuse nécessité qu'il y a de créer en Angleterre des laboratoires de chimie, pareils à ceux qui existent en Allemagne. Comme son collègue, le savant professeur attribue la puissante impulsion donnée à l'industrie chimique allemande à la profusion des laboratoires, à l'esprit qui y règne et à la production intellectuelle intensive dont ils sont le siège. Il montre en outre, par la description qu'il fait des nouveaux laboratoires édifiés par la Farbenfabrik d'Elberfeld, en quelle haute estime les industriels allemands ont la science pure et combien ils reconnaissent son action fécondante.

Dans une conférence faite à Owens College, à Manchester, sur le développement de la chimie organique pendant ces vingt-cinq dernières années, M. W. H. Perkin jeune a parlé dans le même sens et a fait observer qu'il est de la plus haute importance, pour les jeunes chimistes qui se destinent à l'industrie, de consacrer une ou deux années à des études de recherches.

Il existe d'ailleurs en Angleterre un mouvement accentué en faveur de la réorganisation de l'enseignement, mouvement auquel prennent part les hommes les plus éminents et appartenant à tous les mondes<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> *Journal Soc. Arts*, 1886, 759.

<sup>(2)</sup> *Journal Soc. Chem. Ind.*, 1886, 351.

<sup>(3)</sup> Voir aussi une correspondance, parue sous le nom de *Stimme aus dem Auslande*

dans la *Chemischer Zeitung* du 25 octobre 1893.

<sup>(4)</sup> Professeur W. Ramsay. *Times*, 8 et 9 juin 1892.

C'est sous cette forte poussée qu'il vient de se créer un Institut chimique à Londres même, sous la direction de M. le professeur W. S. Russel. Dans un pays d'une activité industrielle aussi intense, de nouvelles écoles, des universités conçues dans l'esprit moderne s'imposaient, car «à Oxford, à Cambridge, les collèges, monuments des temps passés, merveilleusement conservés, étaient toujours des séminaires laïques; les étudiants continuaient d'y être soumis à une règle quasi-monacale. Les coutumes et l'esprit archaïques avaient résisté au vent de révolution. Les *fellows*, agrégés, devaient avant d'obtenir ce titre envier faire vœu de célibat.

« Pour la vie intellectuelle, on en était resté à Aristote et à Platon; aucune place n'était faite même à la littérature nationale, à l'histoire moderne, aux sciences physiques et naturelles. Seules les mathématiques devaient à Euclide de trouver grâce. Faraday, Tyndall, Huxley, Spencer, tous les grands savants de l'Angleterre moderne sont des *selfmade men*: ils ne doivent rien aux vieilles universités<sup>(1)</sup>. »

Nous arrêtons là nos citations et nos réflexions concernant l'état de l'industrie chimique anglaise et les causes du malaise dont elle souffre. Nul doute qu'avec l'énergie qui fait le fonds de leur caractère, les Anglais n'arrivent à surmonter toutes les difficultés et à reconquérir dans l'avenir la position perdue.

---

L'extension extraordinaire qu'a prise l'industrie chimique en Allemagne, l'infiltration graduelle et légitime de tous ses produits sur les marchés du monde entier, la perception très nette que tous les peuples à initiative ont des causes indiscutables de cette rapide prospérité, causes, nous ne saurions assez le répéter, dont les plus dominantes sont l'admirable organisation des universités et l'esprit de liberté et d'émulation qui y règne, ont déterminé une vigoureuse poussée vers la création d'universités, d'écoles techniques, non seulement chez les différentes nations de l'ancien monde, mais encore dans les deux Amériques.

Nous venons de parler de la campagne menée en Angleterre; nous pourrions encore citer la Suisse qui, une des premières, a compris toute l'importance qu'il y a, pour son industrie, de créer de fortes écoles techniques, de spacieux laboratoires, et qui, actuellement, se trouve largement en

<sup>(1)</sup> Max Leclerc. — *Le rôle social des Universités*.

avance sur ses voisines. Si le développement de son industrie des matières colorantes tient en partie à la liberté de fabrication dont elle jouit, il n'est pas moins vrai qu'il est également dû à l'influence d'écoles comme celles de Zurich, de Genève, de Bâle, de Berne, de Lausanne, etc. . . .

Il n'y a pas jusqu'à la Norvège qui, dans la personne de M. le professeur A. Krefting, vient de demander la création, à Christiania, d'un laboratoire de chimie industrielle « dont le but serait d'étudier sur place les moyens d'exploiter les richesses du sol qui sont exportées, pour rentrer de nouveau, en partie, sous la forme de produits fabriqués ». (Société chimique de Christiania, séance du 15 décembre 1893.)

Enfin l'Amérique n'a pas attendu que les pouvoirs publics des différents États voulussent bien voter les fonds nécessaires à la création d'universités et d'écoles techniques.

Sur tout le territoire, d'Ithaca à la Nouvelle-Orléans, et de New-York à San Francisco, l'initiative privée a élevé de véritables monuments à la science. Profondément attachés à leur sol, fiers de leur indépendance, mais se rendant, dans une certaine mesure, compte de la supériorité intellectuelle de l'ancien monde; en possession de richesses incalculables, et pénétrés de l'ardent désir de faire des États-Unis le pays, au sens moral et intellectuel, *le plus grand de la terre*, les Américains font assaut de générosité pour la création d'œuvres utiles et philanthropiques.

C'est par millions de francs qu'on énumère les dons faits par des particuliers aux universités existantes.

Ce sont des millions de dollars qu'on offre pour en créer d'autres. Témoin l'Université de Palo Alto, en Californie, dont la fortune s'élèvera, dit-on, d'après les estimations faites à la mort de son bienfaiteur, le sénateur Leland Stanford, à plus de 200 millions de francs.

Témoin encore l'Université de Chicago, à laquelle le richissime John D. Rockefeller n'a pas donné moins de 20 millions de francs depuis l'année 1888, sans compter 750,000 francs offerts par M. S. A. Kent, pour l'érection d'un institut chimique qui était déjà en construction au moment de l'Exposition.

Les universités, créées ainsi, jouissent d'une autonomie plus grande que celles d'Allemagne, et certaines d'entre elles, de crainte d'être entravées dans leur liberté, hésitent même à accepter les dons de l'État.

La plupart se suffisent d'ailleurs à elles-mêmes et, dans le nombre, il s'en trouve dont les revenus annuels se chiffrent à près de 5 millions de

francs. Il en est ainsi de la *Harvard University*, à Cambridge, près de Boston, dont la fortune est évaluée à 60 millions de francs.

Si l'influence de ces universités s'est fait nettement sentir sur les industries mécaniques, électriques et métallurgiques, industries qui fournissent les moyens d'exploiter rapidement les richesses du sol, elle a été sans portée sur beaucoup d'autres et, en particulier, sur l'industrie des produits chimiques.

A part les acides, les alcalis et quelques autres composés minéraux, la plupart des produits chimiques, et surtout les composés organiques, sont importés.

C'est d'ailleurs dans la voie de la grande industrie chimique que les industriels des États-Unis commenceront par faire les plus grands progrès.

En possession de forces hydrauliques puissantes et à bon marché, ils sont placés dans les conditions les plus avantageuses pour exploiter les procédés électrolytiques.

Nous avons déjà cité un exemple relatif au cuivre.

Le tour de la soude et du chlore ne manquera pas d'arriver. L'Europe étudie le problème, en trouvera la solution pratique, mais, n'ayant pas à sa disposition des forces naturelles suffisamment économiques, son application échoira à l'Amérique, à moins que celle-ci ne trouve de son côté une solution.

Aussi semble-t-il, à M. Lunge, inévitable que les États-Unis deviennent un jour le principal centre pour l'industrie de la soude et du chlore.

Les autres branches de l'industrie chimique se développeront à mesure que les hommes de science sortiront de la période d'utilitarisme qui est actuellement la caractéristique de l'enseignement supérieur en Amérique.

Nous ne voudrions cependant pas dire par là que les États-Unis ne possèdent pas de savants épris de la science pure et désintéressée. Comme en Europe, il existe en Amérique des hommes de premier ordre dans toutes les branches des connaissances humaines. Mais, plus qu'en Europe, et uniquement par suite des conditions de pays neuf où se trouvent les États-Unis, il nous semble que l'enseignement est entaché d'un caractère trop positif, trop pratique, trop immédiatement utilitaire en un mot, pour qu'il puisse donner tous les fruits qu'on est en droit d'en attendre.

Tel n'est pas le reproche qu'on peut faire à l'enseignement français. Nous verrons plus loin qu'il pêche plutôt par l'excès contraire.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer à propos du bilan de nos exportations et de nos importations, l'avenir de notre industrie chimique est loin d'être rassurant. Les différentes causes de cet état languissant de nos transactions ont été étudiées et exposées d'une façon magistrale par M. Lauth dans son rapport sur l'Exposition de 1878.

Depuis cette époque, déjà lointaine, la situation ne s'est guère améliorée. Nos exportations ont légèrement augmenté à partir de l'année 1878 jusqu'en 1884, ont ensuite de nouveau fléchi, pour revenir au point où elles étaient pendant la période décennale 1870-1880.

Les importations suivent au contraire une progression sans cesse ascendante.

Nous considérons comme superflu de discuter, à notre tour, les causes d'ordre économique pour lesquelles notre industrie chimique subit la crise dans laquelle elle se débat depuis quelques années. Elles restent les mêmes et nous ne pouvons que renvoyer au rapport déjà cité.

Certaines d'entre ces causes exercent une part d'influence sur le développement de l'industrie en général, comme par exemple la législation relative aux brevets, qui n'a pas été modifiée depuis 1844; d'autres, comme celles concernant les droits exorbitants dont sont frappés les alcools, grèvent principalement les industries des produits organiques, y compris les produits pharmaceutiques.

Nous ne reviendrons ici que sur l'une de ces causes, la plus importante à notre avis, celle qui pèse de tout son poids sur les progrès de l'industrie en général, qui pourrait en être la source fécondante : nous voulons parler de l'organisation scientifique.

Déjà, en 1878, M. Lauth avait appelé l'attention de M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie sur la nécessité de donner un plus large développement aux études chimiques. Nous n'avons rien à ajouter à cet exposé des motifs, d'autant plus qu'il est fait avec une hauteur de vues, une largeur d'idées et une angoisse patriotique qui témoignent d'une connaissance profonde des besoins de notre industrie et d'un ardent désir de la voir reconquérir son rang perdu.

Cet appel n'a pas été suivi d'effet, du moins de la part de M. le Ministre du Commerce; mais la Ville de Paris s'est emparée de l'idée et a créé l'École municipale de chimie et de physique, dirigée depuis avec tant d'autorité et de compétence par M. Schutzenberger, membre de l'Institut, ancien directeur de l'École de chimie de Mulhouse.



D'autre part, les pouvoirs publics, disposés à donner une impulsion vigoureuse à l'enseignement supérieur des Facultés de province, et cédant aux sollicitations de quelques professeurs<sup>(1)</sup> prêts à se consacrer à la tâche de former des chimistes, se décidèrent à créer un certain nombre de laboratoires destinés à ce but.

C'est ainsi que furent construits les laboratoires de chimie de la Faculté des sciences de Lyon (1883), les Instituts chimiques de Nancy (1890) et de Lille (1893) qui, dès leur fondation, furent fréquentés par un certain nombre d'élèves. Nous avons l'espoir que là ne s'arrêteront point les créations, et qu'à l'instar de ce qui existe en Allemagne, chaque grand centre universitaire sera pourvu d'une institution dans le genre de celles que nous venons de citer.

Il importe cependant de rappeler que ces laboratoires ne peuvent être féconds en résultats qu'à la condition d'être bien organisés, bien dotés et pourvus du personnel nécessaire à l'enseignement théorique et pratique.

Il faut, en outre, que les différents cours soient bien coordonnés, forment un tout compact, que les professeurs se distribuent l'enseignement selon leurs aptitudes, leurs goûts et leur expérience.

L'élève doit aussi être constamment guidé dans ses travaux de laboratoire, initié à tous les procédés d'analyse, tâche très assujettissante qui incombe aux professeurs, secondés par des chefs de travaux et des préparateurs<sup>(2)</sup>.

Il faut enfin que, par un travail original, quelque modeste qu'il soit, on lui ouvre l'esprit aux choses nouvelles et qu'on suscite son initiative.

En attendant la création des universités régionales, disposant, comme

<sup>(1)</sup> Dès l'année 1879, l'auteur de ces lignes, convaincu de l'action féconde qu'exerce le haut enseignement théorique et pratique sur le développement de l'industrie chimique, a fait des démarches en vue de la création d'un Institut chimique à Nancy. La cause fut entendue en 1884, à la suite d'un voyage que fit en Allemagne M. A. Dumont, alors directeur de l'Enseignement supérieur. 200,000 francs furent affectés primitivement à cette création. Cette somme fut portée, sur la proposition de M. Liard, à 500,000 francs, dont 250,000 fr. furent donnés par la ville de Nancy, les conseils généraux de Meurthe-et-Moselle (50,000 fr.) et des Vosges (5,000 fr.) et 250,000 francs par l'État qui, en outre, a ajouté environ 100,000 francs pour le mobilier. L'Institut chi-

mique de Nancy, ouvert en 1890, peut donner l'instruction pratique à plus de 80 élèves à la fois. 56 jeunes gens, dont 29 candidats à la licence et à l'agrégation, fréquentent actuellement ses cours et ses laboratoires. Dans ces derniers figurent quatre étrangers dont un Anglais, un Arménien, un Italien et un Suisse.

<sup>(2)</sup> A l'Institut chimique de Nancy, où nous croyons avoir réalisé ces conditions, le personnel enseignant comprend : 3 professeurs titulaires, dont l'un s'occupe en outre de la direction générale de l'établissement, 1 professeur chargé de cours, 2 chefs des travaux chimiques, docteurs ès sciences, qui prennent également part à l'enseignement, et 4 préparateurs, licenciés ès sciences.

celles d'Allemagne et d'Amérique, de revenus à elles provenant de dons et de legs dus à la générosité éventuelle des départements, des villes ou des particuliers, l'État seul devra subvenir à la construction et à l'entretien coûteux de ces établissements. Multiplier ces sortes de laboratoires et en créer de semblables dans toutes les Facultés des sciences entraînerait donc l'État à des dépenses considérables, et ce que Cousin disait à propos de la suppression faite en 1816, par Royer-Collard, d'un certain nombre de Facultés, pourrait alors s'appliquer aux laboratoires. . . . « L'expérience avait prouvé qu'il n'était pas possible de multiplier les Facultés sans mettre en péril leur haute mission, qui est l'enseignement approfondi des sciences. Ce n'est rien de créer des Facultés, il faut les faire grandes et fortes. Les éparpiller, c'est les annuler. Le principe incontestable en cette matière c'est un petit nombre de grands foyers d'études, qui aient des professeurs éminents et beaucoup d'élèves. Multipliez les Facultés, vous abaissez l'enseignement et vous diminuez le nombre des élèves ». Observations profondément justes « qu'il eût fallu graver, sur un métal solide, dans le cabinet des Ministres de l'Instruction publique », comme le fait judicieusement remarquer M. Liard <sup>(1)</sup>.

Ce ne sont peut-être pas les élèves qui manqueront, surtout si les études sont gratuites <sup>(2)</sup>, mais il est à craindre que la qualité n'en soit médiocre et qu'au lieu de faire des collaborateurs utiles à l'industrie, on ne contribue qu'à augmenter le nombre des déclassés <sup>(3)</sup>.

L'existence de nos Écoles spéciales, que les étrangers et beaucoup de nos nationaux considèrent comme les uniques établissements d'enseignement supérieur, est un obstacle sérieux au peuplement des laboratoires de Facultés par des sujets d'élite. « Il faut louer sans réserve leur glorieux passé, leurs éclatants services. Mais il faut bien aussi constater qu'elles sont, en particulier, pour les Facultés des sciences, une terrible concurrence. Quand sur les quinze cents jeunes gens <sup>(4)</sup> qui chaque année affrontent ses

<sup>(1)</sup> Liard. *Universités et Facultés*, p. 190.

<sup>(2)</sup> Partisan de bourses, accordées avec mesure, de façon à faciliter l'accès des carrières aux intelligences d'élite qui ne sont pas fortunées, nous trouvons par contre que la gratuité du haut enseignement pour tous n'est pas à recommander. L'homme n'apprécie les conquêtes, de quelque nature qu'elles soient, que par les sacrifices et les peines qu'elles lui ont coûtés.

<sup>(3)</sup> L'instruction disproportionnée et supérieure à la condition opère différemment sur des races différentes; pour l'Allemand adulte, elle est plutôt un calmant et un dérivatif; dans le Français adulte, elle est surtout un irritant ou même un explosif (Taine).

<sup>(4)</sup> En 1892, 1,750 candidats étaient inscrits, pour 240 places, à l'École polytechnique.



concours, l'École polytechnique a prélevé sa dîme, du meilleur froment, puis après elle l'École centrale, puis après celle-ci l'externat des ponts et chaussées et de l'École des mines, que peut-il bien rester, à de rares exceptions près, pour les Facultés des sciences? Ce ne sont pas assurément les meilleurs sujets...<sup>(1)</sup> »

Un autre obstacle au recrutement des élèves, c'est l'obligation dans laquelle se trouvent nos étudiants chimistes de faire trois ans de service militaire. Nombreux sont les jeunes gens dont la vocation serait de faire des sciences et qui embrassent une des carrières qui leur permet de jouir du privilège de ne passer qu'un an sous les drapeaux.

La loi présente sous ce rapport une lacune regrettable, et il est incompréhensible qu'un élève d'une école commerciale quelconque ou d'un conservatoire de musique de province puisse bénéficier d'une exemption à laquelle ne peut prétendre un jeune homme ayant consacré trois ou quatre ans à des études très sérieuses, et ayant parfois déjà à son actif des travaux qui témoignent d'un esprit d'initiative et original.

Les entraves portées à l'instruction et à la préparation du personnel choisi, qui est nécessaire au relèvement de notre industrie chimique, sont donc nombreuses.

Celles que nous venons de citer ne sont pas uniques; il y en a d'autres, bien plus graves, parce qu'elles atteignent toutes les industries en général, en paralysant le progrès scientifique, et qui résultent d'une organisation défectueuse, en opposition avec l'esprit moderne, de notre enseignement supérieur en général.

Il nous faudrait en effet parler de toutes nos Écoles spéciales, de ces *gaveuses*, comme les appelle M. Taine, où, sous prétexte de former des esprits encyclopédiques, on stérilise toute faculté inventive; de l'Université qui, malgré les fluctuations qu'elle a subies et les divers régimes qu'elle a traversés, garde encore l'empreinte de l'esprit autoritaire et puissant qui l'a pétrie et asservie à son but.

Rien dans l'organisation de notre enseignement supérieur ne ressemble à la liberté et à l'indépendance dont jouissent les universités allemandes et américaines. Tout est assujéti à des règles fixes et à des programmes élaborés péniblement d'avance.

Rien n'y favorise cette différenciation et cette spécialisation graduelles

<sup>(1)</sup> Liard. *Universités et Facultés*, p. 191.

des aptitudes, actuellement indispensables au développement des sciences et, partant, de l'industrie. Notre régime, parfait quand il s'agit de la constitution d'un corps homogène investi d'une fonction déterminée, comme le corps des officiers, est déplorable dans ses effets pour toutes les autres branches de l'activité humaine.

Dans les Écoles spéciales<sup>(1)</sup>, comme à l'Université, professeurs et élèves se meuvent dans un cadre trop étroit, trop restreint, qui ne leur permet pas ces larges envolées vers les hautes spéculations scientifiques.

Si en Allemagne, en Amérique, Université signifie école de la science libre, progrès, spécialisation, émulation, en France haut enseignement est synonyme d'érudition scientifique, de gavage intellectuel selon des règles déterminées, de culte aveugle de la tradition d'école d'inertie, pour ne pas dire de découragement. . . . « Sans doute, quelques esprits, très prompts et très robustes, résistent à ce régime; tout ce qui leur est ingurgité, ils l'absorbent et le digèrent; après leur sortie de l'école et la conquête de tous les grades, ils gardent intacte la faculté d'apprendre, de chercher, d'inventer, et composent la petite élite de savants, lettrés, artistes, ingénieurs, médecins qui, dans l'exposition internationale des talents supérieurs, maintient à la France son ancien rang.

« Mais les autres, en très grande majorité, au moins neuf sur dix, ont perdu leur temps et leur peine, plusieurs années de leur vie, et des années efficaces, importantes ou même décisives: comptez d'abord la moitié ou les deux tiers de ceux qui se présentent à l'examen, je veux dire les refusés, ensuite parmi les gradués, brevetés et diplômés, encore la moitié ou les deux tiers, je veux dire les surmenés. On leur a demandé trop en exigeant que tel jour, sur une chaire ou devant un tableau, ils fussent, deux heures durant et pour un groupes de sciences, des répertoires vivants de toute la connaissance humaine; en effet, ils ont été cela, ou à peu près, ce jour-là pendant deux heures, mais, un mois plus tard, ils ne le sont plus; ils ne pourraient pas subir de nouveau l'examen; leurs acquisitions trop nombreuses, trop lourdes, glissent incessamment hors de leur esprit, et ils n'en

<sup>(1)</sup> Nos Écoles spéciales ne sont considérées par tous ceux qui les fréquentent que comme des Écoles de mathématiques. Deux ou trois années de mathématiques spéciales sont d'abord nécessaires pour y entrer, et, une fois à

l'École, deux nouvelles années sont consacrées presque exclusivement aux mathématiques supérieures; quant aux sciences expérimentales et à la Chimie en particulier, elles sont négligées, sinon dédaignées.

font pas de nouvelles. Leur vigueur mentale a fléchi; la sève féconde est tarie; l'homme fait apparaît, et, souvent c'est l'homme fini. Celui-ci, rangé, marié, résigné à tourner en cercle et indéfiniment dans le même cercle, se cantonne dans son office restreint, il le remplit correctement, rien au delà. Tel est le rendement moyen; certainement la recette n'équilibre pas la dépense<sup>(1)</sup>. »

Non, notre production intellectuelle, toujours honorable cependant, grâce au fond inépuisable d'originalité que nous possédons, n'est pas en rapport avec l'effort fait, avec la somme de forces vives dépensée.

Les talents supérieurs, quelles que soient les conditions défavorables à leur éclosion, n'ont jamais fait défaut, mais, comme des généraux sans officiers, il leur manque « cette masse de travailleurs de second rang qui extrait le contenu des grandes découvertes, ou qui les prépare par des contributions patientes et utiles<sup>(2)</sup>. »

Autre cause de faiblesse : outre son travail, sa science, on demande au savant une abnégation, un désintéressement complet. Quels que soient son talent et son mérite, quels que soient sa valeur et les services rendus à la science, le professeur, assimilé à un simple fonctionnaire soumis à la hiérarchie, est tarifé selon des règles établies d'avance.

Aussi, à moins d'être voué au célibat, comme les fellows de Cambridge et d'Oxford, ou bien d'être un enthousiaste de la science, d'avoir le feu sacré, et de se contenter alors d'une situation médiocre, l'homme de science est-il obligé, en province surtout<sup>(3)</sup>, de consacrer le meilleur de son temps à des occupations qui le détournent de ses recherches.

C'est en particulier le cas de beaucoup de nos professeurs de chimie qui trouvent dans les analyses, dans la direction de stations agronomiques ou

<sup>(1)</sup> Taine. *Origine de la France contemporaine*. — *Le régime moderne*, t. II, p. 280.

<sup>(2)</sup> Liard. *Universités et Facultés*, p. 109.

<sup>(3)</sup> Un professeur au Collège de France touche 10,000 francs. Les traitements des professeurs de la Sorbonne sont de 12,000 et de 15,000 francs. Les professeurs de province sont divisés en quatre classes. 30 p. 100 sont à 6,000 francs, traitement de début, 50 p. 100 à 8,000, 10 p. 100 à 10,000 et 10 p. 100 à 11,000 francs. Actuellement le titulariat ne s'acquiert que vers 35 ans; dans quelques années cette limite sera reculée à

40 ans; or, d'après la moyenne des dernières années, il se produit environ deux vacances par an, chiffre qui se réduira de moitié d'ici peu de temps. Pendant une période assez longue, il faudra donc quinze ans à un professeur de 4<sup>e</sup> classe pour passer de 3<sup>e</sup> classe, ce qui le porte à 50 ans, puis il lui faudra de nouveau attendre vingt-cinq ans pour atteindre la 2<sup>e</sup> classe (10,000 francs), ce qui fait 75 ans. Or à 70 ans le professeur est mis à la retraite d'office !!! Nous sommes loin des 20,000 à 30,000 francs que touchent un grand nombre de professeurs allemands !

de laboratoires des douanes, les ressources supplémentaires à l'entretien de leurs familles.

Nos plus grands esprits, ceux qui font le plus grand honneur à notre pays, et dont les travaux ont été féconds en résultats pour la haute culture et pour l'industrie, ne sont pas exempts de ces humiliantes obligations et sont contraints de chercher, dans le cumul de plusieurs fonctions, une amélioration à leur situation. Sans insister sur les nombreux inconvénients du cumul, cet éparpillement de forces constitue une perte sèche pour la science.

La France est apparemment trop pauvre pour rémunérer ses gloires scientifiques!

Dans cette esquisse rapide de la situation de l'industrie chimique de la France, de l'Allemagne, de l'Angleterre et des États-Unis, nous avons cherché à montrer, en nous appuyant sur des documents, la part qui revient à chaque pays dans la production générale.

Nous avons passé en revue les différentes causes qui assurent ou retardent le développement de cette branche de l'activité humaine, et, si nous avons insisté tout particulièrement sur l'une d'elles, sur celle que nous considérons comme la cause inspiratrice, fécondante, c'est qu'il est de la plus haute importance pour l'avenir et la vitalité de notre industrie nationale que nous la prenions en sérieuse considération.

Pouvoirs publics et départements, villes et particuliers doivent réunir leurs efforts pour tenter une réorganisation profonde de nos institutions scientifiques, pour les doter largement et leur assurer cette indépendance sans laquelle l'esprit ne peut prendre son essor.



## PRODUITS

### DE LA GRANDE INDUSTRIE CHIMIQUE.

---

Les produits principaux qui caractérisent la grande industrie chimique sont :

- 1° Les trois acides minéraux (acide sulfurique, acide chlorhydrique, acide azotique);
- 2° Le chlore, sous la forme de chlorure de chaux;
- 3° Le carbonate de soude et la soude caustique.

Indépendamment de ces produits qui se fabriquent sur une vaste échelle, la grande industrie en prépare d'autres, d'une consommation plus restreinte, comme les sels de potasse, les cyanures simples et doubles, les sels d'alumine, les sulfates de fer, de cuivre, etc. Bien que beaucoup de ces substances aient des modes de formations qui leur sont propres, il en existe cependant dont la production est enchaînée à celle d'un petit nombre de produits.

Deux corps semblent en effet régir toute la grande industrie chimique et lui servir de base fondamentale : ce sont le carbonate de soude et le chlore, ce dernier sous la forme d'hypochlorite de chaux.

Intimement combinés l'un à l'autre dans un des produits naturels les plus répandus sur la surface du globe, le chlore et le sodium, sous leur forme utilisable dans la pratique journalière, jouent un rôle des plus importants dans l'industrie.

Du mode de préparation de l'un d'eux dépend non seulement celui de l'autre, mais encore celui de tout un cortège de produits, de fonction et de nature parfois opposées.

Il est donc facile de comprendre que tout changement introduit dans la préparation de l'une des combinaisons employées amène nécessairement une perturbation dans la production de sa partenaire.

L'industrie de la soude, d'après le procédé Leblanc, avait pour corollaire naturel celle des acides sulfurique, chlorhydrique, azotique, du chlorure de chaux et de la soude caustique. Les deux éléments du sel étaient livrés



sous la forme sanctionnée par l'usage, et, dans ce cycle de réactions, on ne perdait en somme, jusque dans ces derniers temps, que le soufre.

Le procédé de Chance-Claus, qu'on a introduit dans les fabriques Leblanc, permet aujourd'hui de récupérer une partie de ce soufre, de sorte qu'aucun chaînon ne manque plus à l'anneau de la méthode, bientôt séculaire, de Leblanc. Ajoutons, toutefois, que l'on n'a songé à récupérer le soufre, à fermer le cycle, que poussé par l'aiguillon de la concurrence.

Entre temps a, en effet, surgi un nouveau procédé d'obtention de la soude, procédé plus élégant, d'une exploitation plus simple et donnant un produit plus beau et plus pur. Mais la mise en pratique du procédé à l'ammoniaque a détruit toute harmonie dans cette belle suite de réactions, qu'une longue pratique était parvenue à équilibrer, et a jeté une perturbation profonde dans l'industrie. Pendant plusieurs années, le procédé Leblanc a été sujet à toutes sortes de fluctuations, et l'on n'a cessé de deviser sur son sort. Maintes fois on a cru sa fin prochaine, et toujours il s'est relevé par un perfectionnement nouveau, une meilleure utilisation des ressources dont il dispose. Malgré toutes les améliorations dont il a été l'objet, il ne doit cependant son maintien dans la pratique industrielle qu'aux lacunes qui existent dans l'ensemble du procédé à l'ammoniaque. Celui-ci permet bien de retirer la soude du sel, mais il a été jusqu'à présent impossible de lui adjoindre un procédé réellement pratique et avantageux, qui permît de retirer le chlore éliminé sous forme de chlorure de calcium. Les tentatives, pour aboutir à un résultat, ont été cependant nombreuses et variées. Les procédés Weldon Pechiney, Schlœsing, Mond, etc., témoignent des efforts qui ont été faits dans cette voie. L'expérience n'a pas encore pu prononcer un jugement définitif sur la valeur de ces nouveaux procédés, de sorte que les fabriques de soude Leblanc auraient encore quelque chance de vie, si un nouvel intrus n'était sur le point de compromettre leur existence ainsi que celle de leurs rivaux.

Il s'agit de la découverte des procédés électrolytiques auxquels l'avenir appartient sans conteste.

Comme nous le ferons remarquer dans la suite, déjà l'on fabrique de la potasse et du chlorure de chaux, en dissociant par la voie de l'électrolyse le chlorure de potassium, et le moment est proche où la même méthode nous permettra probablement d'avoir de la soude et du chlore en partant du sel.

Le jour où les réactions seront simplifiées au point de ne nécessiter, pour

leur mise en jeu, que les forces électriques, la grande industrie chimique sera bouleversée de fond en comble.

On sera contraint de restreindre la fabrication des acides sulfurique, chlorhydrique, celle de l'ammoniaque; il faudra trouver un autre emploi du bioxyde de manganèse, chercher de nouveaux débouchés pour le soufre, etc.

Une ère nouvelle s'ouvrira pour les chercheurs, ère qui ne sera pas moins féconde que celle qu'a ouverte à l'activité industrielle l'apparition du procédé à l'ammoniaque.

Aux prochaines assises internationales des arts et de l'industrie, le problème sera probablement résolu d'une façon définitive, et une étape nouvelle sera franchie dans cette marche incessante du progrès.

Dans le rapport qui suit, nous avons cru devoir adopter une méthode qui, à notre connaissance, n'a pas encore été suivie par nos devanciers. Persuadé que nous sommes que, lorsqu'il s'agit d'une exposition internationale faite hors de France, tous les renseignements, quelque modestes qu'ils soient, peuvent être utiles à nos compatriotes, nous avons pensé à faire précéder l'exposé des principaux progrès réalisés depuis 1889 dans la fabrication des produits chimiques, par la liste des exposants de toutes les nations qui ont participé au concours de Chicago, et aussi par l'indication sommaire des moyens dont ils disposent pour soutenir d'une façon efficace la lutte pour l'existence.

### ALLEMAGNE.

Abstraction faite de l'influence considérable que Liebig a exercée sur le développement de l'industrie chimique en général, par la vigoureuse impulsion qu'il a su donner aux études de chimie dans les universités, c'est à partir de l'époque où le grand savant a introduit dans la pratique agricole l'emploi des engrais artificiels, que date en Allemagne l'importance toujours croissante de la grande industrie chimique.

L'utilisation rationnelle des produits des mines de Stassfurt ne fut également pas étrangère à cette rapide prospérité.

Enfin, l'exploitation du procédé de fabrication de soude à l'ammoniaque, concurremment avec celui de Leblanc, et la lutte, féconde en résultats, qui en a été la conséquence, ont aussi contribué pour une large part à la rapide extension des usines de produits chimiques.

En 1891, l'Allemagne a produit 627,392 tonnes<sup>(1)</sup> d'acide sulfurique ordinaire avec le soufre et les sulfures suivants :

|                                                                                             |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Pyrites allemandes.....                                                                     | 138,910 tonnes. |
| Pyrites espagnoles.....                                                                     | 359,480         |
| Sulfure de zinc.....                                                                        | 75,313          |
| Soufre provenant des masses d'épuration du gaz.....                                         | 10,000          |
| Minerais sulfurés traités dans les usines métallurgiques de Freiberg, Oker et Mansfeld..... | 43,689          |

On estime cette production d'acide à 18,750,000 francs.

Indépendamment de l'acide à 66 degrés, les usines allemandes produisent encore de l'acide fumant, d'après la méthode de Winkler, acide qui est surtout employé dans les fabriques de matières colorantes. En 1890, cette production s'est élevée à 3,963 tonnes, d'une valeur totale de 406,248 francs.

La fabrication de l'acide sulfureux, qu'on livre à l'état liquide dans des cylindres en acier, s'est également introduite dans les usines et augmente d'année en année. L'industrie de l'acide azotique, celles des engrais et du salpêtre consomment pour près de 66,250,000 francs de nitre du Chili par an<sup>(2)</sup>.

L'Allemagne est une des contrées les plus riches en sel, de l'Europe et même du monde entier. Elle est donc en mesure de fabriquer tous les produits dérivés de ce corps, comme de l'acide chlorhydrique, du chlore, du carbonate de soude, de la soude caustique, etc. En 1891, les seules mines de Stassfurt ont produit 2,548,600 tonnes de différents sels estimés environ 41,875,000 francs. Cette masse de sels se décompose en :

|                     |                 | Valeur.           |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| Sel gemme.....      | 666,802 tonnes. | 3,723,750 francs. |
| Sel à la poêle..... | 503,200         | 16,836,250        |
| Carnallite.....     | 906,400 }       | 22,312,250        |
| Kainite.....        | 472,200 }       |                   |

L'exportation de sel a atteint 196,578 tonnes pour l'année 1890-1891, tandis que l'importation, pour la même période, n'a pas dépassé 24,499 tonnes.

<sup>(1)</sup> Tous ces chiffres sont tirés du guide à travers l'exposition chimique allemande, rédigé avec beaucoup de soin et de méthode par M. Witt, professeur de chimie à l'École tech-

nique de Charlottenbourg, et membre du Jury international des récompenses à l'Exposition de Chicago.

<sup>(2)</sup> Chiffres de 1890.

L'industrie même des sels de Stassfurt, c'est-à-dire le traitement méthodique des produits de la mine, a fourni en 1891 et en 1892 :

|                                               |                 | Valeur.            |
|-----------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Chlorure de potassium.....                    | 143,487 tonnes. | 24,587,500 francs. |
| Sulfate de potasse.....                       | 18,980          | 3,887,500          |
| Sulfate double de potasse et de magnésie..... | 12,453          | 1,204,570          |
| Sulfate de magnésie.....                      | 28,559          | 363,943            |
| Chlorure de magnésium.....                    | 16,077          | 363,943            |

Ces nombres ont fléchi dans de notables proportions pendant l'année 1892, comme le montre le tableau suivant :

|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Chlorure de potassium.....                    | 114,311 tonnes. |
| Sulfate de potasse.....                       | 15,465          |
| Sulfate double de potasse et de magnésie..... | 12,550          |
| Sulfate de magnésie.....                      | 23,854          |

L'industrie de la soude qui, en 1877, ne produisit que 42,000 tonnes de carbonate, quantité insuffisante pour la consommation nationale, puisqu'il fallut importer 27,000 tonnes, travaille actuellement pour l'exportation.

Ainsi, en 1890, on fabriqua 195,000 tonnes de ce produit, dont 33,200 tonnes furent exportées, tandis qu'on n'importa que 1,300 tonnes. 80 p. 100 de cette soude sont fabriqués par le procédé à l'ammoniaque.

Le carbonate de potasse obtenu par 12 fabriques qui exploitent le procédé Leblanc a atteint, pour l'année 1891, le chiffre de 23,000 tonnes, estimées à 10 millions de francs. L'excédent de l'exportation sur l'importation s'est élevé, pour 1890, à 9,584 tonnes évaluées à 4,500,000 francs. Jusqu'en 1875, l'Allemagne était encore tributaire des nations étrangères et surtout de la Russie qui importait ses potasses.

La découverte de procédés électrolytiques pour la préparation des bases alcalines et du chlore contribuera également, dans une large mesure, à la prospérité de l'industrie allemande. Pour le moment, on ne fabrique que du chlore, de la potasse et du chlorate de potasse par ces procédés, mais le moment n'est pas loin où ils seront économiquement applicables à la décomposition du chlorure de sodium.

L'Allemagne ne produit guère de chlorure de chaux, l'acide chlorhydrique qu'elle fabrique trouvant son emploi comme tel. Mais cette fabrica-

tion ne tardera pas à être entreprise, si la décomposition du sel par voie électrolytique devient rémunératrice. Les usines de Griesheim transforment d'ailleurs déjà en chlorure de chaux le chlore provenant de l'électrolyse du chlorure de potassium. Comme nouveauté industrielle, il convient de citer le chlore liquide, que la fabrique de produits chimiques de Mannheim et la *Rhénania*, d'Aix-la-Chapelle, livrent au commerce dans des cylindres en acier.

Indépendamment des sels de potasse et de magnésie, l'industrie des sels de Stassfurt fournit encore de l'acide borique, qu'elle extrait de ses gisements de boracite. La production totale de cet acide a été jusqu'à présent de 2,000 tonnes.

En 1891, le traitement des eaux mères provenant de la fabrication du chlorure de potassium a fourni à ces mêmes usines 463 tonnes de brome, d'une valeur totale de 1,375,000 francs.

L'industrie des chromates et, en particulier, celle du bichromate de soude qui tend à remplacer de plus en plus le bichromate de potasse, la fabrication des silicates, des combinaisons fluorées et cyanées, de l'acide carbonique, de l'oxygène, se sont également développées en Allemagne, et contribuent pour leur part à la prospérité toujours croissante de la grande industrie chimique de ce pays.

#### 1. *ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR CHEMISCHE INDUSTRIE,* à Mannheim.

Société par actions au capital de 1,250,000 francs.

Cette Société fabrique dans ses usines de Rheinau (grand-duché de Bade) et Barmen des produits chimiques comme l'ammoniaque et ses sels, de l'acide borique, des azotites, du sulfure de sodium, des sels de baryum, de strontium, de l'acide phénique, de l'acide picrique et principalement des gaz liquéfiés comme l'ammoniaque et les acides carbonique et sulfureux.

Une grande partie de ces produits est destinée à l'exportation.

Le chiffre d'affaires qui était de 575,000 francs en 1887, époque de la fondation, atteint actuellement 5 millions de francs.

Les usines emploient 200 ouvriers et 40 employés.

L'exposition de cette maison comprend un ensemble de produits minéraux et organiques parmi lesquels nous citerons : de l'ammoniaque anhydre et liquéfiée, des sels ammoniacaux; des sels de baryum, de strontium, de sodium, de calcium, etc.; du chlore liquide; des chlorures de soufre, de zinc, d'étain, de fer; du mordant de fer; de l'acide carbonique liquide, des carbonates, des sulfates; de l'acide sulfureux liquide; de l'acide tartrique; de l'hydrate de chloral, etc.



2. *ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR CHEMISCHE INDUSTRIE SCHALKE*,  
en Westphalie.

Cette Société, montée au capital-actions de 1,750,000 francs, s'occupe de la fabrication des acides sulfurique et chlorhydrique, de la potasse, qu'elle prépare d'après le procédé Leblanc, avec du chlorure de potassium de Stassfurt. Elle a, en outre, greffé sur cette fabrication celle des sulfates de soude et de potasse, des chromates, du cyanure jaune, du sulfure de sodium et de l'hyposulfite de soude.

Les spécialités de la fabrication sont les combinaisons antimonées, des préparations à base de baryte, du chlorure de zinc, de l'acide oxalique et des oxalates.

L'ensemble de cette production est évalué annuellement à 3,750,000 francs.

350 ouvriers, dont le salaire annuel s'élève à 400,000 francs, assurent la marche de l'établissement qui est dirigé par 7 chimistes.

11 chaudières d'une surface de chauffe de 637 mètres carrés et 27 machines à vapeur de 240 chevaux constituent l'appareil mécanique nécessaire au fonctionnement de l'usine.

Au début de son installation (1872) cette Société n'employa que 100 ouvriers.

Sont exposés : diverses variétés de potasse calcinées à 90-92 p. 100, à 96-98 p. 100, à 80-84 p. 100, de la potasse caustique, des oxalates de potasse, d'antimoine, de baryte, d'ammoniaque, de soude, de manganèse, des chromates, etc.

3. *CHEMISCHE FABRIK GRIESHEIM*, à Francfort-sur-le-Mein.

Cette Société par actions, dont le siège est à Francfort-sur-le-Mein, mais dont l'usine la plus importante est à Griesheim-sur-le-Mein, est une des plus importantes maisons de ce genre en Allemagne.

Fondée en 1856 avec un capital-actions de 500,000 francs, elle s'occupa, à ses débuts, du traitement des déchets d'or et d'argent, et fut ensuite une des premières à entreprendre la préparation des engrais artificiels.

En 1858, elle doubla son capital-actions pour monter la fabrication de la soude Leblanc. En 1863, elle développa la production de l'acide sulfurique et porta son capital à 1,250,000 francs. En 1864, elle installa le procédé Schaffner pour la récupération du soufre des résidus de soude. En 1865, elle substitua aux pyrites de Westphalie celles du Rio-Tinto. En 1871, elle augmenta son capital qu'elle porta à 1,500,000 francs; puis, en 1872, il atteignit 2,250,000 francs.

L'introduction du traitement des huiles d'aniline, en 1884, nécessita une nouvelle augmentation de capital qui fut porté à 3,375,000 francs. En 1886, la Société construisit une annexe à Kuppersteg.

Dès l'année 1885, elle monta dans ses usines l'intéressant procédé de fabrication d'acide sulfurique monohydraté, procédé basé sur la congélation de l'acide ordinaire.

Dans la même année, elle institua les premiers essais de décomposition électrolytique des chlorures alcalins, dans le but de préparer le chlore et les alcalis caustiques.

C'est à la fabrique de Griesheim qu'appartient le mérite d'avoir, la première, après



une série de tâtonnements qui ont duré cinq ans, résolu industriellement ce problème important. La matière première employée est le chlorure de potassium de Stassfurt, qu'elle décompose en potasse caustique très pure, d'une part, et en chlore, d'autre part. Ce dernier est ensuite converti en chlorure de chaux.

En 1888, la Société entreprit la fabrication des chromates et, en 1889, elle fonda une seconde annexe à Spandau, dans le but de préparer des acides sulfurique et azotique très concentrés, qui ne devaient pas tarder à servir à la fabrication d'explosifs. Cette nouvelle branche de fabrication nécessita une nouvelle augmentation de capital qui atteint actuellement 5 millions de francs.

Le développement successif de cette importante maison est une image en petit de la marche ascendante de toute l'industrie chimique allemande, dans la même période de temps.

La fabrique de Griesheim possède actuellement un personnel de 18 chimistes, 10 employés supérieurs et 900 ouvriers.

28 chaudières sont en marche et la consommation annuelle en charbon atteint 65,000 tonnes.

La production est évaluée à près de 10 millions de francs par an, et comprend les produits de la grande industrie, les huiles d'aniline et les explosifs. Parmi ces derniers, la *deinite* est une spécialité de la maison.

La fabrique de Griesheim montre ses produits d'une façon originale et suggestive : les matières exposées sont divisées en quatre groupes, et, à la tête de chaque groupe, se trouve un poids déterminé de la matière première dont la transformation aboutit au poids, représentant le rendement industriel, du produit final.

Des chaînettes et des flèches partant des vases qui contiennent les matières premières, se ramifient aux produits intermédiaires et se terminent finalement aux corps qu'on a en vue d'obtenir.

Premier groupe. — Représentation génétique de la fabrication des acides et des bases.

Point de départ : 1 kilogramme de pyrite de fer.

1° *Matières premières*. — Salpêtre, pyrite, sel gemme, calcaire, charbon pour la réduction, fer chromé, chlorure de potassium ;

2° *Produits intermédiaires et adjuvants*. — Bisulfate, sulfate, acide azotique à 40 degrés Baumé, résidus de pyrites, soude brute, salpêtre, chaux vive, acide chlorhydrique à 20 degrés Baumé, fritte chromée, sulfate, acide sulfurique à 66 degrés Baumé, chlorure de sodium ;

3° *Produits finaux*. — Acide azotique à 48 degrés Baumé, acide sulfurique à 66 degrés Baumé, acide chlorhydrique à 20 degrés Baumé, soufre des résidus de soude, soude caustique, carbonate de soude cristallisée, soude calcinée à 98 p. 100, bichromate de soude, bichromate de potasse.

Deuxième groupe. — Représentation génétique de la fabrication de l'aniline.

Point de départ : 3 kilogrammes de benzine.

1° *Matières premières*. — Benzine brute, benzine à 90 degrés et benzine à 50 degrés ;

2° *Produits intermédiaires*. — Benzine, toluène, xylène, naphte, huile à gaz, sulfure de carbone provenant de la benzine;

3° *Produits nitrés*. — Nitrobenzine, dinitrobenzine, trinitrobenzine, nitrotoluène, orthonitrotoluène, paranitrotoluène, dinitrotoluène, trinitrotoluène, nitroxylène;

4° *Produits amidés*. — Aniline, sel d'aniline, toluidine, orthotoluidine, paratoluidine, xylidine.

Troisième groupe. — Représentation génétique de la fabrication électrolytique.

Point de départ : 2 kilogrammes de chlorure de potassium.

1° *Matières premières*. — Chlorure de potassium, chaux;

2° *Produits finaux*. — Chlorure de chaux, lessive de potasse à 50 degrés Baumé, potasse caustique solide à 90 p. 100.

Quatrième groupe. — Représentation génétique de la fabrication des explosifs.

Point de départ : 1 kilogramme de benzine, 1 kilogramme de toluène, 1 kilogramme de phénol.

1° *Matières premières*. — Benzine, toluène, phénol;

2° *Produits intermédiaires*. — Dinitrobenzine, acide phénolsulfonique, dinitrotoluène;

3° *Produits finaux*. — Trinitrobenzine, trinitrophénol, trinitrotoluène, deinite.

#### 4. *CHEMISCHE KALK-FABRIK, GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG*, à Cologne (sur le Rhin), anciennement *FORSTER* et *GRÜNEBERG*.

Cette Société a pris la suite de la maison Forster et Grüneberg, dont le nom est intimement lié au développement de l'industrie de la potasse en Allemagne.

La maison mère fut fondée en 1858 par J. Forster aîné et le docteur H. Grüneberg qui, avec 12 ouvriers, commencèrent à fabriquer du salpêtre par double décomposition entre l'azotate de soude du Chili et la potasse brute. Cette fabrication a été faite primitivement par Grüneberg, à Stettin, du temps de la guerre de Crimée. Le salpêtre obtenu ainsi, était, à cette époque, inconnu dans la région du Rhin, et la Société parvint à l'introduire dans les fabriques de poudre les plus importantes, où il remplaça le salpêtre tiré de l'Inde.

En 1861, lorsque la fabrication du chlorure de potassium se développa à Stassfurt, la maison Forster et Grüneberg eut l'idée de préparer de la potasse par le procédé Leblanc. D'autre part, les sels impurs et peu riches en potasse furent transformés en engrais, et à cette industrie s'ajouta celle des superphosphates et des engrais complets (1864); la maison entreprit dans le même but, le traitement des eaux ammoniacales de l'usine à gaz de Cologne.

La consommation de l'acide sulfurique venant à augmenter, on monta une fabrication de cet acide.

En 1885, on sépara la fabrication des superphosphates, qui passa entre les mains de la Société Scheibler et C<sup>ie</sup>, de Cologne, société à laquelle Forster et Grüneberg restèrent intéressés. Enfin, en 1892, l'ancienne Société fut transformée en celle qui existe actuellement.

Après des débuts très modestes, la maison Forster et Grüneberg est devenue dans son genre, une des fabriques les plus importantes de l'Allemagne.

Son capital de fondation est de 5,625,000 francs.

700 ouvriers sont occupés dans ses principales usines à Kalk, près de Cologne, et à Léopoldshall, près de Stassfurt.

25 chaudières d'une surface de chauffe de 1,700 mètres carrés, 22 moteurs à vapeur, 1 moteur à gaz assurent la force motrice nécessaire à la marche des usines dans lesquelles la consommation de charbon atteint annuellement 63,000 tonnes.

8 chimistes et 25 employés supérieurs veillent à la direction des établissements.

Les matières premières sont, en première ligne, celles tirées des mines de Strassfurt : carnallite, sylvinite, kainite; puis, le chlorure de potassium, du salpêtre du Chili, de la pyrite, du sulfate de baryte, de l'eau ammoniacale des usines à gaz. A l'usine de Léopoldshall-Stassfurt on produit les chlorure et sulfate de potassium; à Kalk, du salpêtre, de l'acide sulfurique, des acides azotique et chlorhydrique, de la potasse, de la soude, du cyanure jaune, du chlorure de baryum, du soufre, des préparations ammoniacales, tous produits qui ont figuré à l'Exposition.

##### 5. *STASSFÜRTER CHEMISCHE FABRIK, vorm. Forster et Grüneberg,* à Stassfurt.

Comme son nom l'indique, cette fabrique est l'une de celles fondées en 1862 par MM. Forster et Grüneberg. Elle fut constituée en Société par actions au capital de 1,897,500 francs, en 1881. En 1883, cette nouvelle Société prit part à l'exploitation des mines de sels de potasse Louis II, et augmenta dans ce but son capital, qui est actuellement de 3,750,000 francs.

Elle possède 3 usines, reliées au chemin de fer de la région par une voie étroite et deux voies normales; 9 employés supérieurs et 4 chimistes sont chargés de la direction des établissements, dans lesquels sont occupés 150 ouvriers, dont 10 femmes.

12 chaudières de 500 chevaux et 14 moteurs à vapeur de 180 chevaux sont installés dans ces usines.

Les matières premières utilisées sont la carnallite, la kainite, la potasse, la pyrite, le salpêtre, la chaux.

Les produits fabriqués, dont la valeur est estimée annuellement à 1,362,500 francs, sont du chlorure de potassium, les chlorure et sulfate de magnésie, du sulfate double de magnésie et de potasse, du sulfate de soude, de l'acide sulfurique, du brome, des dérivés bromés, du ferrocyanure de potassium, du cyanure de potassium, du cyanate de potassium, de l'urée. Comme nous le verrons plus loin, la maison a un brevet spécial pour la production de ces dernières substances.

C'est dans ces usines que M. H. Grüneberg introduisit, le premier, la fabrication industrielle du sulfate de potasse, en partant de la kiesérite, traitée par du chlorure de potassium. C'est aussi dans cette même fabrique que l'on tenta pour la première fois la transformation rationnelle de la carnallite en chlorure de potassium. Le procédé employé est encore appliqué dans la plupart des autres usines.

L'exposition de cette maison comprend l'ensemble des produits signalés plus haut.

#### 6. *VEREIN CHEMISCHER FABRIKEN*, à Mannheim.

Cette Société par actions, au capital de 4,125,000 francs, possède les quatre fabriques suivantes :

Neuschloss, dans le grand-duché de Hesse, fondée en 1826.

Wolgelegen, dans le grand-duché de Bade, fondée en 1850.

Heilbronn, dans le Wurtemberg, fondée en 1851.

Louisenthal, dans le royaume de Prusse, fondée en 1870.

Les trois premières usines étaient primitivement indépendantes et ne se constituèrent en société qu'en 1854. Celle de Neuschloss est la plus ancienne fabrique de soude d'Allemagne. Ces quatre usines sont montées pour la fabrication de la soude par le procédé Leblanc, et elles fonctionnent encore comme telles, sauf celle de Heilbronn qui, disposant de sources salées, fabrique de la soude d'après le procédé à l'ammoniaque.

La production de cette Société, en soude, se rapproche de celle de Solvay, et est la plus importante de l'Allemagne. Cette production, ainsi que celle des autres substances, est estimée annuellement à 8 millions de francs.

20 chimistes, 70 employés et 1,400 ouvriers sont occupés dans ces 4 usines dans lesquelles fonctionnent 41 chaudières à vapeur de 2,000 chevaux et 109 moteurs d'une force totale de 1,500 chevaux.

Dans le nombre des installations, il convient de citer les chambres de plomb qui ont une capacité de 40,000 mètres cubes, et les alambics et capsules en platine dont le poids total est de 300 kilogrammes.

Les matières employées sont celles de toutes les usines de ce genre. On traite, en outre, de la bauxite et de la dolomie pour préparer les composés alumineux et magnésiens.

Les produits fabriqués sont ceux de la grande industrie chimique, c'est-à-dire ceux qui se groupent autour du procédé Leblanc, et ceux qui font partie du procédé à l'ammoniaque. Ajoutons que la Société a un procédé à elle pour la fabrication de la soude, indépendant de celui de Solvay.

L'exposition de cette maison comprend : de l'hyposulfite de soude en gros et petits cristaux, de la soude à l'ammoniaque légère et dense, de la soude carbonatée en petits cristaux et en grains, du bicarbonate de soude brut et pulvérisé, de la soude caustique blanche et bleue, les acides sulfurique et azotique, les sulfates de cuivre, de fer, de soude, d'alumine, du carbonate de magnésie et de la magnésie calcinée, de l'alumine hydratée et calcinée, du chlorure de chaux, du chloroforme (Pictet), de l'acétanilide, etc.

#### 7. *VERKAUFS-SYNDICAT DER KALIVERKE*, à Léopoldshall-Stassfurt.

(Syndicat de vente des fabriques de Léopoldshall-Stassfurt.)

Ce Syndicat, qui est formé de la réunion de neuf exploitations, dont les unes appartiennent au gouvernement et dont les autres sont privées, a fait une exposition monumentale à la section de l'agriculture.

L'importance qu'ont les gisements de Stassfurt justifie ce luxe d'étalage. L'Amé-

rique, si riche en mines et en sels de toutes sortes, est, comme les autres États du globe, tributaire de l'Allemagne en ce qui concerne les sels de potasse. Dans beaucoup de contrées des États de l'Union, le sol, à force d'être cultivé, sans qu'on lui restitue ce que les récoltes lui enlèvent, commence à être épuisé et à donner de faibles rendements. Or, si l'Amérique possède des gisements remarquables de phosphates en Floride, ceux de potasse lui font défaut, et elle est forcée d'avoir recours aux sels de Stassfurt.

Dans les généralités qui figurent à la tête de notre description de l'exposition de la grande industrie allemande, nous avons donné quelques chiffres de la production de ces énormes gisements, chiffres que nous avons extraits, en partie, du guide de M. Witt et, en partie, d'une brochure que le syndicat de vente offrait aux visiteurs. L'exposition comprenait des échantillons des différents minerais : du sel gemme, de la carnallite, de la kaïnite, kiesérite, schœnite, de la boracite, ainsi que différents sels purs extraits de ces produits naturels.

A propos de la grande industrie chimique, il n'est pas sans intérêt de citer l'exposition de la maison

#### 8. M. W. C. HERÆUS, à Hanau.

Cette maison, qui a pour spécialité la fabrication des appareils en platine, a été fondée en 1851 par M. W. C. Heræus, après que MM. Deville et Debray eurent montré la possibilité de fondre de grandes quantités de platine au moyen du chalumeau oxyhydrique. Depuis sa fondation, cette maison s'est surtout occupée de la préparation industrielle du platine pur et des métaux du groupe du platine comme l'iridium, le rhodium. C'est ainsi qu'elle a réussi à préparer des fils de rhodium et d'iridium purs, ainsi que des alliages de ces métaux avec du platine pur. Ces fils ont reçu une application dans la technique, pour la confection des appareils à l'usage des mesures pyrométriques.

Sa dernière innovation est l'introduction, dans l'industrie de l'acide sulfurique, du platine doré pour la concentration de cet acide.

L'exposition de cette maison comprend :

Un appareil, système Faure et Kessler, en platine doré; un autre appareil pour concentration de l'acide sulfurique, système Deplace, ainsi que des petits modèles de l'ensemble des dispositions Deplace et Faure et Kessler, pour la concentration du même acide. Outre ces appareils, M. W. C. Heræus montre encore des capsules, des creusets et un ensemble d'ustensiles de laboratoire en platine, du fil, des feuilles de platine ainsi que de ses alliages, du chlorure de platine, du chloroplatinate de potassium, de l'oxyde, du chlorure d'iridium, du chlorure de rhodium, de l'acide osmique.

### AMÉRIQUE.

La grande industrie chimique ne paraît pas encore être fortement implantée aux États-Unis. Il existe bien un certain nombre d'usines, mais elles sont loin d'être de l'importance de celles qui sont en exploitation en



Europe. L'une des plus importantes, et qui est d'origine européenne, n'a pas exposé; nous voulons parler de l'usine de MM. SOLVAY et C<sup>ie</sup>, située à Syracuse (N. Y.).

Elle paraît être la seule, en Amérique, qui exploite le procédé de préparation de carbonate de soude à l'ammoniaque. Depuis 1884, sa production suit une marche progressive, comme le montrent les chiffres suivants :

|           | Tonnes. |           | Tonnes. |
|-----------|---------|-----------|---------|
| 1884..... | 10,000  | 1889..... | 55,000  |
| 1885..... | 15,000  | 1890..... | 67,000  |
| 1886..... | 25,000  | 1891..... | 72,000  |
| 1887..... | 35,000  | 1892..... | 82,000  |
| 1888..... | 50,000  |           |         |

Cette maison, ayant exposé sous le pavillon français, a jugé inutile de se faire représenter ailleurs.

La seule fabrique importante qui ait montré ses produits est la PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING C<sup>o</sup>, de Philadelphie.

Cette Société a son siège à Philadelphie et possède, en outre, des usines à Greenwich et Natrona. C'est dans ces dernières usines qu'on extrait du carbonate de soude de la cryolithe, mais on y fabrique aussi ce sel d'après le procédé Leblanc, en partant du chlorure de sodium. Pour la fabrication de l'acide sulfurique on fait venir de la pyrite d'Espagne. Des résidus de pyrites, on extrait ensuite le cuivre, soit par cémentation, soit par voie électrolytique.

Le procédé à la cryolithe, découvert et exploité par MM. Thomsen, à Copenhague, et Harbourg, n'est plus employé que par la Pennsylvania Salt Manufacturing C<sup>o</sup>.

On sait que les plus grands gisements de ce minéral sont dans le Groënland, où on l'extrait pendant la saison d'été, époque à laquelle la petite baie qui y donne accès est ouverte.

La cryolithe est parfois assez pure (99.5 p. 100), mais elle peut aussi être souillée d'autres minéraux comme les pyrites de fer, de cuivre, du sulfure de plomb ou bien elle est associée à des espèces minérales, dont la formation est liée à celle de la cryolithe elle-même, comme la pach-nolite, la thomsénolite, la geoarksnolite et la hagemannite, qui peuvent abaisser sa teneur en  $\text{AlF}_3 + 3 \text{NaF}$  jusqu'à 85 p. 100.

La fabrication de la soude au moyen de ce minéral s'effectue par la



voie sèche et ne présente rien de nouveau, le procédé étant classique et M. Troost l'ayant décrit dans son rapport sur la grande industrie chimique, à l'occasion de l'Exposition de 1878.

L'exposition de la *Pennsylvania Salt Manufacturing Co* est assez importante et comprend :

1° Matières premières : cryolithe en morceaux et en poudre, pyrite, soufre, sel, salpêtre.

2° Métaux : cuivre obtenu par voie électrolytique et par cémentation.

3° Sulfates de fer, de cuivre et de soude, chlorure de calcium.

4° Alcalis : cristaux de soude, carbonate de soude calciné, soude (de la cryolithe) à 60, 70 et 76 p. 100; carbonate de potasse.

La Société montre en outre un bloc d'alun cristallisé ayant 1 m. 80 de large sur 3 mètres de profondeur et 2 mètres de hauteur. Au milieu de ce bloc, se trouve une géode, éclairée avec une lampe électrique.

Outre l'exposition que nous venons de citer, il faut encore mentionner la *RÖSSLER AND HASSLACHER CHEMICAL Co* de New-York, dont il sera question dans notre rapport sur les produits chimiques et pharmaceutiques.

Mentionnons aussi les différentes expositions de sel et de quelques autres produits, dans le Palais des Mines, où chaque État de la puissante République possède individuellement sa section, dans laquelle se trouvent représentées ses principales richesses minières.

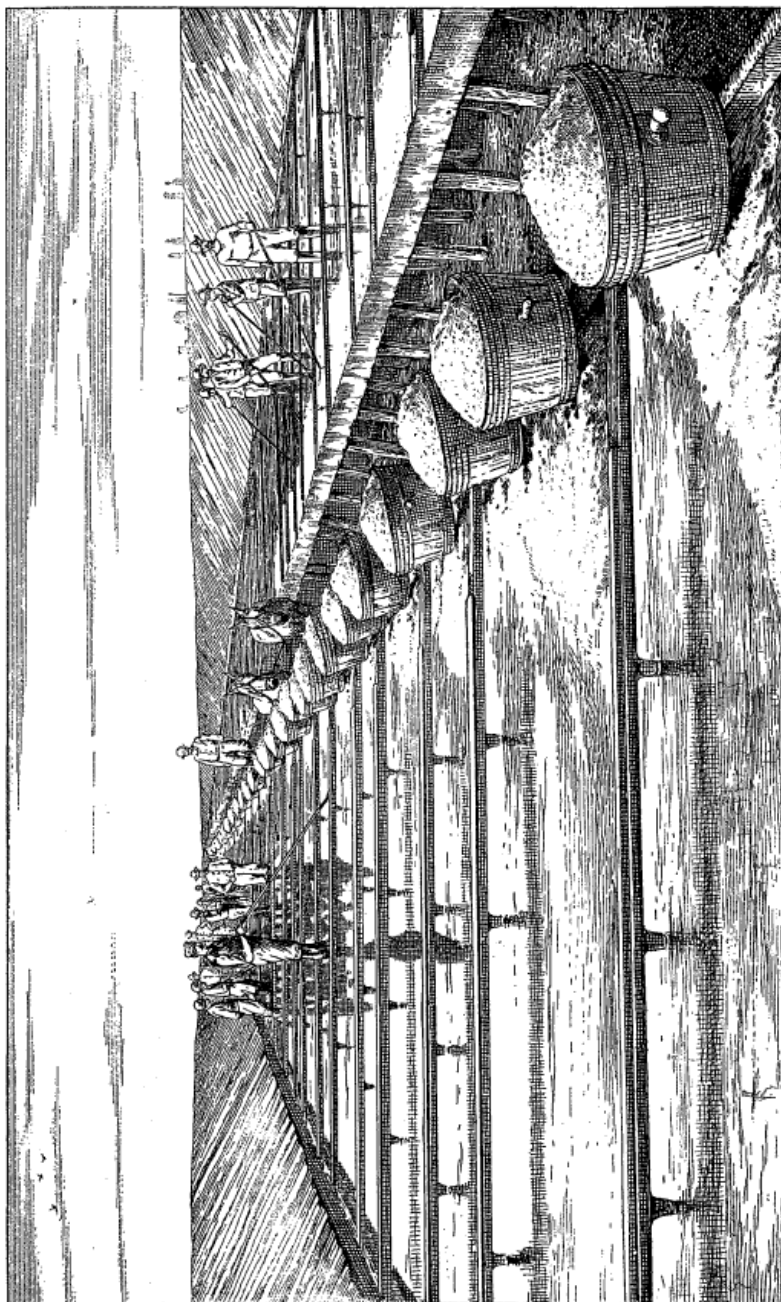
Dans la section *californienne*, la maison *PLUMMER frères*, d'Alaméda, montre différentes variétés de sel.

L'État de la *Louisiane* expose lui-même du sel gemme, du sel gros, et du sel fin de table. Il montre, en outre, de la soude naturelle, de la potasse, de la kainite et du soufre.

Dans le *Michigan* figurent les produits de la *MICHIGAN SALT COMPANY*.

Dans l'exposition de l'État de *New Mexico*, figurent du sulfate et du carbonate de soude, du soufre et du borax du *Dona Ana County*, et de l'alun, du soufre et du borax du *Grant County*.

Dans la section de l'État de *New-York* ne se trouvent pas moins de 14 maisons qui ont exposé des échantillons de sel. Parmi elles, la *ONONDAGA COARSE SALT ASSOCIATION*, de Syracuse, est très intéressante par la manière dont elle extrait le sel des eaux des puits qu'elle a forés dans les environs de Syracuse. (Voir la figure ci-contre.)



Cette eau marque 18 degrés Baumé. En sortant des trous de sonde, on la fait couler lentement, en couche très mince, sur un vaste plan en bois légèrement incliné, où elle subit une première concentration. De là, le liquide s'écoule dans des bassins de clarification, également en bois, et d'une profondeur d'un pied environ. Quand l'eau est clarifiée, on la dirige dans les *Salt's coffers*, où elle est amenée à cristallisation par l'évaporation spontanée à l'air. Ces *Salt's coffers* sont des bassins rectangulaires en bois, de 18 pieds de long sur 16 pieds de large, avec  $\frac{1}{2}$  pied de profondeur. Ils sont disposés sur pilotis, à une hauteur de 0 m. 70 environ du sol, rangés l'un à la suite de l'autre par séries de 20 à 30 et communiquant entre eux au moyen de rigoles.

Chaque série est séparée des deux séries longitudinales voisines, d'un côté, par une rue, de façon à permettre la circulation des voitures, et, de l'autre, par un espace d'une largeur double de celle des bassins. Dans cet espace sont maintenues, à la hauteur des bassins, deux séries parallèles de toits en bois de la largeur des *Salt's coffers* et pouvant être roulés au moyen de galets, sur ces *coffers*, quand la pluie menace de tomber.

Dans ces appareils, la couche de liquide ne dépasse pas 5 à 6 centimètres. Quand la couche de cristaux de sel est suffisamment épaisse, on laisse écouler les eaux mères, et les ouvriers, au moyen de râbles, ramassent le sel, l'entassent dans des cuveaux à anses que les voitures de l'établissement viennent charger successivement.

Ces opérations ne peuvent, naturellement, se faire qu'en été par les grandes chaleurs.

Le sel produit par les établissements de Syracuse est très apprécié pour la salaison des viandes conservées.

L'exploitation est très simple et se fait par des ouvriers, la plupart allemands, qui ont des habitations en planches, très primitives, dans le voisinage des *Salt's coffers*.

Chaque ouvrier a la surveillance de 125 bassins, au nombre d'environ 4,000. Une équipe de 32 hommes suffit donc pour assurer le fonctionnement et la surveillance de l'exploitation. Le salaire moyen est de 11 shillings par jour, salaire qui est généralement augmenté par le paiement d'heures supplémentaires.

Syracuse, ville de 100,000 âmes environ, admirablement située sur les bords du lac Onondaga, doit sa prospérité industrielle à la présence de ces sources salées qui étaient déjà connues et exploitées du temps des In-

diens. Pendant longtemps, elle avait le monopole de la production du sel dans les États-Unis, et cette industrie en a attiré d'autres, comme celle de la soude à l'ammoniaque, des aciéries, des distilleries, etc.

La section de l'État de New-York comprend encore des produits d'origine étrangère. C'est ainsi que la maison R. R. GRACE, de New-York, montre du nitre des *Nitrate of Soda Works* du Chili. Dans cette exposition assez importante, une série de modèles permettent de se rendre compte de la progression ascendante de cette exploitation.

En 1830, le Chili n'exportait que 800 tonnes.

Depuis, l'exportation a atteint :

|           | Tonnes. |           | Tonnes.   |
|-----------|---------|-----------|-----------|
| 1840..... | 10,100  | 1870..... | 136,287   |
| 1850..... | 22,800  | 1880..... | 235,559   |
| 1860..... | 55,200  | 1890..... | 1,050,119 |

Ce dernier chiffre se répartit de la façon suivante entre les divers États :

|                 | Tonnes. |                   | Tonnes. |
|-----------------|---------|-------------------|---------|
| Allemagne.....  | 365,000 | États-Unis d'Amé- |         |
| France.....     | 205,000 | rique.....        | 105,000 |
| Angleterre..... | 115,000 | Différents autres |         |
| Belgique.....   | 95,000  | États.....        | 165,119 |

Naturellement, ces nombres ne représentent pas la production totale du nitre, mais seulement celle des *Nitrate of Soda Works*, car, dans une statistique établie par M. Harvey et publiée dans les *Mémoires de la Société des ingénieurs civils de Londres*, cet auteur accuse, pour l'année 1859, le chiffre de 70,000 tonnes et, pour 1883, celui de 570,000 tonnes.

Une autre maison de New-York, la maison BATTELE ET RENWICK, expose du nitre brut, tel qu'on l'extrait du sol, et auquel on donne le nom de *caliche*. Le caliche renferme de 30 à 60 p. 100 de nitrate de soude pur, le reste étant constitué par du chlorure de sodium, du sulfate de sodium, du sulfate de magnésie, et par des matières insolubles provenant du sel.

Cette maison expose encore du nitre du Chili en gros cristaux, deux fois raffinés, et des échantillons de soufre en canons, en morceaux et en fleurs, pour l'usage médical et la fabrication du caoutchouc vulcanisé.

L'*Utah* montre également du sel extrait du *Great Salt Lake*. Cette exploitation, que nous avons également eu l'occasion de visiter, se fait très simplement.

Les eaux du Lac Salé, renfermant 20 p. 100 de chlorure de sodium et



2 p. 100 de différents autres sels, sont dérivées dans des étangs qui n'ont rien de régulier, où elles s'évaporent pendant la belle saison. Le sel qui se dépose est ensuite ramassé et exposé en tas. Les impuretés qu'il renferme lui donnent une couleur grisâtre.

Indépendamment de ce sel, l'Utah expose encore du sel gemme, du soufre provenant de différentes mines, de l'alun, de l'azotate de soude, de l'azotate de potasse, ce dernier provenant du *South Fork Ogden River District* (Weber County).

Dans la *Virginie*, UPDIKE, B. LOWE GUM expose de l'alun natif.

Dans la *West Virginia*, les maisons DICKINSON (J. Q.), à Malten, et la LIVERPOOL SALT AND COAL C<sup>o</sup>, à Arford City, montrent également des échantillons de sel.

Dans l'État de *Wyoming*, figurent plusieurs expositions de sel, de soufre natif, d'alun, de carbonate de soude natif, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir plus loin.

Le *Canada* a également exposé des échantillons de sel appartenant à la ELARTON SALT WORKS COMPANY, à Warwick (Ontario) et à MM. HENDRICKS (J. N. et C. J.), à Plunnweseep.

## ANGLETERRE.

La grande industrie chimique anglaise a été représentée par quelques-unes de ses maisons les plus importantes.

Bien que, dans son ensemble, la production tende à diminuer<sup>(1)</sup>, par suite de la concurrence des usines du continent, et, particulièrement, de

<sup>(1)</sup> Le dernier rapport annuel de M. l'inspecteur général Fletscher, sur la grande industrie chimique anglaise, montre en effet que, pendant l'année 1892, l'industrie de la soude anglaise a diminué comme nombre de fabriques et comme production totale.

En 1892, la quantité de sel converti en soude s'éleva à 824,490 tonnes dont 519,593 furent employées par les usines Leblanc et 304,897 par les usines à ammoniacque, tandis qu'en 1891 la consommation atteignit le chiffre de 846,391 tonnes, dont la majeure partie servit aux fabriques de soude Leblanc.

M. Fletscher constate aussi que le procédé

à l'ammoniacque a conquis du terrain, mais pas dans une proportion suffisante pour compenser la diminution observée. Il est en effet difficile à ce procédé d'évincer complètement celui de Leblanc, qui se soutient par sa production de chlorure de chaux et de chlorate de potasse.

Les statistiques ont établi, d'autre part, que l'exportation des alcalis d'Angleterre en Allemagne a diminué de 1/7 dans les dix dernières années, tandis que l'importation d'Allemagne en Angleterre a augmenté du double dans la même période. (*Chem. Zeit.*, 1893 p. 87.)

celles de l'Allemagne, les fabriques anglaises tiennent encore le premier rang si l'on considère le chiffre total de cette production.

On sait que le procédé Leblanc est encore fortement en honneur dans ce pays, et peut lutter avec celui à l'ammoniaque, grâce au chlore qu'il permet de produire, grâce aussi à l'union, en un faisceau compact et puissant, de tous les fabricants de soude par l'ancien procédé.

Il y a bien encore un élément de succès de plus à l'avantage des usines à soude Leblanc : c'est l'exploitation de la méthode Chance-Claus pour la récupération du soufre. Malheureusement, cette méthode est loin d'être parfaite, et ses imperfections proviennent de la difficulté d'absorber ou de détruire totalement, et d'une façon économique, l'acide sulfhydrique qui s'échappe du four Claus.

Quoi qu'il en soit, en Angleterre, le procédé à l'ammoniaque gagne du terrain au détriment de celui de Leblanc, comme le montrent les chiffres suivants :

| DÉSIGNATION. |                                                  | 1889.              | 1890.              | 1891.              |
|--------------|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Soude {      | fabriquée par le procédé Leblanc. . . . .        | tonnes.<br>584,205 | tonnes.<br>602,769 | tonnes.<br>567,863 |
|              | fabriquée par le procédé à l'ammoniaque. . . . . | 219,279            | 252,260            | 278,528            |

A l'heure actuelle, malgré tous les procédés imaginés pour récupérer d'une façon satisfaisante tout ou partie du chlore qu'elles rejettent, sous forme de chlorure de calcium, les fabriques de soude à l'ammoniaque ne mettent pas en péril celles de Leblanc.

Le péril vient d'ailleurs et atteindra à la fois les deux procédés qui se disputent actuellement la production du chlore et de la soude. Les procédés électrolytiques ont, en effet, été perfectionnés au point qu'on annonce leur mise en pratique dans deux usines allemandes, dans celle de Griesheim et dans celle appartenant aux *Vereinigten chemischen Fabriken* de Léopoldshall.

Les maisons anglaises qui ont exposé leurs produits sont les suivantes :

1. *BRUNNER, MOND and Co*, à Northwich (Cheshire).

Cette Société exploite le procédé à l'ammoniaque de Solvay, et peut être considérée comme possédant la plus grande production du monde. Ses usines sont à Northwich, Sandbach et Winnington.



Les chiffres suivants montrent le développement rapide qu'a pris cette fabrication entre les mains des hommes éminents qui sont à la tête de ces usines.

A partir de 1875 les quantités de carbonate de soude produites suivent une progression ascendante :

|            | Tonnes. |            | Tonnes. |
|------------|---------|------------|---------|
| 1875 ..... | 2,500   | 1884 ..... | 62,000  |
| 1878 ..... | 7,600   | 1888 ..... | 124,000 |
| 1881 ..... | 20,600  | 1892 ..... | 169,000 |

Bien que la maison Brunner, Mond and Co fabrique encore beaucoup d'autres produits, elle n'a montré que du carbonate de soude à des titres différents et sous des formes variées; du bicarbonate de soude, de la soude caustique, du chlorure et du sulfate d'ammonium, et du silicate de soude.

Cette exposition s'est faite dans un pavillon spécial qui figurait au Palais des Manufactures.

## 2. THE UNITED ALKALI COMPANY LIMITED OF ENGLAND.

A la suite de la crise qui a sévi sur la grande industrie anglaise, il y a quelques années, crise qui a eu pour effet d'amener une série de fluctuations dans les prix des produits sortant de ses usines, un certain nombre de propriétaires se sont associés en 1890 pour constituer *The United Alkali Company*.

Le but de cette Société est de réduire le prix de vente, en réduisant les frais généraux de production dans chaque usine, et en introduisant de nouveaux procédés de fabrication ou en perfectionnant les anciens.

D'après la circulaire de la Société, elle serait déjà parvenue, depuis qu'elle fonctionne, à abaisser le prix de la soude caustique de 20 p. 100.

Actuellement, cette Société possède et exploite 45 fabriques de produits chimiques, usines de cuivre et autres usines métallurgiques, 3 grandes salines, 2 fabriques de savon, 1 raffinerie de résine et 1 fabrique de briques et de tuyaux.

Son capital-actions est considérable : 42 millions de livres sterling, soit 210 millions de francs, avec un fonds de réserve de 12,500,000 francs, ce qui fait en tout 222,500,000 francs.

Le nombre des ouvriers employés dans ces usines, qui sont disséminées dans la Grande-Bretagne et l'Irlande, est estimé à 15,000.

La Société possède 65 locomotives avec 2,000 wagons, une flotte de 100 bateaux, dont 10 steamers et 90 autres bateaux, qui assurent l'entrée et la sortie des matières premières et des produits manufacturés.

Bien que la plupart des anciennes usines à soude de la Société produisent ce sel par la méthode Leblanc, elle fabrique néanmoins d'après le procédé à l'ammoniaque.

Cette exploitation de produits chimiques peut être considérée comme la plus grande et la plus puissante du monde. Elle produit, en effet, presque tout le chlorure de chaux, la majeure partie des chlorates de potasse et de soude, toute la soude caustique d'Angleterre; elle a, de plus, une production énorme d'acides de tout genre, de sel, de carbonate de soude, de sulfate de cuivre, d'engrais, de soufre, etc. De ce dernier élément

elle ne produit pas moins (d'après le procédé Chance-Claus) de 40,000 à 50,000 tonnes (anglaises) par an. Bien qu'il ne soit pas raffiné, ce soufre est exempt d'arsenic, de fer et d'autres impuretés, et convient par conséquent mieux que le soufre de Sicile à la fabrication de la poudre et de l'acide sulfurique.

La Société a exposé, dans le Palais des Mines, le produit de ses salines de Middlesborough et de Fleetwod.

Dans le Palais des Manufactures, elle disposait d'une grande vitrine, où se trouvaient rangés de beaux échantillons de la plupart de ses produits :

Du chlorure de chaux, de la soude caustique à 60, 70, 74, 76 et 77 p. 100 ; de la soude caustique doublement raffinée à 98 p. 100 ; des carbonates et bicarbonates de soude, des chlorates de baryte et de soude, de la potasse caustique et son carbonate, du chlorate de potasse en cristaux ordinaires, et une coupe remplie de cristaux magnifiquement irisés, du soufre, des chlorures, des sulfates, des oxydes de manganèse, du manganate de soude, des acides chromique, sulfurique, de l'anhydride sulfurique, etc.

Un détail sur lequel nous croyons devoir appeler l'attention, c'est le soin qu'a mis l'*United Alkali Company* à montrer aux visiteurs non seulement le produit manufacturé, mais encore la forme sous laquelle elle l'expédie à l'étranger. Ainsi elle a montré des boîtes métalliques remplies de chlorure de chaux, à l'usage des ménages, des blanchisseries, dont les unes contiennent un quart ou une demi-livre du décolorant, tandis que d'autres en renferment 1 livre ou 10 livres. Les boîtes portent des inscriptions sur l'emploi et l'application de la substance suivant les cas.

A propos de chaque substance exposée, elle donne des indications sommaires, des recettes, le mode opératoire, tous détails fort appréciés des consommateurs.

En ce qui concerne la soude caustique, elle indique même le moyen de préparer du savon à froid et entre dans le détail des opérations.

### 3. *SALT UNION CO LIMITED*, à Londres.

Cette Compagnie a fait une très belle exposition de ses produits, au Palais des Mines. Au milieu de son pavillon, elle avait disposé une copie, en sel, de la statue de Bartholdi, *la Liberté éclairant le monde*, et dont le bras droit portait une lampe électrique.

Citons encore, pour terminer ce qui concerne l'exposition anglaise, les appareils en platine doré de la maison bien connue

### 4. *JOHNSON, MATTHEY et Co*, à Londres.

Cette Société montre un ensemble de chaudières et de capsules en platine doré à l'usage des fabriques d'acide sulfurique.

Ces appareils, dorés par un procédé galvanique, n'ont pas la résistance que possèdent ceux de la maison Heræus ; aussi leur emploi a-t-il été abandonné.

## FRANCE.

La manière dont la grande industrie chimique française a été représentée à l'Exposition de Chicago ne donne qu'une faible idée de son importance. Il est profondément regrettable que la plupart de nos grandes maisons aient jugé à propos de s'abstenir. Leur passé leur commandait de faire voir aux étrangers qu'elles ne sont pas déchuës, et qu'elles luttent toujours victorieusement pour maintenir leur rang dans la voie du progrès.

Pour ne citer que les découvertes récentes, n'est-ce pas grâce à la science et à l'habileté de nos ingénieurs qu'ont été faits les premiers pas dans la voie de la production du chlore au moyen du chlorure de magnésium? N'est-ce pas aussi en France que le procédé Deacon a été perfectionné au point de pouvoir soutenir la lutte avec les autres procédés de préparation du chlore? N'est-ce pas encore en France que l'industrie de la soude à l'ammoniaque est arrivée à son épanouissement le plus complet?

Les statistiques nous manquent malheureusement pour donner une idée de la production totale de notre grande industrie chimique. Dans tous les cas, rien que dans le département de Meurthe-et-Moselle, il se fabrique annuellement de 140,000 à 150,000 tonnes de carbonate de soude, par le procédé à l'ammoniaque. Et les fours à soude Leblanc des usines de Saint-Gobain, de la Société Malétra et C<sup>ie</sup>, etc., ne sont pas éteints!

Les statistiques allemandes accusent une production annuelle totale de 195,000 tonnes seulement. D'autre part, les usines d'Allemagne ne produisent pour ainsi dire pas de chlorure de chaux, tandis qu'en France cette industrie est très prospère et en a exporté :

|              |               |
|--------------|---------------|
| En 1891..... | 5,244 tonnes. |
| En 1892..... | 8,917         |

La France, en ce qui concerne la grande industrie chimique, nous paraît donc se maintenir encore au second rang, parmi les nations où cette industrie est exploitée sur une grande échelle. Comme nous l'avons fait observer, le premier rang appartient incontestablement à l'Angleterre.

Une maison seulement, mais elle compte parmi les plus importantes, s'est fait représenter à l'Exposition de Chicago. Il est toutefois regrettable que cet unique exposant n'ait pas choisi, pour montrer ses produits, une place plus en vue et un local plus conforme à la renommée universelle

dont il jouit. Une vitrine très étroite et située dans un coin où les seuls visiteurs prévenus pouvaient la voir, telle est l'exposition de la Société Solvay et C<sup>ie</sup>, de Dombasle, près Nancy.

Cette Société a été fondée en 1872, pour exploiter le procédé à l'ammoniaque que Solvay, après une longue série d'essais, est arrivé à rendre industriel. La production des usines de Dombasle est de 110,000 à 120,000 tonnes de carbonate de soude par an. De toutes les usines similaires du continent, elles ont la production la plus élevée.

La maison Solvay occupe 1,900 ouvriers, possède des batteries de chaudières de 5,000 chevaux, 65 machines à vapeur, etc.

Le procédé de cette maison est exploité soit par ses succursales, soit par d'autres usines cessionnaires de son brevet, en Allemagne, en Amérique, en Angleterre, en Russie, etc.

L'exposition de la Société comprend de la soude caustique en morceaux, du carbonate et du bicarbonate de soude, des mélanges de carbonate de soude et de soude caustique dans des proportions variables.



## RUSSIE.

Quatre maisons russes pourraient figurer parmi celles qui font de la grande industrie chimique. Nous avons cependant cru devoir, par suite de la nature de certains produits exposés, ranger l'une d'elles parmi celles qui sont décrites sous la rubrique *Produits chimiques et pharmaceutiques*, quoique, par l'importance de sa fabrication, l'on puisse aussi la considérer comme appartenant à la grande industrie. Nous nous bornerons donc à citer dans ce chapitre :

### 1. FABRIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES DE P. K. OUCHKOFF et C<sup>ie</sup>, à Moscou.

(Usines près de la ville d'Élabouga, dans le district de Viatka.)

Cette usine, fondée en 1850, fabrique annuellement environ 5,000 tonnes de produits chimiques de la valeur de 10 millions de francs et occupe 1,500 ouvriers. Elle tire ses matières premières des mines de l'Oural.

Cette production se répartit de la façon suivante :

|                                                          | Quintaux métriques. |
|----------------------------------------------------------|---------------------|
| Alun pur et brut.....                                    | 8,000               |
| Alun de chrome.....                                      | 500                 |
| Sulfate d'alumine.....                                   | 16,100              |
| Bichromates de potasse, de soude et acide chromique..... | 5,000               |

|                          | Quintaux métriques. |
|--------------------------|---------------------|
| Chlorure de chaux.....   | 20,100              |
| Soude caustique.....     | 24,200              |
| Cuivre.....              | 800                 |
| Sulfate de cuivre.....   | 2,400               |
| Sulfate de fer.....      | 16,100              |
| Sulfate de soude.....    | 16,100              |
| Cendres de bois.....     | 3,300               |
| Acide sulfurique.....    | 16,100              |
| Acide azotique.....      | 800                 |
| Acide chlorhydrique..... | 800                 |
| Colcotar.....            | 800                 |

La Société a exposé des échantillons de la plupart de ces composés.

2. *SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE SEL GEMME ET DE SOUDE NATURELLE  
DU SUD DE LA RUSSIE.*

Cette Société, fondée en 1885, produit annuellement 180,000 tonnes de sel gemme d'une valeur de 900,000 roubles, et occupe 600 ouvriers.

3. *M. MYCHKOWSKY (M.), Gouvernement de Tauride, district de Féodosia.*

Le sel exposé par M. Mychkowsky est extrait par l'évaporation spontanée, à l'air, des eaux du lac salé de Genicheck. L'opération se fait dans 35 bassins communiquant avec le lac.

La production annuelle varie de 32,000 à 50,000 tonnes, d'une valeur de 150,000 roubles environ. L'exploitation occupe 600 ouvriers, et le sel est conduit, par une ligne de tramways à chevaux de 13 kilomètres, au chemin de fer de Zovo-Sébastopol.

## SUR QUELQUES PERFECTIONNEMENTS

SURVENUS DANS LA GRANDE INDUSTRIE CHIMIQUE

AU COURS DE CES DERNIÈRES ANNÉES.

---

Les améliorations introduites dans la grande industrie chimique, depuis l'Exposition de 1889, ne sont pas nombreuses. A cette époque, on connaissait déjà la plupart des inventions qui devaient permettre au procédé Leblanc de soutenir la lutte avec son rival, et, d'autre part, étaient connues aussi les tentatives faites par les usines à l'ammoniaque pour enlever à leur concurrent toute chance de vie.

De tous ces procédés, quelques-uns paraissent avoir survécu, grâce à certaines modifications qu'on y a introduites, et encore ne semble-t-il pas qu'ils remplissent toutes les conditions nécessaires à un succès durable.

Les progrès dont il sera question ne sont donc que des progrès de détail, qui n'affectent point la grande industrie dans son ensemble, comme l'a fait, dans son temps, le procédé à l'ammoniaque.

Comme nous l'avons déjà fait observer, une grande révolution ne se manifestera que le jour où les procédés électrolytiques auront pris rang dans le domaine industriel, et auront été sanctionnés par l'expérience.

Aucune question du ressort de la chimie industrielle n'est aussi palpitante d'intérêt que celle dont la solution exige actuellement le concours réuni du chimiste et du physicien.

Il semble qu'on soit près d'arriver au but, la fabrique de Griesheim ayant déjà exposé les produits de la décomposition électrolytique du chlorure de potassium.

### CHLORE.

Malgré toutes les tentatives faites pour enlever au chlore son importance dans le blanchiment des tissus, malgré aussi les perturbations apportées dans sa production à bon marché, par l'introduction, dans la fabrication de la soude, du procédé à l'ammoniaque, ce corps n'en continue pas moins, avec le carbonate de soude, à occuper une grande place, à régir même la grande industrie chimique.



On sait que ce n'est pas sous la forme de chlore gazeux ou liquide qu'il est employé dans les usines, mais sous la forme de chlorure de chaux.

Le chlore liquéfié a cependant fait son apparition sur le marché, mais ses usages sont limités; comme tel, il est surtout employé dans les laboratoires et dans les usines de matières colorantes, ou autres produits organiques. La Société par actions de l'industrie chimique de Mannheim en a exposé, liquéfié dans un cylindre de fer, dans sa vitrine de l'Exposition.

La presque totalité du chlore employé pour la préparation des chlorures décolorants est encore fournie par les deux procédés Weldon et Deacon-Hurter. Ces deux procédés ont été décrits trop souvent et sont trop connus pour que nous essayions d'y revenir. Ils sont cependant loin d'être parfaits; le premier ne fournit, en effet, en chlorure de chaux, que la moitié du chlore mis en œuvre sous la forme d'acide chlorhydrique, et, le dernier, le tiers seulement.

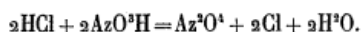
Comme ils exigent la préparation préalable d'acide chlorhydrique, ils font partie du cycle d'opérations qui constituent l'ensemble du procédé Leblanc.

On connaît leur valeur, ainsi que leur maniement, et, au point de vue industriel, on en tire actuellement le maximum qu'ils peuvent donner.

Nombreuses sont les recherches qui ont été faites pour obtenir un rendement supérieur en chlore, surtout depuis que l'acide chlorhydrique, loin d'être un produit encombrant, devient une matière première ayant quelque valeur.

Ajoutons que, jusqu'à présent, aucune des méthodes nouvelles préconisées n'a obtenu la sanction de la pratique industrielle. Nous croyons donc inutile de citer toutes les tentatives qui ont été faites, et nous nous bornerons à décrire les procédés qu'on assure être appliqués dans certaines usines.

Parmi ceux-ci, s'en trouve un, basé sur une réaction connue depuis longtemps, et qui a été tenté à plusieurs reprises; il s'agit de l'action de l'acide chlorhydrique sur l'acide azotique :



Ainsi que le montre cette égalité, dans cette réaction, l'hydrogène de l'acide chlorhydrique est brûlé par l'acide azotique qui, lui, est transformé en oxydes inférieurs. Comme dans l'industrie de l'acide sulfurique, ces

oxydes inférieurs rentrent dans la fabrication et sont réoxydés par un courant d'air.

Ce procédé a été breveté, d'une part, par M. W. Donald, et doit être exploité en Écosse, et, d'autre part, par les frères Davis qui l'appliquent avec quelques modifications dans une usine située dans le Cheshire.

Il n'est, d'ailleurs, qu'une variante de celui que Dunlop a breveté et exploité pendant longtemps, et sans grand succès industriel, dans une fabrique de Saint-Rollon, en Angleterre. Dunlop chauffait un mélange de chlorure et d'azotate de sodium avec de l'acide sulfurique. Plus tard il fit agir l'acide azotique et l'acide chlorhydrique sur du bioxyde de manganèse, obtint du chlore et de l'azotate de manganèse. Ce dernier, chauffé, régénérât le bioxyde, et il se formait les oxydes inférieurs de l'azote qui rentraient dans la fabrication. Cette dernière réaction forme la base d'un procédé breveté par M. Schläsing, par M. Juit, ainsi que par M. Arlsberge.

On sait que si, dans le procédé à l'ammoniaque, on obtient un carbonate de soude plus avantageux comme prix et comme pureté, on perd, par contre, le chlore, qui est jeté sous la forme de chlorure de calcium.

Aussi, le problème de la récupération du chlore dans la fabrication de la soude à l'ammoniaque a-t-il tenté bien des esprits, et donné lieu à bien des inventions et brevets.

De tous les procédés imaginés, un seul, à notre connaissance, a été essayé industriellement, et a donné quelques résultats. C'est le procédé Weldon-Péchiney dont il a été déjà question dans le rapport de M. Lequin sur l'Exposition de 1889.

Il paraît cependant qu'il n'est plus exploité sous sa forme primitive, et que le seul appareil qui ait été mis en marche a cessé de fonctionner en 1892. Cette suspension dans la fabrication aurait pour vraie cause la construction d'un nouvel appareil, avec brûleur mobile, appareil qui serait d'ailleurs également introduit dans d'autres usines.

C'est ainsi que la première fabrique de soude à l'ammoniaque d'Autriche, située à Bézakowa, aurait le droit de préparer du chlore d'après le procédé Weldon-Péchiney. On aurait construit dans cette usine un appareil pour l'exploitation du brevet, et les résultats seraient tellement satisfaisants qu'on a projeté d'en monter un second dans le courant de l'année 1893.

Il est à remarquer qu'il ne s'agit point seulement d'un appareil d'essai, comme à Salindres, mais bien d'une installation définitive, le procédé

paraissant, sous sa forme actuelle, pouvoir donner d'excellents rendements au point de vue industriel.

A côté de ce procédé, se place celui de M. Schlœsing qui, sous sa forme primitive, a été mis en expérience en Angleterre, où, d'après M. Lunge, il se serait montré assez rémunérateur (*Jahresberichte für techn. Chemie*, Wagner, 1889, p. 444). M. Eschelmann (*Chem. Ind.*, 1889, p. 31) fait cependant observer avec raison que, dans le procédé Schlœsing, 37 p. 100 au moins du chlore contenu dans le chlorure de magnésium passent à l'état d'acide chlorhydrique, et que l'opération du séchage de ce chlore, dans une atmosphère d'acide chlorhydrique, est fort coûteuse et présente de grandes difficultés.

Ces observations paraissent justifiées, car M. Schlœsing a pris en 1891 un second brevet (n° 214,402), où il introduit de nouveaux perfectionnements au procédé décrit dans le brevet n° 4,832 du 29 avril 1887. L'objet de ce dernier brevet est le suivant :

« Dans la préparation du chlore au moyen du chlorure de magnésium, emploi du chlorure de magnésium grenu, obtenu en concentrant une liqueur de ce sel, au sein d'une atmosphère de gaz chlorhydrique, dégagé par l'évaporation du chlorure de magnésium dissous ou par tout autre mélange convenable. La présence constante d'un excès de gaz chlorhydrique, durant la période de concentration, empêche le chlorure de magnésium de se dédoubler en magnésie et acide ou magnésie, chlore et eau, et permet d'obtenir un sel presque sec, qui se prête très bien à la préparation ultérieure du chlore. »

D'après l'auteur, le mélange final obtenu renfermerait 40 à 50 p. 100 de chlore. Ce mélange, porté au rouge sombre dans le four spécial construit à cet effet, fournirait un gaz qui renferme 30 p. 100 de chlore.

Le brevet de 1891 n'apporte que des perfectionnements au procédé que nous venons de décrire et une modification des appareils.

« Le chlorure de magnésium, concentré d'abord dans une chaudière, jusqu'à ce qu'il commence à devenir pâteux, est transvasé dans une cuve en fonte, à fond plat et circulaire, de 2 mètres de diamètre, ayant un bord vertical de faible hauteur, sur lequel est fixé un couvercle en fonte peu bombé. La cuve repose sur un massif en maçonnerie auquel est accolé un foyer dont les gaz, au moyen d'une disposition spéciale, viennent lécher le contenu de la cuve et passent ensuite dans un carneau. »

Un système d'agitateurs en forme de râteau, permet de remuer la masse et de la transformer en grains. Une ou plusieurs petites portes sont ménagées sur le bord de la cuve pour le déchargement.

Le chargement se fait au moyen d'une tubulure, qui traverse le couvercle.

Le chlorure est ensuite placé dans des cylindres horizontaux traversés dans toute leur longueur par un agitateur à lames hélicoïdales en acier à parties allongées, qui envoie la matière d'un bout à l'autre du cylindre. Ensuite elle passe par le même moyen dans le cylindre suivant, puis dans un troisième. Les cylindres sont chauffés au rouge naissant, et l'appareil donne couramment du chlorure parfaitement anhydre, blanc, contenant 15 p. 100 de magnésie.

Pour l'extraction du chlore, le chlorure est placé dans des cornues horizontales semblables à celles employées dans la fabrication du gaz d'éclairage. La paroi inférieure de ces cornues est garnie de dalles perforées et disposées de manière à laisser un vide entre elles et la paroi. On étend le chlorure sur une épaisseur de 20 centimètres. L'espace libre en dessus est mis en communication avec une canalisation apportant de l'air, tandis que le bas est mis en communication avec des tuyaux entraînant le chlore. On chauffe au rouge sombre; l'air circule facilement à travers le chlorure, en le réglant comme il convient pour la bonne conduite de l'opération.

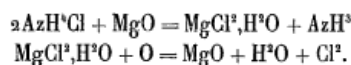
Pour avoir de l'acide chlorhydrique, on remplacera le chlorure de magnésium par du chlorure en grains, et l'air, par de la vapeur d'eau.

Telle est la teneur du nouveau brevet de M. Schlessing. Il est probable que cette nouvelle disposition a également été mise à l'essai en Angleterre, avant d'être adoptée définitivement par une de nos grandes usines françaises; nous voulons parler de Saint-Gobain.

Parmi les procédés greffés sur la fabrication de la soude à l'ammoniaque, il convient encore de citer celui préconisé par M. Mond, de la maison Brunner et Mond, de Northwich. Bien que, en général, ce procédé ait été accueilli avec quelque incrédulité, et que, d'autre part, aucun des produits qui en dépendent n'ait figuré à l'Exposition, nous allons en donner une esquisse rapide, la compétence et la science industrielle de M. Mond étant trop connues pour que nous passions sous silence les efforts qu'il a faits pour résoudre ce délicat problème. Au lieu de traiter par la chaux le chlorure d'ammonium, de façon à récupérer l'ammoniaque, M. Mond fait

cristalliser le sel et le volatilise à une température de 300 degrés, dans un récipient contenant du chlorure de zinc fondu. Le récipient est en fer; il est muni d'un doublage en antimoine ou en alliage d'antimoine, de façon à protéger le fer contre l'action de l'acide chlorhydrique. Quant au bain de chlorure de zinc, il a deux buts : il empêche la température d'atteindre le point de fusion de l'antimoine (425 degrés), et il rend le dégagement gazeux beaucoup plus régulier.

Le mélange des gaz provenant de la décomposition du chlorhydrate d'ammoniaque est dirigé dans un second récipient contenant de la magnésie. L'acide chlorhydrique est absorbé par la magnésie, tandis que l'ammoniaque est recueillie à sa sortie de l'appareil et rentre dans la fabrication de la soude. Au bout d'un certain temps, on arrête le courant de gaz et l'on décompose le chlorure de magnésium par l'air à 1,000 degrés, comme dans le procédé Weldon-Péchiney. Le chlore ainsi produit est employé directement à la fabrication des chlorures décolorants, tandis que la magnésie reste dans l'appareil, prête à subir un nouveau traitement. Au lieu de magnésie pure, M. Mond emploie des briquettes ou des boulets, fabriqués avec un mélange de 100 parties de magnésie, 70 parties d'argile et 6 parties de chaux; le tout est aggloméré au moyen de chlorure de potassium. De cette manière, la surface d'action est beaucoup plus considérable, et les produits ne se réduisent pas en poussière. La réaction totale est représentée par les deux équations :



Toute l'eau est dégagée à 550 degrés; mais, à cette température, il se forme une quantité considérable d'acide chlorhydrique.

M. Townsend, qui décrit ce procédé dans l'*Engineering*<sup>(1)</sup> de Londres, le soumet à une critique très serrée.

Il calcule les quantités de chaleur requises dans chaque opération, en commençant par celle nécessaire à l'évaporation de la dissolution du chlorhydrate d'ammoniaque qu'on obtient dans le procédé Solvay, dissolution qui ne renferme que 20 p. 100 de sel, additionne ces quantités et les compare à celles nécessaires pour obtenir le même poids de chlore, d'après le procédé Deacon et d'après le procédé à l'acide azotique. Les calories respec-

<sup>(1)</sup> Voir *Moniteur scientifique*, 1893, p. 792.



tivement employées dans chacun des procédés sont entre elles comme les nombres :

177,609 (Mond).    14,700 (Deacon).    5,365 (Acide azotique + HCl).

Pour M. Townsend, les points défectueux sont, avant tout, l'évaporation de l'eau et le chauffage de l'air nécessaire à la décomposition du chlorure de magnésium.

En ce qui concerne l'évaporation des eaux contenant le chlorhydrate d'ammoniaque, on peut objecter qu'il n'est pas indispensable de l'effectuer, si l'on veut se contenter de retirer une partie seulement de sel ammoniac. On sait, en effet, qu'on peut faire cristalliser ce sel, en saturant à une basse température les eaux mères, par du chlorure de sodium.

*Procédés électrolytiques.* — Les progrès accomplis dans ces dernières années en électricité, l'utilisation, sur une grande échelle, des forces que la nature met à notre disposition, ont fait naître bien des inventions, bien des brevets où les ressources de l'électricité ont été mises au service de l'industrie chimique.

Malgré tout l'intérêt historique que peut avoir le grand nombre de procédés imaginés, soit pour l'obtention directe du chlore et du métal alcalin, soit pour la préparation du chlore et des bases alcalines, force nous est de nous limiter, aucun d'eux, sinon celui employé aux usines de produits chimiques de Leopoldshall et à la fabrique de produits chimiques de Griesheim, n'étant entré dans la pratique industrielle.

La fabrique de produits chimiques de Griesheim a exposé de la potasse caustique très pure, et du chlorure de chaux préparé avec le chlore provenant de la décomposition électrolytique du chlorure de potassium. Tout le secret de cette fabrication réside dans l'obtention de diaphragmes capables de séparer les ions sans augmenter la résistance dans de trop grandes proportions.

Les *Vereinigten chemischen Fabriken* de Leopoldshall ne fabriquent pas, à vrai dire, de chlorure de chaux, mais convertissent le chlore, qu'elles obtiennent par électrolyse, en chlorate de potasse dont elles fournissent des quantités relativement considérables.

Elles exploitent les brevets Spilker, Löwe et Knofler, inscrits à l'office des patentes de Berlin sous les numéros 47,592, 49,627, 64,671 et 55,172.



Bien que cette maison n'ait pas exposé, nous croyons devoir signaler une particularité très originale d'un des procédés exploités par elle.

Il s'agit de la formation de cloisons poreuses, empêchant le mélange des liqueurs du cathode et de l'anode, et s'opposant ainsi à la reconstitution du sel dont l'électrolyse a séparé les éléments.

Les parchemins végétaux et les membranes animales sont rapidement corrodés et détruits. Les tissus d'amiante ne sont pas assez serrés pour constituer des diaphragmes osmotiques empêchant l'échange mécanique des liquides.

Le procédé est plus spécialement applicable à l'électrolyse du chlorure de potassium.

Les liquides de l'anode et du cathode sont séparés, au début de l'opération, par un diaphragme de parchemin végétal. Sous l'influence de l'alcali caustique, formé au pôle négatif, et du chlore mis en liberté dans la cellule positive, ce parchemin est rapidement détérioré et les liqueurs se mélangent. Mais, si l'on ajoute au liquide de l'anode une certaine proportion, soit 2 p. 100 environ, de chlorure de calcium ou de magnésium, le liquide du cathode étant constitué par une lessive alcaline caustique, il se forme bientôt, à la surface du parchemin, un dépôt adhérent, homogène, composé d'oxychlorure plus ou moins basique de calcium ou magnésium. Lorsque la couche d'oxychlorure a atteint de 7 à 8 millimètres d'épaisseur, on continue d'alimenter la liqueur de l'anode en sel calcaire ou magnésium, de manière à conserver au dépôt diaphragme une épaisseur à peu près constante.

Il nous est impossible d'entrer dans le détail des opérations et de donner une description des appareils : nous renvoyons nos lecteurs aux brevets cités, et aussi à l'ouvrage que M. Caro vient de publier sous le titre de *Darstellung von Chlor-und Salzsäure unabhängig von der Leblanc-Soda-Industrie*.

Les procédés que nous venons de citer ne sont pas les seuls qui aient été mis à l'essai dans les usines de produits chimiques.

MM. Cross et Bevan citent, en effet, les deux procédés de Greenwood et Lesueur comme étant appelés à un grand avenir industriel. Le premier est exploité par le *Caustic Soda and Chlorine Syndicat*, et le second, celui de Lesueur, par une usine située à Rumford Falls (États-Unis). Cette dernière produirait 3 tonnes de chlorure de chaux par jour.

Enfin MM. Cross et Bevan annoncent, en outre, que le procédé électrolytique Hermite réussit également sur le continent, et permet de produire environ 3,000 tonnes de poudre décolorante par an.

#### ACIDE CHLORHYDRIQUE.

Cet acide, qui était considéré comme un produit encombrant, avant l'introduction dans l'industrie du procédé de préparation de la soude à l'ammoniaque, a acquis plus d'importance depuis, et est toujours préparé par les anciennes méthodes : traitement du chlorure de sodium par l'acide sulfurique, le sulfate de soude servant à la préparation de la soude par le procédé Leblanc, ou bien encore, traitement du chlorure de sodium par un mélange de vapeur d'eau et d'acide sulfureux, porté à une température relativement élevée (procédé Hargraves).

Les usages de cet acide restent également les mêmes. Il sert surtout à la préparation du chlore d'après les anciens procédés, modifiés par Weldon ou par la méthode de Deacon Hurter.

Comme acide, il sert dans l'industrie des couleurs d'aniline, pour la réduction de la nitrobenzine, et pour la préparation des chlorures minéraux et organiques en usage dans les laboratoires.

#### ACIDE SULFURIQUE.

L'industrie de l'acide sulfurique, telle qu'elle est conçue et pratiquée actuellement, ne semble pas être sujette à des perfectionnements autres que des perfectionnements de détails. Une pratique, longue d'un siècle a, en effet, permis d'apporter peu à peu des améliorations qui font que cette fabrication, en ne considérant, bien entendu, que l'utilisation des réactions mises en jeu, est aussi parfaite que possible. On sait que, dans cette industrie, le produit coûteux, celui qui est sujet à des pertes, est l'acide azotique. Or, depuis longtemps, on est arrivé à réduire ces pertes à un minimum difficile à dépasser.

La théorie de la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique dans les chambres de plomb paraît également bien assise, depuis les travaux de MM. Lunge, Raschig et Sorel, travaux qui ont été signalés, à l'occasion de l'Exposition de 1889, dans le rapport de M. Lequin sur la grande industrie chimique.

L'attention des industriels se porte actuellement sur la concentration de l'acide sulfurique.

En sortant des chambres de plomb, l'acide sulfurique ne marque que 51 à 52 degrés; en cet état, il ne peut servir qu'à quelques fabrications spéciales. Dans la plupart de ses usages, il est nécessaire de l'avoir plus concentré. On sait que la concentration jusqu'à 62 degrés, correspondant à une teneur de 67 p. 100 de  $\text{SO}^4\text{H}^2$ , se fait dans des cuvettes en plomb, chauffées à la vapeur ou au feu direct; la chaleur provenant de la combustion des pyrites peut être partiellement utilisée à cet effet. Le plomb des cuvettes étant attaqué si l'on pousse la concentration plus loin, on effectue celle-ci dans d'autres appareils inattaquables à l'acide à réduire.

Jusqu'à 66 degrés, cette concentration se fait dans des vases en platine, en verre ou en porcelaine.

Les cornues de verre employées au début de la fabrication de l'acide sulfurique sont encore utilisées à cet effet en Angleterre. Les industriels anglais trouvent l'emploi de ces appareils plus économique que ceux en platine. « Cette préférence s'explique par le bon marché du combustible. L'évaporation dans le verre exige, en effet, pour une production donnée, une consommation de charbon bien supérieure à celle que comporte la même production dans les appareils de platine. Le fabricant doit mettre en balance l'usure du platine avec l'augmentation du combustible nécessitée par l'évaporation dans le verre, et le prix de revient des cornues en verre de grandes dimensions qu'il faut remplacer assez souvent. En Angleterre, on fabrique des cornues à un prix relativement bas, et le combustible coûte en moyenne de 25 à 30 p. 100 moins cher que sur le continent. De là, la préférence accordée par les fabricants anglais aux appareils en verre qui, aujourd'hui, sont à peu près les seuls en usage dans les plus importantes fabriques du Royaume-Uni. »

Le système anglais est également mis en pratique en Allemagne, dans les fabriques de produits chimiques de Mulheim.

M. F. Luty rend compte de l'économie du système appliqué à Mulheim, dans un article très substantiel paru dans le *Zeitschrift für angewandte Chemie* (1892, p. 385), article résumé par M. Gerber dans le *Moniteur scientifique* (1892, p. 667).

Sur le continent, on se sert généralement des appareils en platine, et, dans ces dernières années, les maisons Faure et Kessler, à Clermont-Ferrand et Ch. Négrier, à Périgueux, ont cherché à résoudre le problème,

par la suppression pure et simple du platine qu'ils remplacent par des récipients en verre ou en porcelaine.

Les travaux de M. Scheurer-Kestner, sur l'emploi et l'usure des appareils en platine, sont trop connus pour que nous essayions de les reproduire dans notre rapide résumé.

M. Scheurer-Kestner a montré que l'attaque du platine par l'acide concentré n'est pas une quantité négligeable, surtout quand la concentration de l'acide est poussée jusqu'à 98 p. 100; dans ce cas, la perte en platine est de 7 grammes par 1,000 kilogrammes d'acide concentré, et monte même à 9 grammes, quand on veut obtenir de l'acide à 99 degrés  $1/2$ .

Aussi M. Scheurer-Kestner a-t-il institué des essais dans le but de combiner la fonte, qui est d'autant moins attaquée par l'acide chaud que la concentration est plus élevée, avec le platine, ce dernier cessant d'être utilisé au moment où l'acide commencerait à l'attaquer pour céder la place à la fonte, au moment où celle-ci ne le serait plus.

D'après M. R. Hasenclever (*Chemische Industrie*, 1892, p. 70, et *Moniteur scientifique*, loc. cit.), voici comment fonctionne ce système dans les usines de Thann : « L'appareil est composé de deux cornues disposées côte à côte et qui travaillent simultanément. L'acide arrive d'abord dans une cuvette de platine avec dôme et col de cygne de même métal; il passe ensuite dans une cuvette en fonte à dôme de platine. Cet appareil produit 4,500 kilogrammes d'acide à 95 p. 100 dans les vingt-quatre heures. Le poids du platine est de 18 kilogr. 800; le poids de la fonte de 250 kilogrammes. L'usure du platine ne dépasse pas 0 gr. 15 par tonne d'acide concentré à 66 degrés Baumé.

D'après ces résultats, la combinaison fer-platine, proposée et essayée par M. Scheurer-Kestner, paraît appelée à un certain avenir. Un de ses grands avantages consiste dans le poids relativement faible du platine nécessaire. »

Pour éviter l'attaque du platine, un constructeur allemand, M. Heræus, dont des modèles d'appareils figurent à l'exposition de Chicago, a imaginé de l'allier à 10 p. 100 d'iridium, ou bien de le couvrir d'une couche d'or. Le platine iridié est moitié moins attaqué que le platine pur, et l'or l'est 8 à 10 fois moins.

L'observation du platine iridié avait déjà été faite, dès l'année 1875, par M. Scheurer-Kestner, qui l'a consignée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* de cette même année, p. 892. A la fin de sa communication, M. Scheurer-Kestner ajoute : « mais le platine iridié est plus

cassant que le platine pur, et c'est sans doute à ce défaut qu'il faut attribuer l'abandon qu'on a fait du métal iridié à haut titre pour la construction des vases distillatoires. »

Quant aux appareils en platine doré, ils paraissent marquer un sérieux progrès dans l'opération de la concentration de l'acide sulfurique.

Comme le fait remarquer M. Gerber dans son intéressant article, l'idée d'employer l'or comme revêtement protecteur du platine n'est pas non plus absolument neuve. Des essais avaient été tentés autrefois en Angleterre avec des alambics en platine, *doré* par un procédé galvanique ou par voie humide. Les résultats n'avaient pas été encourageants, la mince pellicule d'or se détachant très vite et laissant à nu le platine.

Ce qui est nouveau dans le système de Heræus, c'est le procédé employé pour recouvrir le platine d'une couche d'or absolument adhérente.

L'or fondu est coulé sur des barres de platine chauffé au delà du point de fusion de l'or. Ces barres sont ensuite laminées. L'adhérence des deux métaux est parfaite, l'épaisseur de la couche d'or est assez égale et l'on n'observe, dans la pratique, ni déchirure ni détachement.

Le premier appareil platine-or a été mis en service en janvier 1891. Depuis cette époque il en a été construit 38, dont 8 pour l'Amérique. L'expérience est donc suffisante pour permettre une exacte appréciation des avantages obtenus.

Au début de ses expériences, M. Heræus constate que le rapport de la perte en or, comparée à celle du platine pur, est d'environ 1 à 7 et même à 10. Dans une communication récente (*Chem. Repert.* dans la *Chem. Zeitung*, 1893, p. 159), il revient sur ces chiffres, et ajoute que cette perte n'est pas 7 fois moindre, mais bien de 20 à 40 fois inférieure à celle que subit le platine. Mais, pour réduire la perte à ce minimum, il est nécessaire d'aurifier non seulement la cuvette contenant l'acide bouillant, mais aussi le dôme. L'expérience a montré que, si l'on se borne à aurifier la partie de l'appareil directement en contact avec l'acide, le platine est attaqué dans le dôme et dans le chapiteau, ainsi que dans la cuvette, surtout au point où cesse le revêtement d'or, plus vivement qu'il ne l'est dans ces mêmes emplacements avec les appareils en platine pur. La couche d'or doit avoir environ  $1/10$  de millimètre d'épaisseur à la cuvette;  $1/40$  de millimètre suffit dans les autres parties de l'appareil.

Un appareil Prentice, revêtu d'or, en fonction dans la fabrique de Griesheim et produisant de l'acide à 98 p. 100, pourra, d'après les essais



en cours d'expérience, durer pendant quinze ans, sans qu'il soit nécessaire de renouveler le fond, tandis qu'une capsule du même genre en platine ne pourrait fonctionner dans les mêmes conditions que pendant un an et demi. M. Heræus ajoute qu'on a observé un dépôt d'or métallique dans le conduit d'écoulement en platine, de sorte qu'il croit à la possibilité de récupérer une partie du métal précieux.

*Concentration dans la porcelaine.* — M. Ch. Négrier a breveté, dans le courant de 1890, un appareil de concentration de l'acide sulfurique, qui consiste essentiellement en une série de capsules en porcelaine à bec allongé, disposées en échelons sur un bâti de maçonnerie, de manière que l'acide coule d'une capsule dans l'autre. Les capsules sont supportées par des cuvettes en fonte ou en terre réfractaire, garnies de sable ou d'amiante. A la partie inférieure de chaque bain de sable, est aménagée une ouverture pour l'écoulement de l'acide des capsules qui viendraient à se casser. Les vapeurs, dégagées sous un faux plancher que recouvre l'appareil, sont aspirées à travers des condenseurs en plomb.

Pour plus de détails, nous renvoyons à l'article de M. Gerber, déjà cité, où l'on trouve, en outre, une appréciation du docteur Kretschmar, qui a visité une installation de ces appareils.

*Concentration par évaporation forcée au moyen d'air chaud.* — Dans la maison Faure et Kessler, de Clermont-Ferrand, on a installé un appareil qui ne paraît pas, au premier abord, très différent, dans ses dispositions essentielles, de celui de Négrier. L'évaporation est poussée, aussi loin que possible, dans des cuvettes en plomb, et achevée dans des augets en pierre inattaquable par l'acide sulfurique. Ce qui distingue ce procédé, c'est l'emploi raisonné de l'air chaud pour entraîner les produits volatils, renouveler l'atmosphère à la surface du liquide et activer ainsi son évaporation.

En principe, le nouveau procédé substitue à la concentration par *ébullition* ou *distillation*, sur laquelle sont basés tous les procédés actuellement pratiqués, la concentration par *évaporation* seule.

Nous renvoyons, pour plus de détails, à l'étude de M. Gerber (*Moniteur scientifique*, 1893, p. 366), où se trouve également une figure des appareils Kessler.

M. Bertram Blount vient de proposer, dans l'*Électricien*, un procédé con-



sistant à chauffer l'acide à concentrer, au moyen d'un conducteur en platine, plongeant dans le liquide et traversé par un courant électrique suffisant pour porter sa température à 150 degrés au-dessus de celle de l'acide. Celui-ci peut, dès lors, être contenu dans des vases métalliques, qui ne sont plus sujets à rupture, puisqu'ils ne transmettent plus la chaleur. 117 kilogrammes d'acide demandent pour être concentrés, de 60 degrés Baumé à 66 degrés (ce qui ramène le poids à 100 kilogrammes), 32,679 calories, soit 44.2 chevaux-heures; la concentration électrique exigerait ainsi une dépense de combustible cinq fois plus grande que la concentration directe; mais il se pourrait, en raison des avantages énumérés ci-dessus, que le coût final de l'opération fût néanmoins plus faible que par le chauffage direct.

M. Blount préconise l'emploi d'un fil de platine de 5 millimètres de diamètre et 77 centimètres de long, chauffé à 480 degrés centigrades par un courant de 364 ampères. Ce fil pourrait concentrer 24 kilogrammes d'acide en cinq heures.

La différence de potentiel maxima serait de 5 volts; elle semble suffisante pour donner lieu à une perte sensible de platine par électrolyse: cette perte pourrait, du reste, s'éliminer complètement par l'emploi de courants alternatifs.

MM. Hæussermann et Niethammer ont institué une série d'essais, dans le but de rendre compte de l'économie du procédé. Ils ont trouvé que, en employant un courant continu, l'acide est électrolysé avec dépôt de soufre, mais qu'il n'en est pas de même quand on se sert d'un courant alternatif. Dans ce cas, la concentration s'opère très bien, sans qu'on soit toutefois autorisé à considérer ce mode de concentration comme rémunérateur. (*Chem. Zeit.*, 1893, p. 1908.)

Nous ne citerons que pour mémoire le procédé de M. Lunge, pour l'obtention de l'acide sulfurique monohydraté, en partant de l'acide à 66 degrés. On sait que ce procédé consiste à refroidir cet acide et à essorer les cristaux obtenus, qui sont constitués par de l'acide sulfurique  $\text{SO}^4\text{H}^2$ .

La méthode imaginée par Cl. Winckler, pour préparer de l'acide fumant, est également bien connue et exploitée dans beaucoup d'usines.

Elle repose sur la propriété que possède l'asbeste platiné, chauffé au rouge, de déterminer la combinaison de l'oxygène avec l'acide sulfureux.

L'acide qu'on obtient ainsi trouve son emploi dans les usines de matières colorantes et dans les raffineries de pétrole.

#### ACIDE AZOTIQUE.

Cet acide se fabrique toujours par le vieux procédé qui consiste à traiter de l'azotate de soude par de l'acide sulfurique. Les progrès réalisés dans cette fabrication consistent surtout dans la manière de condenser les vapeurs acides, de façon à obtenir un produit plus pur.

D'après le brevet allemand n° 59,099, la fabrique de produits chimiques de Griesheim obtient un acide pur en employant le dispositif suivant : on interpose, entre le générateur et un réfrigérant à reflux, un récipient dans lequel tout l'acide se condense sous la forme d'un liquide qu'il est nécessaire de maintenir à la température de 80 degrés au moins. Il faut donc que l'appareil à reflux soit dans des conditions telles, pour que la condensation puisse se faire à cette température, et pour permettre aux produits plus volatils, comme l'acide chlorhydrique et les vapeurs nitreuses, de se dégager sans entraîner de l'acide azotique. Ces vapeurs sont absorbées par de l'eau, pour éviter leur dégagement dans l'atmosphère.

L'acide condensé dans le récipient est ensuite traité par un courant d'air ou tout autre gaz, tout en étant maintenu à 80 degrés, et l'on obtient ainsi de l'acide pur sans aucune manipulation supplémentaire.

S'agit-il de préparer un produit moins concentré, on s'arrange de façon que la condensation se fasse, dans le collecteur intermédiaire, à une température inférieure à 80 degrés, cette température dépendant de la densité et du degré de pureté de l'acide qu'on veut obtenir.

Un autre brevet pris en Allemagne par MM. Otto Guttman et L. Rohrmann (n° 63,799) porte encore sur la préparation de l'acide azotique pur.

Les auteurs adoptent un dispositif qui a pour but de soustraire, le plus rapidement possible, l'acide liquide au contact des produits gazeux qui pourraient lui être mélangés. Les vapeurs d'acide azotique se rendent dans un conduit sectionné, légèrement incliné, et sur lequel se greffent verticalement des tubes en U, destinés au passage des gaz. Les deux branches des tubes en U sont placées de façon à établir la communication entre deux sections du conduit condenseur. Quant au liquide acide, il circule

dans le collecteur incliné, grâce à un tube coudé disposé au-dessous des segments de séparation.

Tout le système du condenseur est en grès, en verre ou autre matière résistant à l'acide azotique.

Il a été introduit dans un certain nombre d'usines et paraît avoir donné de bons résultats, tant au point de vue des rendements qu'à celui de la pureté de l'acide obtenu. Nous renvoyons, pour plus de détails, au *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890, p. 507, 1891, p. 238, et 1892, p. 553. Les articles contenus dans les volumes de 1890 et 1892 sont accompagnés de figures permettant de se rendre compte du fonctionnement des appareils.

#### CARBONATE DE SOUDE.

Comme pour l'acide sulfurique, les améliorations introduites dans la fabrication de la soude, soit par le procédé Leblanc, soit par le procédé à l'ammoniaque, sont des améliorations de détail, lorsqu'il s'agit des réactions mises en jeu, ou bien des perfectionnements d'appareil, lorsqu'on se place au point de vue mécanique.

Un des points les plus importants de cette fabrication est de réduire les pertes d'ammoniaque. Cette réduction ne peut s'opérer qu'en rendant complète l'action de la chaux sur le sel ammoniaque et qu'en employant des appareils parfaitement étanches, dont les joints ne sont pas attaqués par l'alcali.

Dans l'ensemble des opérations qui constituent le procédé à l'ammoniaque, il y a celle de la calcination du bicarbonate de soude, qui a exercé et exerce encore la sagacité des ingénieurs.

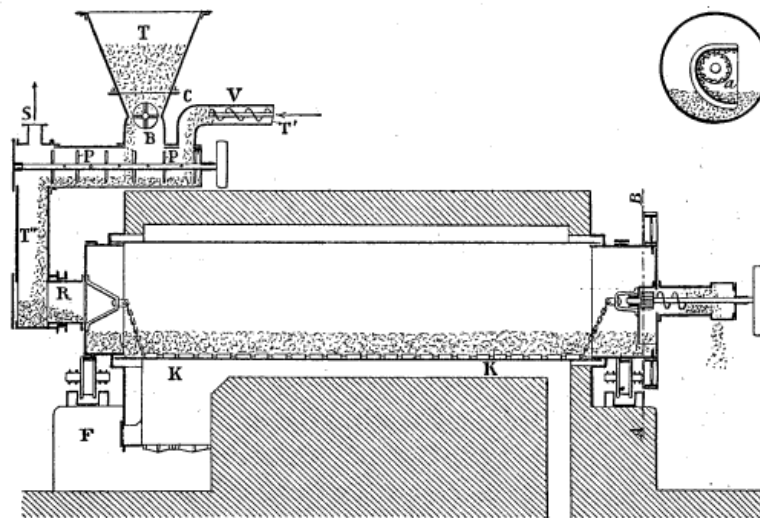
Cylindre en fonte, cuvette à fond concave muni d'un axe central autour duquel se meuvent des racloires, cylindre tournant dans son type le plus simple, etc., tels sont les appareils usités dans les fabriques pour opérer cette calcination.

En 1887, la maison Solvay a pris un brevet pour un four tournant, d'un nouveau modèle, qu'elle vient de mettre en marche dans ses usines de Dombasle et dans celles de Syracuse.

C'est un cylindre de tôle ou de fonte, horizontal, de petit diamètre par rapport à sa longueur. Il repose aux extrémités sur des galets, et peut recevoir, par engrenage, un mouvement de rotation. Ce cylindre est enveloppé de maçonnerie et le foyer F permet de le chauffer extérieurement.

Ce foyer est figuré du côté de l'entrée du bicarbonate, mais pourrait à la rigueur être placé du côté opposé. Des organes spéciaux ont été combinés pour l'entrée et la sortie de la matière.

Dans un brevet antérieur, M. N. Solvay avait indiqué la nécessité de mélanger le bicarbonate de soude à de la soude déjà calcinée pour obtenir une marche convenable des appareils calcinateurs. Ce mélange se réalise d'une façon tout à fait particulière, par un nouveau système introducteur. Il se compose d'une trémie T, faisant corps avec la boîte de fonte B. Un arbre, muni de palettes, tourne dans le bas de la trémie et fait descendre peu à peu le bicarbonate de soude, dont elle est constamment remplie, et qui constitue une fermeture hermétique.



D'autre part, une vis sans fin V pousse continuellement dans le tube T' du carbonate de soude sec et chaud pris à la sortie; mais, comme la vis s'arrête un peu en avant du coude C, il se forme aussi à cette place un bouchon hermétique de carbonate de soude. Les deux produits arrivent donc simultanément, et dans la proportion convenable, dans la boîte B, où leur mélange intime est complété par le mouvement des palettes P. Ils gagnent alors le cylindre tournant, en tombant à travers le tube T' dans la boîte de raccord R. Cette boîte réunit la partie tournante à la partie fixe par un joint approprié.

Le système de sortie du carbonate de soude sec est formé par une sorte

de cuiller C (coupe AB) fixée sur le fond du four, et tournant avec celui-ci d'un même mouvement.

A chaque révolution, la cuiller plonge dans la soude et en se relevant en entraîne une certaine quantité qui retombe sur l'axe *a*. Celui-ci est muni de dents, comme on peut le voir sur la coupe AB, et broie les grains de soude qui auraient pu se former. Une vis sans fin, animée d'un mouvement inverse de celui du cylindre, entraîne la soude sèche au dehors. Ici encore, la disposition de la vis permet la formation d'un tampon de soude qui donne une fermeture hermétique. Le seul chemin qui reste ouvert à la vapeur et aux gaz qui se dégagent du bicarbonate est la tubulure S.

Grâce à ces dispositifs pour l'entrée et la sortie des carbonates de soude, l'avancement de la matière se fait régulièrement, malgré l'horizontalité du four et sans l'aide d'aucun agitateur.

Cependant il est nécessaire de racleur les parois pour empêcher la formation de croûtes dures et mauvaises conductrices. Dans ce but, on suspend simplement dans le cylindre une chaîne K, formée de chaînons lourds et massifs, qui balaient l'intérieur du four.

Cette chaîne remplace les agitateurs ou racleurs employés jusqu'ici dans des cas analogues.

Sous le nom de *crystal carbonate*, marque Gaskelli Deacon, l'*UNITED ALKALI COMPANY* expose un carbonate  $\text{CO}_3\text{Na}^2 + \text{H}_2\text{O}$ , dont 1 livre correspond à 2 livres  $\frac{1}{2}$  de cristaux de soude. Ce produit n'est pas efflorescent, se dissout facilement dans l'eau légèrement chauffée et est très apprécié en Amérique, à cause de sa texture granulée et parce qu'il est exempt de soude caustique.

#### CARBONATE DE SOUDE NATUREL.

Parmi les produits que les différents États de la République fédérale ont exposés au Palais des Mines, figure de la soude naturelle. L'Amérique possède, en effet, d'énormes gisements de soude à l'état solide ou à l'état de dissolution, disséminés en diverses contrées de l'Union. M. T. M. Chatard, géologue américain, chargé d'une mission spéciale par le Gouvernement de l'Union, a publié, sur la soude naturelle, un rapport très circonstancié. Ce travail, le plus complet que nous ayons sur cette matière, prouve que les



gisements de l'Amérique du Nord ont une tout autre signification que celle qu'on s'accordait à leur attribuer, et qu'à un moment donné, le sel de soude naturel pourra concourir avec le produit industriel et modifier les conditions du marché américain et, par suite, celles du marché du monde.

D'après les renseignements que nous tenons de M. Chatard lui-même, la seule cause qui s'oppose actuellement à l'exploitation de ces énormes gisements, c'est le manque de voies ferrées ou de tout autre moyen de transport <sup>(1)</sup>.

En Californie, on connaît plusieurs lacs alcalins. D'abord, le lac *Mono* dans le comté du même nom. L'eau de ce lac offre une composition très avantageuse pour l'extraction du sel de soude. Sa densité à 15.5 est égale à 1.045; elle contient par litre :

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| KCl.....                              | 1.8365  |
| NaCl.....                             | 18.5033 |
| SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup> ..... | 9.869   |
| CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> ..... | 18.3556 |
| CO <sup>3</sup> NaH.....              | 4.3856  |

et, en plus petites quantités, de la silice, de l'alumine et du fer, des carbonates de chaux, de magnésie et de borate de soude. Malheureusement, sa situation est telle, que l'on peut le regarder comme inaccessible et, en raison de son altitude, la saison chaude y est si courte que l'on ne peut compter en extraire les sels par évaporation spontanée.

L'*Albert Lake*, dans l'Oregon, est aussi, en ce moment, d'un accès trop difficile pour être exploité avec succès; mais, plus tard, il pourrait prendre un grand intérêt, de même que le *Summer Lake*, qui n'en est pas très éloigné. L'eau du premier de ces lacs, étant peu chargée en sulfate, se prêterait bien à la cristallisation. En voici l'analyse, exécutée dans le laboratoire de M. Lunge.

|                                       | Par litre. |
|---------------------------------------|------------|
| SiO <sup>2</sup> .....                | 0.232      |
| KCl.....                              | 1.027      |
| Na <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> ..... | 1.050      |
| NaCl.....                             | 21.380     |
| Na <sup>2</sup> CO <sup>3</sup> ..... | 10.611     |
| NaHCO <sup>3</sup> .....              | 4.872      |

<sup>(1)</sup> *Natural Soda, its occurrence and utilisation*: extrait from *Bulletin* n° 60, *U. S. Geological Survey* 1887-1888. Le travail de M. Chatard a été analysé par M. Lunge dans

les *Zeitschrift für angew. Chemie* 1893, p. 3, et cette analyse a été traduite dans le *Moniteur scientifique*, n° du mois d'octobre 1893.



Dans l'eau du *Soap Lake*, situé dans le Douglas County (État de Washington), M. Russel, ingénieur de l'État américain, a trouvé 11.27 p. 100 de carbonate de soude et 4.55 p. 100 de bicarbonate avec 6.45 p. 100 de sulfate et 5.81 p. 100 de chlorure de sodium.

M. Chatard signale en divers endroits des dépôts de sels solides, dont quelques-uns pourraient plus tard être exploités. Ils résultent de la totale dessiccation, durant l'été, de lacs peu profonds.

Les analyses qu'il a faites de ces sels y indiquent :

|                                       |      |                 |
|---------------------------------------|------|-----------------|
| KCl.....                              | 0    | à 18.57 p. 100. |
| NaCl.....                             | 2.11 | à 85.27         |
| Borate de soude.....                  | 0    | à 11.3          |
| Na <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> ..... | 1.75 | à 49.67         |
| Na <sup>2</sup> CO <sup>3</sup> ..... | 2.59 | à 58.69         |
| NaHCO <sup>3</sup> .....              | 0    | à 36.01         |

Ils sont disséminés dans les États de Nevada, de l'Utah et de Californie. C'est à Long Valley, sur le territoire californien, que se trouvent les plus importants de ces gisements dont l'accès est encore difficile.

La plus importante, de beaucoup, de toutes ces sources de soude naturelle est l'*Owens Lake*, dans l'Inyo County (Californie) où M. Chatard, en 1886 et 1887, a pu suivre les premiers essais d'exploitation d'une fabrique installée à Keeler, petit village situé sur les bords du lac, à l'extrémité de la voie ferrée Corson-COLORADO. Ce lac a 17 milles de long, 9 de large et 15 m. 50 de profondeur au milieu. Sa surface est d'environ 28,500 hectares. D'après les analyses de M. Chatard et de M. Lunge, on peut estimer que la nature a emmagasiné là une réserve de 40 à 50 millions de tonnes de carbonate de soude.

Ce lac s'allonge du Nord au Sud, entre la Sierra Nevada, à l'Est, et la chaîne des monts Inyo, à l'Ouest. Il n'en sort aucune rivière, et ses bords les moins élevés sont à plus de 15 mètres du niveau moyen de ses eaux. Il reçoit quelques ruisseaux venant de l'Est; mais son seul affluent important est l'Owens River, avec un courant de 5 kilomètres à l'heure et dont l'eau renferme, par litre, 0.342 de carbonate de sodium, avec de petites quantités de chlorure et de sulfate de sodium. En admettant comme débit moyen la moyenne de celui qui se calcule d'après les données précitées, on trouve que, dans l'espace d'un an, l'Owens River apporte au lac une masse de 200,000 tonnes de carbonate de sodium pur.

On s'explique ainsi que les eaux de ce lac sans issues s'enrichissent de

plus en plus en sels alcalins. Il faut admettre que l'évaporation à la surface du lac compense exactement l'apport de toutes les sources, car le niveau de l'eau n'éprouve que des variations insignifiantes d'une saison à l'autre.

L'analyse de l'eau de celac a donné à M. Chatard, comme à M. Lunge, 17 gr. 90 environ d'alcali utilisable par litre, soit 27 grammes environ de carbonate de soude et 4 à 5 grammes de bicarbonate.

Actuellement, il n'existe qu'un seul établissement, encore peu développé, pour exploiter cette immense mine de soude; sur la rive Nord-Ouest du lac, on a exposé une série de bassins évaporatoires étagés, couvrant une superficie d'environ 16 hectares.

L'eau du lac est pompée, au moyen de moteurs à vent, dans une série de bassins supérieurs, d'où elle passe dans les compartiments inférieurs, où elle est abandonnée à la cristallisation.

Les premiers cristaux (marchandise brute) ont l'apparence boueuse; pour les épurer, on en extrait les eaux mères, et on les redissout dans une quantité juste suffisante d'eau du lac filtrée, en complétant la charge du bassin avec l'eau déjà concentrée de l'étage supérieur.

La teneur relative en sulfate et chlorure du liquide ainsi obtenu est sensiblement moindre que celle de l'eau du lac, et la nouvelle cristallisation donne un sel plus pur. Durant la saison froide, on prélève la soude cristallisée. Elle forme alors une plaque de 50 à 75 millimètres d'épaisseur, d'un blanc parfait, contenant peu de sulfate et de chlorure (marchandise supérieure).

Voici les analyses que donne M. Chatard, du produit brut et du produit purifié :

|                                       | Produit brut. | Produit purifié. |
|---------------------------------------|---------------|------------------|
| Insoluble.....                        | 0.22          | 0.02             |
| SiO <sup>2</sup> .....                | 0.10          | 2                |
| NaCl.....                             | 2.58          | 0.32             |
| SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup> ..... | 1.39          | 1.25             |
| CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> ..... | 45.28         | 45.86            |
| CO <sup>3</sup> NaH.....              | 34.74         | 36.46            |
| H <sup>2</sup> O.....                 | 15.90         | 16.16            |

M. Lunge, qui a également analysé un sel bien cristallisé, a obtenu des résultats à peu près identiques. Comme l'observe M. Chatard, ces analyses correspondent presque exactement à la composition de l'urao étudié par Faxar et Boussingault et obtenu artificiellement par M. Montdésir.



En calcinant ces sels à une température de 150 degrés environ, ils perdent leur eau et l'acide carbonique du bicarbonate, et donnent du sel de soude très pur. Avec la marchandise brute, M. Chatard a obtenu un sel à 94 p. 100 de carbonate réel; avec la marchandise supérieure, un sel de 97.77 p. 100 de  $\text{CO}_3\text{Na}^2$ .

M. Chatard décrit une série d'essais qu'il a entrepris sur place, durant l'été de 1886, pour déterminer les meilleures conditions de cristallisation. D'après lui, il est avantageux de ne pas concentrer les eaux mères de la première cristallisation au delà de la densité 1.28, sinon le produit se charge de sulfate et de chlorure, sans augmentation compensatrice du rendement en sel de soude. Il est bon que la température de l'eau, durant l'évaporation, ne dépasse pas 38 degrés.

Dans le *Wyoming* se trouvent également des lacs de soude *solide*, et d'autres renfermant de l'eau saturée de différents sels alcalins où le sulfate domine. Dans le *Carbon County*, à 50 milles au Nord de Rawlin, se trouvent quatre autres lacs, les *Dupont Lakes*, remplis de sel solide sur une épaisseur de 1 m. 80 à 2 m. 40; la teneur de ce sel varie de 24.6 à 4.5 p. 100 de carbonate de soude; l'eau elle-même, à Omaha Claim, contient 133 grammes de carbonate de soude par litre. Le travail de M. Chatard contient encore la description de beaucoup d'autres gisements; nous nous bornerons à ces quelques citations, et renvoyons le lecteur qui désirerait avoir des données plus complètes au mémoire original de l'auteur.

#### CARBONATE DE POTASSE.

Pendant longtemps, la plus grande partie du carbonate de potasse consommé en Europe venait des États-Unis et nous était livrée sous le nom de *potasse d'Amérique*. Boston fut le premier lieu d'entrepôt et la Nouvelle-Angleterre eut, durant une période assez longue, le monopole de ce produit. A mesure qu'on détruisait les forêts dans l'Est, le centre de la production se porta d'abord en Pennsylvanie, puis dans l'Ohio, le Kentucky, l'Indiana et les autres États du Nord de l'Union. La disparition partielle des forêts a presque épuisé la source de potasse; aussi ne l'exploite-t-on plus guère que dans certaines parties du Michigan et en plus grande masse dans le Canada.

L'exportation de ce produit ne se fait plus, et celui qui est vendu sur place a une composition très variable et renferme souvent comme impuretés du chlorure de sodium et de la chaux.

Ces impuretés proviendraient d'une addition de ces substances au produit fondu, addition que les ouvriers ont l'habitude de faire depuis de longues années, non dans le but d'augmenter le rendement ou de favoriser la décomposition des silicates, mais pour obtenir une matière d'un plus bel aspect. Des analyses effectuées sur 60 échantillons de potasse d'Amérique, préparées d'après ce procédé, ont accusé de 16 à 84 p. 100 de potasse (J. U. Ljold).

Le carbonate de potasse employé actuellement sur le continent est obtenu principalement avec le procédé Leblanc, monté dès 1863, par la maison Forster et Grüneberg. Le chlorure de potassium qui sert à cette fabrication est tiré des sels de Stassfurt.

M. Jannasch (D.R.P. n° 51,224) a décrit et fait breveter un procédé de préparation de carbonate de potasse en partant de la kainite ( $K^2SO^4, MgSO^4, MgCl^2, 6H^2O$ ).

Il soumet ce minéral à une série de traitements, pour le débarrasser de la magnésie, de façon à obtenir un sulfate de potasse pur. Il dissout 41 kilogrammes de sulfate dans 41 litres d'eau, et ajoute peu à peu à la solution bouillante 20 kilogrammes de withérite ( $CO^3Ba$ ) en poudre fine. Il y a double décomposition, et, aussitôt qu'elle est complète, on décante la lessive alcaline et l'on évapore. On obtient environ 34 kilogrammes de carbonate de potasse pur. Quant au sulfate de baryte, second produit de la double décomposition, il suffit de le laver et de le livrer comme *blanc fixe*. On en obtient environ 40 kilogrammes.

#### BIOXYDE DE SODIUM.

Ce composé, de date récente, figurait à l'exposition de la maison RÖSSLER et HASSLACHER et C<sup>ie</sup>, de New-York, qui le tient probablement de *The Aluminium Company*, de Londres. C'est en effet M. H. Y. Castner, directeur de ladite Compagnie, qui a pris un brevet sur la préparation de ce produit, vers la fin de l'année 1892.

Ce corps n'était, jusqu'à ces derniers temps, qu'un produit de laboratoire. Comme le peroxyde de potassium, le bioxyde de sodium a été découvert par Gay-Lussac et Thénard en 1810. L'étude de ces corps a été reprise en 1862 par Vernon Harcourt, qui les préparait en chauffant, sur une coupelle d'argent, les métaux alcalins dans un courant d'oxygène.

M. Carrington Bolton, en 1886, montra que les mêmes oxydes se forment quand on fait tomber des fragments de potassium ou de sodium dans du nitrate de potasse ou de soude fondu.

Mais c'est à M. Castner qu'appartient le mérite d'avoir fabriqué industriellement ce produit.

On sait que c'est à ce savant qu'on doit également un procédé économique de préparation du sodium, procédé qui avait été imaginé pour la fabrication industrielle de l'aluminium. Ce métal se préparant actuellement par voie électrolytique, il fallut trouver un emploi au sodium produit dans les usines de *The Aluminium Company*; la consommation actuelle de ce métal étant assez restreinte, on le transforme en peroxyde de sodium.

Nous verrons plus loin qu'il sert aussi à la préparation d'un cyanure de potassium et de sodium.

La méthode de fabrication des peroxydes des métaux alcalins, imaginée par M. Castner, consiste à soumettre ces métaux, contenus dans des récipients en *aluminium* (tout autre métal ou matière étant attaqué) chauffés à 300 degrés, à l'action progressive d'un mélange d'oxygène et d'azote, le métal pur commençant à être oxydé par l'air presque privé d'oxygène, et l'oxyde, presque complètement oxydé, étant traité ensuite par de l'air contenant tout son oxygène.

Ce procédé est mis en œuvre dans un appareil spécial, dont il est difficile de donner la description si elle n'est pas appuyée par une figure.

Le peroxyde ainsi obtenu se présente sous la forme d'une masse jaunâtre pulvérulente et renfermant encore souvent des particules de sodium non oxydé. Il se dissout dans l'eau avec élévation de température et dégagement d'une certaine quantité d'oxygène qui provoque la toux.

Ce composé peut être employé indirectement pour le blanchiment des fibres textiles, car son alcalinité rendrait son application directe difficile.

La maison de Haen a, en effet, pris un brevet sur l'emploi simultané du peroxyde de sodium et du sulfate de magnésie. Il est probable qu'il se forme par double décomposition du peroxyde de magnésium qui joue le rôle d'agent de blanchiment<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Pour plus de détails voir les articles de M. Prud'homme. (*Moniteur scientifique*, 1893, p. 495 et 869.)



## CYANURES.

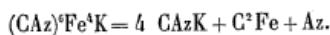
L'industrie des cyanures a pris une importance considérable depuis qu'on utilise la propriété qu'ils possèdent de dissoudre l'or, pour extraire ce métal de ses minerais.

Aussi la maison RÖSSLER et HASSLACHER, de New-York, expose-t-elle des cyanures simples et doubles dans les trois Palais, de l'Électricité, des Mines et des Manufactures.

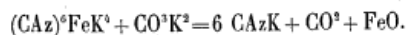
La *Deutsche Gold und Silber Scheide Anstalt*, dont la maison Rössler et Hasslacher fait partie, exploite un procédé de préparation de cyanure en partant du prussiate de potasse.

Le cyanure jaune est converti en un produit qu'elle vend sous le nom de *cyanure de potassium*, bien qu'il soit un mélange de ce cyanure avec du cyanure de sodium.

Le procédé primitif de préparation du cyanure consiste à calciner le prussiate jaune bien desséché, à lessiver le produit de la calcination, à évaporer les liqueurs et à faire cristalliser. Dans cette opération, un tiers du cyanure se perd sous forme de carbure de fer et d'azote :



Pour éviter cette perte, Liebig conseilla d'opérer la calcination en présence de carbonate de potasse sec. Dans ces conditions, on fixe en effet la presque totalité du cyanogène sur le potassium :



Mais le produit ainsi obtenu a l'inconvénient de renfermer du carbonate de potasse, ainsi que du cyanate de potasse provenant de l'action de l'oxyde de fer sur le cyanure formé.

Pour obtenir un produit plus riche en cyanogène, la maison Rössler et Hasslacher emploie un procédé ingénieux dû à des circonstances particulières.

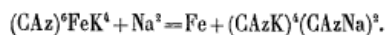
On sait que le procédé industriel de fabrication de l'aluminium, basé sur la réaction de Deville, nécessite l'emploi du sodium.

On a donc cherché, il y a quelques années, alors que seule la méthode de Deville était en usage, à produire le sodium à bon marché. Grâce aux perfectionnements introduits dans cette fabrication par Netto, Castner, etc.,

ces industriels sont parvenus à livrer le métal alcalin à un prix variant de 3 à 4 francs le kilogramme. Mais le jour où les usines de Froges, en France, de Neuhausen, en Suisse, et celles d'Amérique ont pu produire l'aluminium par voie électrique, le marché du sodium s'est trouvé restreint, et il a fallu chercher un nouveau débouché pour ce métal.

Son emploi pour la fabrication de l'antipyrine et du bioxyde de sodium est en effet très limité, tandis que son introduction dans la fabrication des cyanures permet de prévoir un écoulement relativement important, étant donné qu'on emploie les cyanures dans la métallurgie de l'or.

La Société Rössler et Hasslacher prépare donc son *cyanure de potassium*, en faisant agir du sodium sur le ferrocyanure de potassium pulvérisé et bien desséché, ainsi que le montre l'équation suivante :



Le cyanure ainsi produit renferme quatre molécules de cyanure de potassium et deux molécules de cyanure de sodium. Il est vendu sous le nom de *cyanure de potassium* à 98-100 p. 100, le cyanure étant compté comme sel de potassium. Étant donné le poids moléculaire du sodium, ce cyanure double, s'il était pur, devrait être plus riche en cyanogène que le cyanure de potassium, et, alors, 100 grammes de ce produit devraient correspondre à 106 grammes environ de CAzK pur.

#### FERROCYNANURE DE POTASSIUM OU PRUSSATE PUR.

Il y a une dizaine d'années, presque tout le cyanure jaune employé dans l'industrie était fabriqué par le procédé qui date du siècle passé, et qui consiste à calciner des matières organiques azotées (déchets de corne, cuir, laine, etc.), avec du carbonate de potasse, le produit de la calcination étant ensuite traité par du sulfate de fer et lessivé. Tel est le principe de l'ancien procédé, qui a naturellement été modifié dans des détails depuis qu'on l'emploie.

A côté de ce procédé, on fabrique, depuis quelques années, de grandes quantités de prussiate avec l'azote de la houille.

Dans la distillation de la houille pour la fabrication du gaz de l'éclairage, une petite partie de l'azote qu'elle contient se dégage sous forme de cyanure d'ammonium.

D'après W. Forster (*Journ. Chem. Soc.*, 43, p. 105) :

14.5 p. 100 de l'azote sont transformés en ammoniaque.

1.56 p. 100 de l'azote sont transformés en cyanure.

35.26 p. 100 de l'azote existent à l'état gazeux dans le gaz d'éclairage.

48.68 p. 100 de l'azote restent dans le coke.

D'après Knublauch (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1883, p. 440) :

34 à 36 p. 100 de l'azote passent dans le coke.

10 à 14 p. 100 se dégagent à l'état d' $\text{AzH}^3$ .

1.5 à 2 p. 100 passent à l'état de ferrocyanure dans la matière épurante.

1.0 à 1.3 p. 100 reste dans le goudron.

50 p. 100 passent dans le gaz d'éclairage.

L'eau des scrubbers ne retient qu'une petite quantité de ce cyanure d'ammonium, parce que l'acide carbonique, qui se trouve toujours en excès dans le gaz, met l'acide cyanhydrique en liberté. Ce dernier reste dans le gaz avec une partie de l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique.

Pour débarrasser le gaz de l'hydrogène sulfuré, on le soumet à l'épuration sèche, c'est-à-dire qu'on le fait passer lentement à travers des couches épurantes. Celles-ci sont constituées par des couches d'oxyde de fer hydraté, fort poreux, qui absorbe l'hydrogène sulfuré et une notable portion de l'acide cyanhydrique.

Quand le gaz ne contient plus que de faibles quantités d'ammoniaque, l'acide cyanhydrique absorbé par l'oxyde de fer produit des ferrocyanures de fer et d'ammonium insolubles. La présence d'une forte quantité d'ammoniaque est défavorable à la formation des ferrocyanures et favorise la production de sulfocyanures. (Leybold, Wagners, *Jahresberichte*, 1890, p. 117.)

La richesse des matières épurantes en ferrocyanure dépend donc considérablement du bon lavage du gaz dans les scrubbers et, en général, de l'installation de l'usine.

Elle dépend, en outre, de la nature de la houille, de la température de la distillation, ces deux derniers points ayant une connexion étroite avec le pouvoir éclairant du gaz imposé par les municipalités. La richesse des matières épurantes en ferrocyanure dépend, en somme, d'une quantité de facteurs et varie beaucoup selon les différents pays.

En général, peu d'usines cherchent à produire des matières épurantes particulièrement riches en ferrocyanure. Dès que les matières épurantes sont épuisées, c'est-à-dire n'absorbent plus l'hydrogène sulfuré, elles sont vendues aux fabricants de prussiate.

*Procédés de fabrication des prussiates.* — Ces matières sont transformées de différentes manières en prussiates.

Quelques usines commencent par extraire le soufre au moyen du sulfure de carbone, tant pour produire ce corps, que pour faciliter l'extraction ultérieure du prussiate.

Le soufre obtenu est coloré en noir par du goudron, contenu également dans les matières épurantes. On ne peut l'employer dans cet état que pour quelques usages restreints.

La purification de ce soufre noir est assez coûteuse, et, en résumé, cette extraction n'est pas trop rémunératrice.

Dans d'autres usines on commence par extraire les sels ammoniacaux solubles par un lessivage méthodique à l'eau chaude. La liqueur obtenue par ce lessivage contient du sulfocyanure d'ammonium et du sulfate d'ammoniaque. Elle sert, suivant les débouchés, à la fabrication de sulfocyanure et de sels ammoniacaux, ou uniquement à la fabrication de ces derniers ou d'ammoniaque.

Les sulfocyanures n'ont pas grand emploi dans l'industrie. On s'en sert en partie comme mordant (sulfocyanures d'alumine, d'étain) dans la teinture, en partie (sulfocyanure de cuivre) comme peinture sous-marine pour les bateaux. En réalité, on n'emploie qu'une petite quantité des sulfocyanures contenus dans les matières épurantes.

Les ferrocyanures des matières épurantes sont insolubles dans l'eau et ne sont pas enlevés par le lessivage à l'eau chaude.

Pour les extraire, on traite les matières épurantes avec de la soude, de la potasse ou de la chaux caustique. L'extraction à la soude ou celle à la chaux sont le plus souvent usitées.

Pour l'extraction à la chaux (brevet Kunheim), on mélange les matières épurantes séchées avec de la chaux, on chauffe ce mélange à la vapeur dans des vases clos.

Les ferrocyanures insolubles se transforment par cette opération en ferrocyanure de calcium soluble, qu'on peut extraire maintenant par un lessivage à l'eau.

On ajoute à la solution de prussiate de chaux, obtenue par ce lessivage, du chlorure de potassium, et l'on porte le liquide à l'ébullition pour précipiter le ferrocyanure double de chaux et de potasse, qui est presque insoluble dans l'eau. On sépare ce sel de l'eau mère restante, et on le traite avec une solution de carbonate de potasse. On obtient ainsi, à côté de

carbonate de chaux insoluble, une liqueur de prussiate de potasse qu'il suffit de faire cristalliser.

Quelques usines transforment la solution de ferrocyanure de potassium en bleu de Prusse par précipitation avec un sel de fer. En traitant ce bleu par de la potasse caustique, on obtient facilement des solutions de ferrocyanure de potassium assez pures, qui, par évaporation, fournissent le sel cristallisé.

Après l'extraction du prussiate de chaux, la matière épurante contient encore du soufre à côté d'oxyde de fer, de sulfate de chaux, de sciure de bois et d'autres matières inertes.

L'utilisation de ce soufre n'est guère rémunératrice, par suite de la présence de matières goudronneuses; aussi ne trouve-t-il pas d'emploi dans la plupart des cas.

Quelques usines se servent cependant de ce résidu pour la fabrication de l'acide sulfurique. A cet effet, on le brûle dans des fours, analogues aux fours à pyrite Malétra, en prenant la précaution d'y ajouter de grandes chambres à poussière, parce que l'oxyde de fer des matières épurantes est facilement entraîné par les gaz, par suite de sa légèreté.

Les matières goudronneuses, la sciure de bois, le coke, que ce résidu contient, brûlent avec le soufre, de sorte que les gaz renferment 2 à 4 p. 100 d'acide carbonique.

Ce traitement présente, en outre, un autre inconvénient: comme il est impossible d'ajouter aux matières brutes juste la quantité de chaux nécessaire pour les transformer en prussiate, elles renferment toujours un excès de cette base, excès qui se retrouve dans le résidu. Or, lors de la combustion de ce résidu pour en utiliser le soufre, une partie de l'acide sulfureux se perd par suite de sa combinaison à la chaux. Il faut donc, en résumé, travailler avec des gaz moins riches en acide sulfureux que ceux provenant de la combustion de la pyrite, et employer, par conséquent, un plus grand volume de chambres.

En Angleterre, on fabrique beaucoup d'acide sulfurique avec des matières épurantes ne contenant presque pas de cyanure, mais très riches en soufre, sans leur faire subir de traitement en vue d'extraire du prussiate. Cette fabrication est plus facile que celle opérée avec les résidus, parce que les matières anglaises contiennent parfois, à l'état brut, plus du double de soufre que n'en renferment ces résidus, le traitement à la chaux en enlevant une certaine quantité.



Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, la richesse des matières épurantes varie beaucoup dans les différents pays. Aussi leur traitement, en vue de la fabrication des prussiates, a-t-il pris un essor variable dans les divers pays industriels.

C'est en France, en Allemagne et en Belgique que l'on trouve généralement les matières les plus riches en ferrocyanure; aussi est-ce dans ces pays que cette fabrication a pris le développement le plus considérable. La concurrence aidant, on emploie actuellement toutes les matières tant soit peu utilisables de ces contrées.

*France.* — A l'Exposition de 1889 de Paris, figuraient deux fabricants de prussiate français, et tous deux travaillaient d'après ce procédé; ce sont M. Camille Arnoul, à Saint-Ouen, et la Société des mines de Bouxviller, avec son usine de Laneuveville-devant-Nancy. Ces fabricants emploient la plus grande partie des matières épurantes de France.

En France, personne ne fabrique plus de prussiate au moyen de l'ancien procédé de calcination de matières azotées avec la potasse.

*Allemagne.* — La fabrication par le nouveau procédé y a pris un grand développement. Toutefois on prépare encore quelques centaines de tonnes de prussiate avec le vieux procédé.

*Angleterre.* — La plupart des usines anglaises ont à fournir un gaz à pouvoir éclairant plus grand que celui qu'on exige des usines du continent. La distillation de la houille se fait donc à une température plus basse; de plus, le charbon anglais produit moins de cyanure que la houille allemande, par exemple, de sorte que le gaz anglais n'en produit pas beaucoup, et, partant, les matières épurantes en sont très pauvres. Enfin, comme beaucoup d'usines anglaises ont à éliminer du gaz d'éclairage, en sus de l'hydrogène sulfuré, le sulfure de carbone, un assez grand nombre d'entre elles épurent le gaz à la chaux.

Il résulte de tout cela que, bien qu'on ait fait, en Angleterre, de nombreux essais de fabrication de prussiate au moyen de matières épurantes, cette fabrication n'a pas pu y prendre pied, et l'on y fabrique actuellement le prussiate toujours d'après l'ancien procédé.

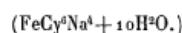
*Autriche.* — Les matières épurantes y sont pauvres en ferrocyanures,

aussi les fabricants n'ont-ils pas abandonné le procédé de calcination, d'autant plus que ce pays fournit les déchets azotés à bon compte.

*États-Unis d'Amérique.* — Les États-Unis possèdent plusieurs fabriques de cyanure jaune, qui travaillent toutes au vieux procédé.

Par suite de la présence d'énormes quantités d'anthracite dans ce pays, l'industrie gazière s'y est développée d'une manière toute différente qu'en Europe, et ne produit guère de ferrocyanure.

#### FERROCYANURE DE SODIUM.



A côté du prussiate de potassium, on fabrique des quantités relativement plus petites de la combinaison sodique.

Ce produit ne s'obtient pas d'ailleurs par le vieux procédé de calcination, parce que les rendements sont moins favorables qu'avec la potasse, mais uniquement avec les matières épurantes.

Le prussiate de soude n'a du reste trouvé qu'un débouché assez limité, parce qu'il donne des nuances verdâtres dans la fabrication du bleu de Prusse, et des nuances douteuses dans la teinture en noir de la soie.

#### AUTRE PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DES PRUSSIATES.

La STASSFÜRTER CHEMISCHE FABRIK VORM. FORSTER UND GRÜNEBERG a exposé des cyanures obtenus d'après un procédé dont le principe a été breveté en 1886 sous le n° 38,012, et qui a été modifié en 1889, ainsi que le montre le brevet additionnel n° 51,562.

Ce brevet repose sur l'action de l'ammoniaque au rouge sur un mélange de charbon de bois concassé et de carbonate alcalin.

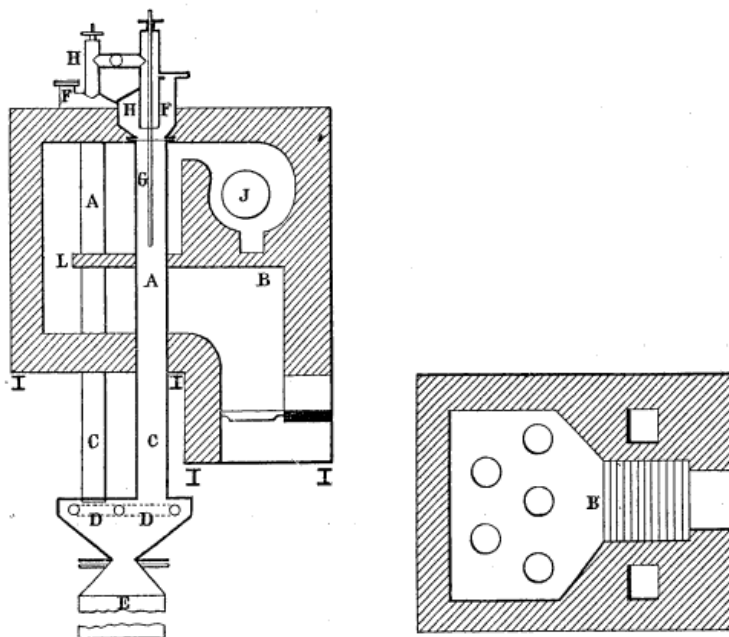
Le dernier four breveté par MM. Siepermann, à Elberfeld, Grüneberg, à Cologne, et H. Flemming, à Kalk, se compose de cornues verticales A. L'amenée des gaz combustibles B se fait par le moyen de la cloison verticale L, de manière que le milieu du tuyau A soit d'abord exposé à l'action des gaz de chauffage et serve à réduire les cyanates alcalins en cyanures, tandis que la partie supérieure de la cornue n'atteint que le rouge sombre. C'est dans cette partie que se forment les cyanates alcalins. La partie inférieure C, qui sort du four B, sert de refroidisseur. Les produits de la réaction ainsi refroidis

tombent d'une manière continue ou par intermittence sur une toile sans fin D ou sur un autre dispositif qui les ramène dans le réservoir E. Les gaz dégagés dans la cornue n'ont d'autre issue que le tube H. C'est dans l'axe de ce conduit que se place le tuyau mobile G qui amène le gaz ammoniac.

Dans le four B on réunit un grand nombre de cornues A.

La marche de l'opération est la suivante :

Les cornues A sont chargées, par des trémies F, d'un mélange de charbon de bois grossièrement concassé et de carbonate alcalin, puis l'extrémité du



tube G est amenée à l'endroit où la température passe du rouge clair au rouge sombre. On fait passer, dans le tube G, un courant régulier de gaz ammoniac, et l'on évacue lentement, par le bas, les produits de la réaction dans le réservoir E.

La charge est d'abord séchée dans un tambour tournant J, que l'on chauffe avantageusement avec les flammes perdues du four B.

Dans la préparation du cyanure de potassium, la matière fondue est lessivée méthodiquement, jusqu'à ce que les lessives aient un poids spécifique de 1.4; on ajoute ensuite du carbonate de potassium. La plus grande

partie du cyanure se sépare immédiatement si la lessive est à la température ordinaire, ou par refroidissement si elle est chaude. Le liquide séparé du cyanure de potassium est ensuite traité par du fer, pour transformer ce qui reste de cyanure en prussiate jaune, et, des dernières eaux mères, auxquelles on ajoute du sulfate d'ammoniaque, on extrait de l'urée.

Ce procédé, bien qu'exploité depuis quelques années, ne paraît cependant pas très rémunérateur, car l'usine qui en a le monopole se borne à une fabrication très limitée et n'est pas disposée à la développer sur une plus grande échelle.





## PRODUITS CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES.

---

Si les progrès réalisés dans la grande industrie chimique sont le résultat des efforts combinés de l'ingénieur et du chimiste, la fabrication des substances dont nous allons nous occuper est l'apanage exclusif de ce dernier.

Les vastes constructions, les appareils savants et compliqués, dont l'établissement et la marche ne peuvent être réglés que par le mécanicien, ne sont plus nécessaires dans le domaine, très étendu et très varié, de la fabrication de beaucoup de produits minéraux et organiques.

De la vapeur, des appareils à distiller, des rectificateurs, de la force motrice, quelques pompes à vide et à eau, voilà tout le matériel mécanique utilisé pour ce genre de production. Le chimiste est l'âme de cette fabrication, c'est à lui qu'incombent la direction et la surveillance des manipulations délicates qui doivent aboutir au produit désiré. C'est lui aussi qui, par son esprit d'invention, ses études, ses recherches de laboratoire, doit doter l'usine de découvertes nouvelles, soit en perfectionnant les anciennes méthodes de préparation, soit en trouvant des corps, des principes inconnus jusqu'alors et d'une application qu'il faut bien souvent s'attacher à chercher à son tour.

Il ne suffit pas toujours, en effet, d'inventer des composés nouveaux, il faut encore en trouver l'usage.

Si les exigences des coloristes ont amené les fabricants de produits chimiques à chercher des colorants et des mordants plus économiques; si, d'autre part, les découvertes mémorables de Pasteur et les améliorations qu'elles ont suscitées dans le domaine de l'hygiène ont conduit à multiplier et à varier, suivant les cas, les antiseptiques, il est des corps, élaborés dans les usines, dont il faut pour ainsi dire créer l'emploi. L'activité productrice de notre époque ne saurait en effet se résigner à un arrêt. Le progrès est incessant et s'étend à tous les domaines. Une découverte nouvelle engendre, pour ainsi dire, des besoins nouveaux.

C'est ainsi qu'est née la fabrication des médicaments chimiques, fabrication qui a pris un développement inattendu depuis quelques années.

Limitée primitivement aux antiseptiques, dont il a été question plus haut, elle a cherché à supplanter les remèdes d'origine végétale.

L'antipyrine, l'antifébrine, et leurs analogues, tous produits de laboratoire, ont détrôné, dans une certaine mesure, la quinine. Celle-ci, dont le règne n'est pas fini, ne veut pas abdiquer et lutte en s'offrant à meilleur compte aux consommateurs. Achetée, il y a trente ans, au prix de 800 à 1,000 francs le kilogramme, elle vaut actuellement 30 à 40 francs. Résultat merveilleux dû à la science mise au service d'une industrie intelligente. Dans cette lutte pour l'existence, cette industrie a, en effet, commencé par perfectionner ses procédés d'extraction. Elle a, d'autre part, trouvé le moyen d'améliorer la culture des arbres à quinquina et, par suite, d'augmenter leur rendement en écorce riche en alcaloïdes.

Nous pourrions multiplier ces exemples, mais force nous est de nous limiter.

Nous disions plus haut qu'une fois un corps découvert au laboratoire, il fallait lui chercher une application. Quelles sont les voies suivies pour arriver à connaître cette application? Tantôt, c'est le hasard qui indique aux chercheurs les vertus curatives des substances. Témoin l'acétanilide (antifébrine) administrée par erreur à un malade au lieu de naphthaline. Hasard encore, le cas de la dulcine et de la saccharine. Tantôt, c'est une analogie de constitution avec un corps dont les effets sont déjà connus. Mais, dans la plupart des cas, les propriétés physiologiques des substances ne peuvent être connues qu'à la suite d'essais systématiques effectués sur des animaux ou des patients.

Dans ces sortes de recherches, le chimiste a pour collaborateur indispensable le physiologiste ou le clinicien. Il est, en outre, nécessaire de porter les expériences sur une variété infinie de substances, avant d'en trouver une qui soit supérieure, par ses propriétés curatives, à celles du même ordre déjà connues.

Cette même méthode sert aussi à se rendre compte des effets que produisent les alcaloïdes sur l'organisme animal. L'importance croissante donnée aux médicaments d'origine synthétique n'a cependant pas fait négliger l'étude des principes immédiats des végétaux. Ceux-ci ont encore leurs fidèles. Nombreux sont les alcaloïdes et les glucosides nouveaux extraits des plantes exotiques, que les explorateurs observent et cueillent dans leurs pérégrinations à travers les pays inconnus. Nombreux aussi sont les composés et les sels qui en dérivent.

A l'égal du coloriste, dont la palette a été enrichie des couleurs aux nuances les plus variées, le médecin dispose actuellement d'un arsenal de médicaments, qu'il dépend de lui d'appliquer d'une façon judicieuse et raisonnée.

Comme pour les couleurs, on a cherché à codifier les substances médicamenteuses, c'est-à-dire que l'on a essayé d'établir un lien, une relation entre leur constitution et leur action sur l'organisme. Toutes les tentatives faites jusqu'à présent dans cette voie ont échoué. Il est, en effet, impossible d'établir chimiquement un rapport quelconque entre les trois corps suivants par exemple : l'acétanilide, l'antipyrine et la quinine, qui tous trois sont des antipyrétiques. Nous en dirons autant du sucrol, de la saccharine et des sucres proprement dits, où les différences fonctionnelles sont encore plus accusées. Beaucoup d'autres séries sont dans le même cas. Comme pour les colorants artificiels, où la classification est encore loin d'être à l'abri de toute critique, il faudra accumuler les matériaux, comparer leur constitution et leur action physiologique, et, de l'ensemble de ces données, il se dégagera peut-être quelque indication sur l'influence qui revient à tel groupement, à tel arrangement moléculaire dans les propriétés thérapeutiques des substances envisagées.

Les produits dont il sera question dans ce rapport ne sont pas uniquement du domaine médical. La photographie peut aussi en revendiquer un certain nombre. Sa part est, il est vrai, assez restreinte et ne comprend que quelques réducteurs, qui appartiennent soit au groupe des phénols, soit à celui des amines, soit aux deux à la fois.

Enfin, il est une catégorie de corps dont l'usage n'est répandu que dans les laboratoires. Ce sont des matières premières nécessaires à l'enseignement pratique ou à la confection des réactifs, ou bien encore des produits, plus rares, qui doivent servir de point de départ pour des recherches d'un ordre spéculatif.

L'homme de science, désireux d'élucider ou de faire avancer d'un pas une question quelconque, perdrait, en effet, un temps précieux, s'il s'avisait de vouloir préparer les corps, déjà connus, qui sont destinés à servir de base à un travail. Aussi trouve-t-on en Allemagne<sup>(1)</sup> nombre de laboratoires et même d'usines qui s'offrent à venir en aide aux chercheurs. Quelle

<sup>(1)</sup> Nous devons ajouter que depuis quelques années la maison Stéphane Girard, à Fontaine-sur-Saône, s'applique avec beaucoup

de succès à faire en France ce que les laboratoires dont nous venons de parler font en Allemagne.

que soit la direction qu'on veuille donner à ses travaux, ils sont prêts à vous en fournir tous les matériaux : aides précieux, qui économisent un temps non moins précieux aux pionniers de la science.

C'est là un des secrets de la rapidité avec laquelle les savants allemands savent mener un travail, quelles qu'en soient la nature et l'importance.

L'exposition des produits chimiques et pharmaceutiques est la plus étendue et la plus variée de toutes celles que nous avons été appelés à étudier.

L'Allemagne y occupe incontestablement une place prépondérante; il serait puéril de ne pas le reconnaître. Et, cependant, une infime minorité représente l'ensemble des usines disséminées dans toutes les régions de l'Empire. Nos voisins ne comptent, en effet, pas moins de 521 fabriques, petites et grandes, qui s'occupent de la préparation des produits chimico-pharmaceutiques, photographiques, etc.; 14,842 ouvriers sont employés dans ces usines, et leur salaire annuel atteint près de 16 millions de francs.

La production totale n'a pu être établie d'une façon certaine, beaucoup de matières premières étant consommées sur place ou servant à alimenter d'autres usines comme les fabriques de couleurs, par exemple; mais on sait que, pour l'année 1890, l'excédent des exportations sur les importations s'est élevé à 5,000 tonnes de marchandises, d'une valeur totale de 18,750,000 francs.

A ce chiffre, il faut ajouter les produits qui sont officiellement inscrits pour l'exportation. C'est ainsi que, dans la même année 1890, l'Allemagne a exporté en :

|                                    | Tonnes. | Valeur.           |
|------------------------------------|---------|-------------------|
| Préparations à base d'alumine..... | 13,509  | 2,540,000 francs. |
| Sulfate de cuivre.....             | 3,370   | 1,785,000         |
| Acétate de plomb.....              | 1,446   | 813,750           |
| Préparations antimoniées.....      | 296     | 770,000           |
| Acide tartrique.....               | 1,003   | 3,262,500         |
| Acide oxalique.....                | 859     | 613,750           |
| Acide benzoïque.....               | 41      | 198,750           |
| Acide salicylique.....             | 343     | 3,338,750         |
| Hydrate de chloral.....            | 32      | 115,000           |

De sorte qu'on peut évaluer à environ 32,112,500 francs la valeur totale de l'ensemble des produits chimiques de la catégorie dont nous nous occupons, exportés par nos voisins pendant l'année 1890. Il eût été intéressant de pouvoir mettre en regard les chiffres ayant trait à nos échanges commerciaux; ainsi que ceux qui intéressent la Grande-Bretagne.

L'exposition française est moins importante, et ne se distingue que par le choix judicieux des produits montrés et leur pureté.

Les expositions anglaises, américaines et russes, témoignent de l'effort que font les industriels de ces nations, pour chercher à garder le marché national, et opposer une digue au flot envahissant des produits allemands.

Convaincu que, pour se faire une idée des causes de prospérité d'une industrie, aucune donnée, aucun renseignement ne doit être négligé, nous avons fait précéder la description des produits intéressants et nouveaux, de quelques indications sur les maisons et les fabriques qui ont exposé. On verra ainsi toute l'importance dévolue au rôle du chimiste instruit et rompu aux recherches de laboratoire.

### ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer dans notre introduction, l'industrie chimique, celle des produits organiques en particulier, exige de plus en plus l'intervention du chimiste instruit, voire même savant, familiarisé avec les travaux de laboratoire et doué de l'esprit d'invention, toutes qualités qui ne peuvent s'acquérir que par un enseignement élevé, basé sur de longues traditions. Beaucoup d'universités américaines sont encore trop jeunes pour s'être créé de semblables traditions.

Aussi, grâce aux conditions spéciales de pays neuf dans lesquelles se trouvent les États-Unis, l'activité de la jeunesse qui se voue à la chimie se porte pour ainsi dire exclusivement vers la métallurgie, tant est grande et variée la richesse minière de cette contrée privilégiée.

L'industrie chimique proprement dite ne semble donc pas avoir pris un développement considérable en Amérique; aussi est-il difficile de savoir si les produits exposés par les différentes maisons sont réellement fabriqués par elles. Beaucoup de maisons européennes ont en effet des succursales aux États-Unis, et d'autres, plus nombreuses encore, fournissent leurs produits à des représentants ou à des droguistes.

Nous allons donner la liste des exposants américains ainsi que celle des produits principaux qui figurent dans leurs vitrines.

#### 1. MM. J. J. ALLEN *fils*, à Philadelphie.

Cette maison expose de très beaux échantillons de phosphore blanc en bâton, qu'elle fabrique. Le marché du Nouveau-Monde semble donc dès maintenant fermé aux deux



maisons européennes (Coignet fils, à Lyon, et J. Albright, près Birmingham) qui, jusqu'à présent, avaient le monopole de cette fabrication.

2. *BAKER CASTOR OIL COMPANY*, à New-York.

Camphre.

3. *MM. BOWER, HENRY et fils*, à Philadelphie.

Bichromates de potasse et de soude, cyanure jaune, sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque, glycérine et perchlorure d'étain.

4. *EMMENS METAL COMPANY*, à New-York.

Très belle collection de nickel métallique, de différents sels de nickel en gros cristaux et d'alliages du même métal. Cette exposition figurait au Palais des Mines.

5. *MM. KREMBES and Co*, à Chicago.

Exposition assez considérable de produits chimiques et pharmaceutiques.

Acides chlorhydrique, bromhydrique, sulfurique et phosphorique; sulfates de potasse, de manganèse, d'ammoniaque; chromate et bichromate de potasse; carbonate et phosphate de manganèse; cyanures jaune et rouge; azotates d'ammoniaque, d'argent; chlorures de fer, d'argent, de zinc, de calcium; acides formique, acétique, butyrique, valérianique; acétates de potasse, de soude, de cuivre; tartrate de cuivre; picrate de potasse; éthers formique, benzoïque, etc.

6. *MM. MATJEN, TOEL and Co*, à New-York.

Cette maison expose de l'iode, comme produit secondaire du traitement du salpêtre du Chili, et montre aussi les différentes combinaisons dans lesquelles il entre.

C'est d'abord une belle collection d'iodures alcalins et alcalins terreux, d'iodures des métaux lourds et des métaux précieux, de l'iodure d'amidon, du sozoiodol, de la iodo-phénine, du iodol, les iodhydrates de quinine et de strychnine, du vert à l'iode, du violet à l'iode, du rose Bengale (dichlorotetraiodofluorescéinate de potasse), de l'iodéosine G (sel de soude de la diiodofluorescéine), de l'iodéosine  $\beta$  (sel de potasse de la tetraiodofluorescéine).

7. *MM. POWERS et WEIGHTMAN*, à Philadelphie.

Exposition de produits chimiques et pharmaceutiques très bien présentés.

Belle collection de quinine et de sels de quinine (bromhydrate, chlorhydrate, sulfate, tannate, valérienate, ferrocyanure); sulfates de quinidine et de cinchonidine, salicylate de cinchonidine, très beaux cristaux de strychnine et de sulfate de strychnine, codéine; de la morphine ainsi que son acétate; du camphre monobromé, du bromure de strontium, de l'azotate de cérium, de l'hypophosphite de manganèse, de l'arséniate de cuivre et nombre d'autres sels minéraux parfaitement cristallisés.



8. *MM. ROSENGARTEN et fils*, à Philadelphie.

Collection de produits chimiques et pharmaceutiques ayant beaucoup d'analogie avec celle qui précède.

Remarqué parmi les alcaloïdes : la quinine et plusieurs de ses sels, la morphine avec sels, la codéine, carbonate de bismuth, sulfophénate de zinc, alun de fer, phosphate, benzoate et citrate de lithine, etc.

9. *THE RÖSSLER AND HASSLACHER CHEMICAL COMPANY*, à New-York.

Cette maison fait partie de la Société très connue sous le nom de *Deutsche Gold und Silber-Scheide Anstalt*, anciennement *Rössler*, dont le siège est à Francfort-sur-le-Mein. Cette Société a des succursales à Auerbach, Berlin, Magdebourg, Vienne, Anvers, Puerto de Mazarron (Espagne), New-York, et exploite différents genres d'industries. Elle s'occupe de l'affinage de l'or et de l'argent (près de 270 tonnes en 1892), de la préparation de produits chimiques divers, parmi lesquels de la quinine (près de 60 tonnes par an à l'usine d'Auerbach); de la fabrication du cyanure de potassium, destiné à l'extraction de l'or; du traitement des minerais de plomb à Puerto de Mazarron, où la production annuelle atteint 25,000 tonnes de plomb avec 62 tonnes d'argent. A Anvers elle traite également le plomb d'œuvre par un procédé breveté, et ce traitement fournit 30,000 tonnes de plomb, 130 d'argent et 150 kilogrammes d'or par an. La Société fabrique enfin un ensemble de 600 nuances de couleur pour l'industrie céramique.

L'exposition de la maison Rössler et Hasslacher, dont il a déjà été question dans notre rapport sur la grande industrie chimique, contient, outre les produits déjà signalés, tous les matériaux nécessaires pour la décoration de la porcelaine, et un grand nombre de composés utilisés en pharmacie et dans l'industrie, comme l'acétone, le chloroforme, le cyanure de potassium, etc.

10. *AMERICAN NICKEL WORKS*, à Camden (New-York.)

Cette maison a exposé au Palais des Mines une très belle collection de sels de nickel et de cobalt, parmi lesquels nous avons remarqué du sulfate double d'ammoniaque et de cobalt, du sulfate double d'ammoniaque et de nickel, des sulfates de cobalt et de nickel, les oxydes de cobalt et de nickel, etc.

## ALLEMAGNE.

Vingt-cinq maisons ont exposé les produits de leur fabrication, qui embrasse non seulement les composés anciens et nouveaux utilisés en thérapeutique, en photographie, etc., mais encore des collections de corps qui ne sont d'aucun usage reconnu, et dont beaucoup ne peuvent servir que de spécimen à montrer dans les cours de chimie, ou de matière première pour des recherches d'ordre spéculatif.

Nous adopterons, dans cette énumération, le même ordre que celui qui a été suivi dans le *Guide pour l'exposition de l'industrie chimique allemande*, où nous trouvons aussi un ensemble de documents sur le capital mis en action, le personnel, le matériel, et les diverses conditions de fonctionnement des usines, leur origine, etc. . . . .

1. *ARSENİK-BERG-UND HÜTTENWERK «REICHER TROST»*,  
à Reichenstein (Silésie).

(Propriétaire M. Hermann GÜTLER).

Cette Société prépare annuellement à Maifritzdorf et Reichenstein un ensemble de composés arsenicaux, d'une valeur totale de 375,000 francs.

L'établissement paraît être, dans son genre, un des plus importants qui existe. Son origine remonterait au vi<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle on y extrayait l'or des minerais. Il fonctionna longtemps comme tel et fut surtout très prospère au xvi<sup>e</sup> siècle. Pendant la guerre de Trente ans, l'extraction de l'or diminua et, en 1699, on transforma l'usine en fabrique de composés arsenicaux.

Elle végéta longtemps, et ce n'est qu'en 1883 que le propriétaire actuel y introduisit des améliorations lui permettant de fonctionner d'une façon régulière.

L'extraction de l'or des minerais se fait d'une façon très soignée par un procédé électrolytique. Les scories, les résidus des minerais renfermeraient 33 grammes d'or par tonne.

L'usine occupe 175 ouvriers, 5 employés et 1 chimiste.

Elle possède 3 chaudières à vapeur, et des moteurs d'une force de 154 chevaux.

L'exposition de cet établissement comprend un modèle de la mine *Reicher Trost*, des minerais, de l'acide arsénieux farineux, en morceaux, de l'orpiment et du réalgar pulvérisés et en morceaux, de l'arsenic métallique cristallisé et pulvérisé, et un octaèdre d'or représentant la quantité de ce métal contenue dans une tonne de résidus.

2. *M. J. BERNHARDI*, à Leipzig.

Fondée en 1866, cette maison s'occupe surtout de la droguerie pharmaceutique. Son chiffre d'affaires se monta, en 1892, à la somme de 1,682,000 francs environ.

Elle occupe 50 ouvriers et 20 employés et chimistes.

Force motrice : 40 chevaux avec deux chaudières à vapeur, ayant 120 mètres carrés de surface de chauffe.

L'exposition de M. J. Bernhardt est divisée en huit parties : la première et la plus considérable comprend les préparations galéniques ; la seconde, les drogues médicinales pulvérisées ou divisées grossièrement. Les autres compartiments contiennent :

- a. Drogues vénéneuses, surtout végétales, d'origine européenne ;
- b. Fleurs médicinales, d'origine européenne ;
- c. Produits végétaux de différente nature, d'origine européenne ;
- d. Produits végétaux aromatiques, d'origine européenne ;
- e. Drogues diverses, d'origine européenne.

Parmi les nombreux produits préparés par cette maison, il convient encore de citer l'alcanine, la chlorophylle, la bixine et quelques huiles essentielles.

Enfin, une série de paquets, contenant des quantités de substances médicamenteuses variant de 100, 50 à 25 grammes, représente la forme sous laquelle la maison délivre ses produits. Une autre série de paquets plus considérables montre la marchandise d'exportation, et dans 400 bocaux, environ, se trouvent des échantillons de drogues avec les prix par kilogramme ou par quintal métrique, marchandise prise dans un des ports européens.

3. *CHEMISCHE FABRIK AUF ACTIEN, vorm. E. SCHERING,*  
à Berlin.

Cette fabrique est, dans son genre, l'une des plus importantes d'Allemagne. Fondée en 1854 par E. Schering, comme annexe de la *Pharmacie verte*, dont il était possesseur, son propriétaire se borna, au début, à préparer un certain nombre de produits, parmi lesquels le nitrate d'argent, les iodures et bromures, l'acide pyrogallique, etc. Cette fabrication ne tarda pas à augmenter et à s'étendre à d'autres produits, tels que ceux qui sont employés en photographie, de telle sorte qu'en 1871 la maison fut transformée en une Société par actions, au capital de 1,875,000 francs. Son succès s'affirma de plus en plus. En 1874, elle s'est adjoint un second directeur, M. J. H. Holtz; en 1880, elle a fondé une nouvelle fabrique à Charlottenbourg, tout en portant son capital-actions à 3,750,000 francs.

Dans l'usine de Charlottenbourg, on fait surtout les préparations exigeant l'intervention de l'alcool; on y produit de l'éther, employé en grande quantité dans l'extraction du tannin. Enfin, dans cette même usine de Charlottenbourg, on fabrique les produits obtenus par voie électrolytique. On emploie à cet effet des machines dynamo-électriques qui nécessitent une force de 200 chevaux.

En 1889, par suite d'un nouveau changement dans la distribution des usines et de l'agrandissement des comptoirs de vente, on fabriqua une nouvelle série de corps, comme la chloralamide, le chloroforme (au moyen du chloral), la créosote, la levulose, le phénocolle, la pipérazine, etc.

Le chiffre d'affaires est estimé annuellement à 12,500,000 francs.

La Société occupe 60 employés, dont 14 chimistes, et son personnel ouvrier se monte à 450. Elle possède 14 chaudières à vapeur de 1,380 chevaux; 26 moteurs de 375 chevaux qui actionnent 27 pompes à air et à eau.

Consommation annuelle de charbon, 15,000 tonnes.

Les produits exposés sont très variés et en général très beaux et bien présentés. La liste en est nombreuse : acide borique, bismuth métallique, nitrate de bismuth, différents sels de baryte, bromures et iodures d'ammonium, de potassium, de sodium, iodures de potassium et de cadmium, iode, iodoforme, benzonaphtol, acide camphorique, celloidine, chloralamide, chloral caféine, hydrate de chloral, chloroforme (du chloral), hydrate de crotonchloral, diabétine, acide gallique, gallate de bismuth, créosote de hêtre, césine, acides lactique et monochloracétique, camphre monobromé; magnésium en barres et en poudre, paraldéhyde, pipérazine, acides pyrogallique,

salicylique, salicylate de bismuth, de soude, de pipérazine, salol, chlorhydrate de phénocolle, etc.

4. *CHEMISCHE FABRIK BETTENHAUSEN, MARQUART et SCHULZ,*  
à Bettenhausen-Cassel (Hesse).

Cette fabrique, fondée en 1876, prépare des produits chimiques et pharmaceutiques, parmi lesquels des matières premières pour les fabriques de couleurs d'aniline, et des produits nécessaires au blanchiment, à la teinture, à l'impression et aux apprêts.

3 chimistes, 6 employés et 70 ouvriers sont occupés dans l'usine. La maison possède un certain nombre de brevets en Allemagne, et exporte une partie de ses produits aux États-Unis, en Angleterre, en France, en Autriche, en Russie, en Suisse et en Italie.

Son exposition comprend un ensemble de composés, parmi lesquels nous citerons : du peroxyde de plomb en poudre et en pâte, du plomate de chaux en poudre, du plomate de chaux sous forme de briques pour la préparation de l'oxygène, du plomate de baryum, de strontium, du sulfure de fer en plaques minces, en bâtons, granulés, en poudre, de l'acide phosphorique vitreux, en baguettes et en morceaux, de l'anhydride phosphorique, de l'acide phosphorique cristallisé, de l'acide sirupeux, des trichlorure, oxychlorure et pentachlorure de phosphore, des pyrophosphates de soude, de fer, du chlorure de manganèse pur, anhydre et fondu, du carbonate de manganèse, du résinate de manganèse, du chlorure de zinc blanc et exempt de fer, du borax, de l'acide borique, du chlorure et de l'anhydride acétique, de l'acétine, de l'acétamide, de l'acide monochloracétique, du sulfovinat de soude, des bisulfites d'alumine, de chrome, de fer et de potasse.

5. *CHEMISCHE FABRIK, vorm. HOFMANN und SCHÖTENSACK,*  
à Ludwigshafen, sur le Rhin.

(Société par actions au capital de 1,125,000 francs.)

Fondée en 1871 par Saame, sous la raison sociale Saame et C<sup>ie</sup>, cette fabrique ne s'occupait primitivement, que de la préparation de l'hydrate de chloral. Devenue la propriété de MM. HOFMANN et SCHÖTENSACK, elle se mit à préparer des produits pharmaceutiques et des matières premières pour la fabrication des couleurs. En 1881, cette maison fut transformée en Société par actions.

L'usine comporte 5 chimistes, 20 employés et 120 ouvriers, et produit pour 750,000 à 1 million de francs de marchandises. Son matériel se compose de 6 chaudières à vapeur et de 2 moteurs.

Les principaux produits de sa fabrication sont : l'hydrate de chloral, l'acide salicylique, le chloroforme du chloral, le crotonchloral hydraté, le salol, le salacétol, le salicylate de soude cristallisé et en poudre, l'anhydride acétique, les acides monochloracétique, phtalique, tétrachlorophtalique, la mononitronaphtaline, la paranitroacétanilide, le borate de manganèse, le cyanure de potassium, l'acétate de cuivre, etc.

6. *CHININ FABRIK*, à Braunschweig.

Créée en 1858 par H. Buchler, elle fut transformée en Société par actions, en 1871.

Outre les alcaloïdes des quinquinas, cette fabrique prépare encore d'autres alcaloïdes, comme par exemple ceux que contient la coca.

Elle possède les brevets de Liebermann et Gresel pour la préparation synthétique de la cocaïne.

Sont exposés : des sulfates de quinine, de quinidine, de cinchonidine, des chlorhydrates de cocaïne, de tropacocaïne, de la cocaïne et d'autre produits tirés du coca.

7. *FARBENFABRIKEN, vorm. FRIEDR. BAYER und C<sup>o</sup>*,  
à Elberfeld.

(Société par actions au capital de 15 millions de francs, dont 11,250,000 en actions  
et 3,750,000 en obligations.)

Comme son nom l'indique, cette Société a surtout pour but la fabrication de matières colorantes. Elle n'a toutefois pas exposé de ces derniers produits et s'est bornée à orner sa vitrine d'un certain nombre de corps employés en médecine et dont elle a choisi les plus beaux spécimens.

L'origine de cette Société est la suivante : quand, en 1860, l'industrie des matières colorantes dérivées du goudron de houille s'implanta en Allemagne, il s'éleva à Elberfeld et à Barmen un certain nombre d'usines, dont celle de F. Bayer. Bientôt une des plus florissantes, la maison Bayer ne tarda pas à absorber ses voisines.

1,600 ouvriers, dont 34 adultes et 300 employés constituent le personnel de la fabrique. 76 chimistes surveillent la marche de la fabrication et s'occupent des recherches de laboratoire et de la teinturerie.

L'usine vient de créer tout récemment de magnifiques laboratoires d'études, qui ne le cèdent en rien à ceux qui existent dans les universités les mieux organisées.

64 chaudières à vapeur, avec une surface de chauffe de 5,500 mètres carrés, 73 moteurs à vapeur d'une force totale de 920 chevaux, 10 pompes à compression et nombre d'autres machines sont mises en action dans cette importante usine.

La consommation de charbon se monte à 65,000 tonnes par année.

A l'encontre de certaines autres fabriques de matières colorantes, les *Farbenfabriken* ne préparent point les matières premières servant à la fabrication des couleurs. Elles les achètent, et s'occupent uniquement de la production des couleurs d'aniline, d'alizarine et d'un certain nombre de produits pharmaceutiques. Parmi ces derniers, elles possèdent un certain nombre de spécialités comme le sulfonal (1884), le trional et le tetronal (1890), l'aristol (1890), l'europhène (1891), le salophène (1891), le losophane (1892). Elles ont exposé en outre de la phénacétine, de l'acide salicylique et certains de ses sels, du salol, des chlorures de méthyle et d'éthyle, de la pipérazine, de l'antimonine.



8. *MM. FAHLBERG, LIST und C<sup>o</sup> (Fabrique de saccharine),*  
à Salbke-Westerhüsen, sur l'Elbe (Saxe).

Le produit exposé par cette maison est la saccharine sous toutes ses formes. Cette exposition s'est faite au Palais de l'Agriculture dans la section de l'alimentation.

La Société a, en outre, fait distribuer une monographie très intéressante sur cette substance, monographie dans laquelle on donne la préparation de la saccharine, les propriétés chimiques et physiologiques, les moyens de la reconnaître, son emploi en médecine, dans la fabrication des sirops, des liqueurs, des vins-liqueurs, des vins de Champagne, des conserves de fruits et même de la pâtisserie. La brochure se termine par une liste des travaux et des articles qui ont paru sur cette substance.

9. *M. GOLDSCHMIDT (Th.),* à Essen, sur la Ruhr.

Cette fabrique fut fondée à Berlin en 1847 par le père des propriétaires actuels, pour répondre aux besoins de la teinturerie. Au début, on prépara les mordants, le sel d'étain, les différentes variétés d'amidon, et, pendant quelque temps, de la muréxide. Plus tard, en 1882, les propriétaires actuels donnèrent plus d'extension à leur fabrication et fournirent des chlorures de phosphore, de l'étain électrolytique, etc. En 1889-1891 la maison fut transférée à Essen, où elle se développa de plus en plus, en joignant à sa fabrication celle du phosphate de soude, des sels de zinc, etc. La production de l'étain par voie électrolytique nécessite deux machines dynamo-électriques d'une force de 200 chevaux.

200 ouvriers, 12 employés et 6 chimistes constituent le personnel de l'usine.

Un laboratoire spécial, placé sous la direction d'un chimiste et d'un teinturier en soie, est destiné à l'étude des questions se rattachant à la teinture et à la charge de la soie.

Exposition de sel d'étain pur, de stannate de soude, de phosphate de soude, de chlorures de zinc, de manganèse (cristallisé et fondu), de chlorure de phosphore.

Une série d'échantillons de cotonnades, de mousseline et d'écheveaux de soie, mordancés avec ces produits, ainsi que des morceaux de traverses de chemins de fer imprégnés de chlorure de zinc et ayant séjourné de dix à vingt-six ans dans la terre, montrent les différentes applications des matières fabriquées.

10. *M. HAEN (E. DE) [Chemische Fabrik],* à List, près Hanovre.

Cette usine a été créée en 1861 par son propriétaire actuel, et a pris depuis une extension telle, qu'elle couvre une surface de 5 hectares. La maison fabrique des produits pour la pharmacie et l'industrie, et les exporte dans tous les pays du monde. Beaucoup de substances ont été, pour la première fois, fabriquées industriellement par la maison de Haen; il en est ainsi des combinaisons doubles du fluorure d'antimoine avec les sulfates ou chlorures alcalins, composés qui sont employés comme substituts de l'émétique dans la teinture.

L'usine occupe 45 employés, 16 chimistes et 350 ouvriers. 7 chaudières de 650 mè-



tres carrés de surface de chauffe, et 16 machines à vapeur de 150 chevaux fournissent la vapeur et la force motrice nécessaires.

L'exposition de cette maison ne comprend pas moins de 400 produits, parmi lesquels il faut surtout citer une belle collection de fluorures (voir plus loin) et de magnifiques échantillons de zirconium et silicium.

11. *M. le Dr F. VON HEYDEN (Successeur de)*, à Radebeul, près Dresde.

(Propriétaire actuel M. le docteur Charles KOLBE.)

M. F. von Heyden fonda cette usine, en 1874, pour la fabrication exclusive de l'acide salicylique et de ses sels, d'après le procédé Kolbe. Les perfectionnements apportés dans cette fabrication, les essais heureux faits pour la préparation de nouveaux produits employés en médecine, ont amené une extension considérable de cette maison. Elle possède un laboratoire spécial, destiné à des recherches d'un ordre scientifique et à la découverte de méthodes nouvelles pour la production des matières qui font l'objet de sa fabrication.

Une des découvertes les plus importantes de ce laboratoire fut celle du Dr Rudolf Schmitt, qui modifia le procédé de préparation des acides oxycarboniques aromatiques, en faisant agir de l'acide carbonique sous pression sur les sels alcalins des phénols. C'est aussi dans cette usine qu'on prépare industriellement les éthers salicyliques des phénols, découverts par le professeur Nencki, et qui sont connus sous le nom de *salols*.

Dans les laboratoires de la fabrique, furent découverts par M. le docteur R. Seifert une série d'antiseptiques et de médicaments, comme le solutol, le solvéol, les acides gayacol et créosote carboniques que l'usine prépare industriellement. C'est aussi dans ces mêmes laboratoires que le docteur Hähle perfectionna les méthodes de production synthétique de la pyrocatechine, de l'acide pyrocatechique ainsi que du gayacol.

Indépendamment des produits mentionnés plus haut, cette fabrique livre au commerce l'acide crésotinique, l'acide naphthoïque, l'acide paraoxybenzoïque, le betol, le cresalol, le benzonaphtol, l'oléocresote, le sucrol, les combinaisons bismuthiques de différents phénols, la salicylamide et le dithion. La préparation de la plupart de ces substances est protégée par des brevets pris dans les principaux États d'Europe et d'Amérique.

*Produits exposés.* — O. crésol, m. crésol, p. crésol et combinaisons bismuthiques des deux premiers, acides o. m. et p. crésotamiques, carbonates d'ortho et de para-crésol, de créosote, de gayacol; cresalol, gayacosalol, salol, betol, phénate et naphtholate de bismuth, tribromophénate de bismuth, salolcamphoriqué, acides salicylique, paraoxybenzoïque chloré et bromé;  $\alpha$  oxyvitinique,  $\alpha$  et  $\beta$  oxynaphtoïque, euphorine, pyrocatechine, salicylate de soude et de lithium, benzoate de bismuth, dithion, salicylamide, phosphate de gayacol, etc.

12. *M. KERN (Em.)*, à Edenkoben (Palatinat).

Cette fabrique, fondée en 1835, s'occupe de la préparation d'essences de cognac, de crème de tartre et de sel de seignette. Elle expose plusieurs variétés d'essences de cognac et des échantillons de crème de tartre brute, raffinée et pure.

13. *MM. KNOLL und C<sup>o</sup>*, à Ludwigshafen, sur le Rhin.

Dans cette usine, qui date de 1886, on s'occupe principalement de la fabrication des alcaloïdes et des glucosides, et spécialement des alcaloïdes de l'opium. Elle produit également de l'acide salicylique et des salicylates, ainsi que du salol, d'après un procédé particulier trouvé par le docteur P. Ernert, des sels de lithium, et de nouveaux produits médicamenteux. Parmi ces derniers se trouvent la diurétine et le styracol, dont les propriétés physiologiques ont été étudiées par le professeur-docteur von Schröder, de Heidelberg.

L'exposition de la maison Knoll et C<sup>o</sup> comprend : de l'acide phénique sous toutes ses formes, de l'acide salicylique, de l'antifébrine, de l'hydrochlorate d'apomorphine, du bromoforme, du chlorhydrate de cocaïne, de la codéine cristallisée, ainsi que des chlorhydrate, phosphate et sulfate, de la caféine pure, des benzoate et salicylate doubles de caféine et de sodium, du diurétinum Knoll, des benzoate, carbonate, citrate et salicylate de lithium, de la morphine pure et cristallisée, ses acétate, chlorhydrate, sulfate, du salicylate de soude, de la phénacétine, du salol, du styracol, de la théobromine.

14. *MM. RUDOLPH KOEPP und C<sup>o</sup>*. — Société en commandite à OEstrich, dans la vallée du Rhin, et à Shierstein, sur le Rhin.

A son origine (1861), cette maison ne fabriqua que de l'acide oxalique et des oxalates; en 1888, elle ajouta à sa fabrication celle des composés antimoniés et chromés, et, en 1891, celle de l'acide fluorhydrique, qui s'effectue dans l'usine de Shierstein.

Le personnel de la fabrique comprend 4 chimistes, 9 employés et 200 ouvriers.

7 chaudières à vapeur de 580 mètres carrés de surface de chauffe, 18 moteurs de 125 chevaux, fournissent la vapeur et la force nécessaires à l'établissement.

Les matières premières employées sont la potasse, l'acide sulfurique, la chaux, la sciure de bois, les minerais d'antimoine, de chrome, le spath fluor, etc.

Cette usine fut la première en Allemagne à fabriquer de l'acide oxalique au moyen de la sciure de bois. C'est elle aussi qui, la première, livra à l'industrie le fluorure de chrome, les fluorures doubles d'antimoine, le chlorure d'antimoine, tous produits qui ont eu leur application en teinture et en impression. La fabrication de beaucoup de ces substances se trouve protégée par des brevets pris dans les principaux États du monde.

L'exposition comprend : de l'acide oxalique, des oxalates de potasse neutre et acide, d'ammoniaque, de manganèse, d'antimoine, du chlorure d'antimoine, du fluorure double d'antimoine, des fluorures de chrome, de sodium, d'ammonium, de l'acide fluorhydrique, du sulfate et de l'acétate de chrome, de l'oxyde de chrome, de l'alun de chrome.

15. *M. MERCK (G.)*, à Darmstadt.

Parmi les usines qui s'occupent de la préparation des produits chimiques et pharmaceutiques, on peut considérer celle de la maison Merck comme une des plus anciennes et des plus importantes.

Fondée par la famille Merck, qui possède la même pharmacie depuis 1768, elle

fabriquée dès 1817, en grand, des préparations pharmaceutiques. Déjà vers cette époque elle livra au commerce de la morphine, et, peu de temps après, la santonine, la narcotine et la strychnine. Vers les années 1830-1831, elle prépara la narcéine et la codéine et, dix ans plus tard, ce fut le tour de la cicutine et de l'atropine. Plus tard, elle fournit la digitaline, la caféine, et dès 1862 elle prépara de la cocaïne dont l'emploi ne devint courant que vers 1880-1885.

Le nombre des préparations de toute sorte qu'elle fait actuellement est considérable, aussi publie-t-elle tous les ans en allemand, en français et en russe, un bulletin où elle relate les progrès accomplis et les corps nouveaux préparés par elle.

La maison Merck fut de tout temps en relation avec les chimistes les plus éminents qui lui prodiguèrent leurs conseils; c'est ainsi que les propriétaires actuels furent en rapports suivis avec Liebig, Wöhler, Wurtz, A. W. Hoffmann et nombre d'autres savants.

Beaucoup des préparations de la maison ont été découvertes ou fabriquées pour la première fois industriellement dans ses usines, et la Société possède un certain nombre de brevets pris en Europe et en Amérique.

Les usines, comptoirs, magasins, caves, couvrent une superficie de 5 hectares et occupent 450 ouvriers.

12 chaudières, de 1,000 mètres carrés de surface de chauffe, et 11 machines motrices de 261 chevaux fournissent la vapeur et la force nécessaires pour le fonctionnement des appareils des usines.

Enfin 28 chimistes et 180 employés sont attachés à l'établissement.

La maison Merck n'a pas exposé moins de 800 produits, tant dans sa vitrine qui figure à l'Exposition collective allemande, que dans son pavillon spécial. Le *Merck's Building* a en effet été érigé de façon à montrer dans son ensemble la variété de production de cet important établissement.

Dans ce pavillon, disposé d'une façon très pratique, figurent non seulement des alcaloïdes, des glucosides, des sels minéraux et organiques, mais encore une collection choisie et complète de réactifs purs pour tous les usages chimiques, microchimiques, microbiologiques, etc., une collection des différentes variétés d'opium, une autre des principaux minéraux. Un catalogue, édité en anglais et en allemand, donne la liste complète des produits exposés et, pour certains d'entre eux, la provenance, la composition, les propriétés physiologiques et même la toxicologie. Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur les plus nouveaux d'entre ces nombreux composés employés en médecine.

#### 16. M. RHODIUS (*Gustave*), à Burghöhl.

Fondée en 1867, cette maison s'occupe de la préparation de sels purs pour les usages pharmaceutiques. Profitant d'une source d'acide carbonique pur qui jaillit dans les environs de son usine, elle s'en sert pour raffiner les carbonates de potasse, de soude et de magnésie que lui fournit la grande industrie chimique. Elle ne transforme pas moins de 250 tonnes de carbonate de soude calciné, 200 tonnes de potasse, 150 tonnes de carbonate de magnésie en bicarbonates correspondants, dont une partie se trouve être de nouveau convertie en carbonates neutres.

Personnel ouvrier, 38; force motrice, 2 machines à vapeur et 1 roue à eau.

Exposition : des carbonates et bicarbonates de potasse et de soude purs, du carbonate de magnésie, de la magnésie calcinée.

17. *M. RIEDEL (J. D.)*, à Berlin et à Grünau, près Berlin.

Cette fabrique fut créée en 1812, par le grand-père du propriétaire actuel, le pharmacien J. Daniel Riedel. En 1826, le fondateur entreprit la préparation de la quinine pour le compte du gouvernement prussien. Sous la direction de son fils (1842), l'établissement prit une plus grande extension, ce qui nécessita son transfert. En 1881 et 1888 eurent lieu de nouveaux agrandissements et la construction de l'usine de Grünau.

La fabrique emploie actuellement un personnel de 10 chimistes, 150 employés (droguistes, pharmaciens, vendeurs, voyageurs) et 200 ouvriers.

Force motrice : 5 chaudières de 400 chevaux et 5 machines à vapeur.

Depuis quelques années, cette usine s'occupe surtout de préparer et d'introduire dans la thérapeutique de nouveaux produits synthétiques. Parmi ces derniers, un certain nombre ont été découverts dans la fabrique même, et d'autres ont été préparés pour la première fois industriellement par M. Riedel. Il en est ainsi de la iodophénine, du thiol, de la salipyrine, du saliphène, de la tolypyrine, du tolysal, de la dulcine, de la quinine (1826), du chlorure de méthylène, du bromure d'éthyle, du sulfonal, de la phénacétine, du tannal, de la salumine, du phénosol.

A Chicago, la maison Riedel a exposé les produits suivants : du sulfonal cristallisé et pulvérisé, de la phénacétine cristallisée et pulvérisée, du thiol (du D<sup>r</sup> Jacobsen), du gayacol et dérivés, de l'eugénol et dérivés, de la salipyrine et de la tolypyrine, du tolysal, de l'essence de Gaultheria, de la diphénétolguanidine, ainsi que ses sels, de la iodophénine (du D<sup>r</sup> L. Schlovien), de la dulcine, de l'hydrate de chloral, du tannin dialysé d'un blanc à peine jaunâtre, de l'acide gallique, du bromure d'éthyle, du chlorure de méthylène, du méthylal, du chloroforme du chloral, de l'amylsulfonal, de l'eucalyptol, de l'acétate d'amyle, du salicylate de p. éthoxy-antipyrine, de la caféine, de la salumine, et une collection très nombreuse de produits d'un intérêt purement scientifique, dont les uns servent de matières premières, et dont les autres sont des produits secondaires de la préparation de la phénacétine et de la dulcine.

18. *M. le Docteur SCHAFFER (Fabrik chemischer Producte)*,  
à Charlottenbourg.

Cette fabrique a pour spécialité le traitement des eaux ammoniacales provenant des usines à gaz de Charlottenbourg et de Berlin. Elle prépare d'abord l'ammoniaque nécessaire au fonctionnement des machines à glace, ainsi que des sels ammoniacaux et quelques autres produits chimiques, comme les phosphates et les peroxydes.

La production annuelle se chiffre à 500,000 francs.

Ouvriers employés, 25.

19. *M. le Docteur SCHUHARDT*, à Görlitz (Silésie).

(Propriétaire actuel, M. le docteur Albert WEIL.)

Fondée en 1865 par le docteur Schuhardt qui n'employa au début qu'un ouvrier, cette maison acquit peu à peu, grâce aux nombreux voyages effectués par son propriétaire, une renommée universelle. D'agrandissements en agrandissements, la fabrique est arrivée à couvrir une superficie de 80 ares et à occuper un personnel de 7 chimistes, 17 employés et 50 ou 60 ouvriers.

Sa fabrication porte sur les produits chimiques nécessaires aux recherches de laboratoires, sur les produits pharmaceutiques et photographiques, sur les oxydes métalliques et autres matières employés en céramique et dans l'industrie du verre, sur certaines matières de la technique tinctoriale, etc.

La première, elle a livré au commerce : des métaux alcalins sous la forme cristallisée, l'alliage liquide du potassium et du sodium, de la strophantine et divers autres alcaloïdes rares, du benzonaphtol, et plusieurs oxydes métalliques communiquant à la pâte de verre des colorations du plus bel effet.

Parmi les corps exposés, il convient de citer :

A. Préparations scientifiques (organiques, inorganiques, alcaloïdes); naringine, hurine, muscarine, colchicine, strophantine, kawaine, protéacine, scatol, cholestérine, spermine, purpurine sublimée, urée pure, phenanthrène, oxyde de gallium, chlorate de thorium, rétène, chlorures de chrome, d'or, etc.

B. Métaux rares (obtenus par voie électrolytique, pulvérulents, fondus ou cristallisés) : lanthane, didyme, calcium, baryum, strontium, manganèse préparés par électrolyse; indium, gallium, germanium, erbium, thorium, titane, iridium, rhodium, silicium cristallisé, siliciure de magnésium, bore, niobium, vanadium, tellure, sélénium, zirconium, potassium et sodium *cristallisés*, conservés dans une atmosphère d'hydrogène.

C. Collections de réactifs chimiquement purs.

D. Préparations employées en thérapeutique. Benzonaphtol, salicylamide, camphre monobromé.

E. Oxydes métalliques (pour l'industrie du verre et de la céramique). Oxydes de cuivre, de chrome, de fer, d'urane.

F. Alcalis caustiques.

G. Plusieurs séries de composés destinés à des collections scientifiques, parmi lesquels une réunion de quatre-vingts produits physiologiques tirés du règne animal, une collection d'alcaloïdes et de glucosides, une autre de matières colorantes, une de cristaux, enfin une collection de modèles de pierres précieuses.

20. *M. SIEBERT (G.)*, à Hanau.

Cette maison expose une série de 37 préparations des métaux du groupe du platine, parmi lesquelles des combinaisons de l'iridium, de l'osmium, du platine, du rhodium, du ruténium.



21. *M. THIEMANN (H.)*, à Stlop (Poméranie).

M. Thiemann montre une série de produits chimiques employés en pharmacie, dans l'industrie et dans les laboratoires. Il expose en outre diverses préparations de succin, d'acide succinique, des succinates et des éthers succiniques.

22. *VEREINIGTE FABRIKEN ZIMMER und C<sup>o</sup>*, à Francfort-sur-le-Mein.

Cette Société résulte de la fusion des maisons Fr. Jobst, à Stuttgart, et C. Zimmer, à Francfort-sur-le-Mein.

La première, qui fut, à ses débuts en Allemagne, une des productrices les plus importantes de quinine et d'autres alcaloïdes (1828), a été fondée au commencement du siècle par Fr. Jobst. En 1838 fut créée une succursale à Coblenz; en 1864 Fr. Jobst construisit une nouvelle fabrique à Feuerbach, près Stuttgart, et en 1868 il monta une autre succursale à Milan, en Italie. Enfin, en 1879, la maison fonde et exploite elle-même une plantation de quinquina (*Daradjât*), en collaboration avec des sociétés hollandaises.

L'histoire de la maison C. Zimmer und C<sup>o</sup>, qui devait s'associer plus tard à la précédente, peut se résumer ainsi.

Fondée en 1837 par Conrad Zimmer, à Francfort, elle entreprit en 1855, à Mannheim, la fabrication d'engrais artificiels et de couleurs d'aniline. Plus tard, en 1865, Zimmer érigea une fabrique de produits chimiques à Bornecke, près de Stassfurt, fabrique qui ne tarda pas à fusionner avec les usines fondées par le comte Douglas, sous le nom de *Consolidirten Alkaliwerken Westeregehn*.

En 1876, Zimmer fit une plantation de quinquina (*Argasarie*) à Java, et, en 1880, la maison abandonna la fabrication de couleurs d'aniline à Mannheim. Sous sa forme actuelle, la Société compte un personnel de 4 employés supérieurs, 5 chimistes et 170 employés ordinaires et ouvriers. Les matières premières traitées sont les écorces de quinquina, les feuilles de coca, la cocaïne brute, préparée dans l'Amérique du Sud, et un grand nombre d'autres drogues médicinales, dont elle extrait les alcaloïdes et les principes actifs. Les méthodes de traitement des drogues pour l'extraction des alcaloïdes ont été l'objet de recherches très suivies de la part de MM. Otto Hesse et J. von Jobst qui, les premiers, isolèrent la cotoïne, la physostigmine, la paracotoïne, l'aspidospermine, la quebrachine, la protopine et la cryptopine. MM. Kerner et Wellen contribuèrent également aux progrès des méthodes de préparation d'un certain nombre d'alcaloïdes.

La collection des alcaloïdes et des produits exposés par la maison Zimmer est très nombreuse : tout d'abord la série des alcaloïdes du quinquina avec leurs sels les plus employés, sous l'étiquette *Jobst et Zimmer*, puis la cocaïne, son chlorhydrate, la cotoïne et la paracotoïne *Jobst*. Puis une autre série de produits ou de sels d'alcaloïdes exposés pour la première fois, d'après les dires de la maison.

Cette collection comprend les composés suivants :

Bromhydrate d'arécoline; azotate de benzoylpseudotropéine; glycyrrhizinate, chlorhydrate sesquihydraté, lactate cristallisé, métacrésotinate de quinine; chlorhydrate

neutre, sulfate acide d'hydroquinone quinine; sulfate neutre d'orcine quinine; chlorhydrates acide et neutre, sulfates acide et neutre de phénol quinine; sulfate acide de pyrocatechine quinine, chlorhydrate neutre de résorcine quinine; cinchol; cinchonidine semiphénylique, sesquiphénylique; chlorhydrate neutre, sulfate neutre de phénol cinchonidine; cinnamyl cocaïne pure avec son chlorhydrate, azotate et iodhydrate de cocaïne; sulfate de cupréine et sulfate acide de pyrocatechine cupréine; chlorhydrate, bichlorhydrate, biiodhydrate de cinchonine; hydrocinchonine; hydrocoton (triméthylphloroglucine),  $\alpha$  isocinchonine et son biiodhydrate;  $\beta$  isocinchonine et son chlorhydrate; palmityl- $\beta$ -amyrine retirée de la cire de coca.

23. *MM. WASMUTH (A.) und C<sup>o</sup>, à Barmen*  
(Société en commandite).

Cette fabrique fut fondée en 1887 pour l'exploitation de l'antiseptique connu sous le nom de *Natrium chloroborosum*, et découvert par le docteur C. Rüger. Indépendamment de ce produit, cette maison fabrique et expose une série d'autres composés antiseptiques auxquels elle donne les noms de *barmenite* et *butyrine*.

24. *MM. WASMUTH (Aug.) und C<sup>o</sup>, à Ottensen, près Hambourg.*

Cette maison prépare un certain nombre de produits pharmaceutiques spécialement destinés à un usage vétérinaire. Elle occupe 75 à 80 ouvriers dont la majeure partie sont des femmes.

Son exposition comprend surtout de la créoline et du lysol.

25. *M. WITTE (Friedrich), à Rostock (Mecklembourg).*

Cette fabrique fut fondée en 1856 comme annexe de la pharmacie du Cerf que possédait M. Witte, à Rostock. Après la vente de la pharmacie en 1862, l'usine primitive fut reconstruite sur de nouvelles bases, et agrandie. Sa prospérité ne date que du commencement de l'année 1870, époque à laquelle elle produisit une pepsine très active et de très belles préparations de caféine. Depuis 1888, la Société s'occupe aussi, dans une usine qu'elle a construite à Bramow, près Rostock, de la préparation de produits chimiques pour laboratoires.

Le personnel des deux fabriques comprend 4 chimistes, 45 ouvriers, 3 ouvrières.

La production de la vapeur et de la force motrice est assurée par 2 chaudières de 52 chevaux et 2 moteurs à vapeur de 20 chevaux.

Les principaux produits élaborés dans ces usines sont les suivants : des extraits, de l'acide benzoïque et des sels, de la chrysarobine, de l'ergotine, des résines de jalap et de scammonée, des peptone et peptate de fer, de l'huile de croton et du beurre de muscade, de la pancréatine, principalement de la pepsine pure et soluble Witte, obtenue par voie osmotique, des xylènes et xylénols purs, et un ensemble d'autres préparations appartenant à la série aromatique.

La production annuelle se chiffre à 625,000 francs.

L'exposition de cette maison comprend les préparations pharmaceutiques énumérées plus haut, et une collection de 200 produits pharmaceutiques de la série aromatique, parmi lesquels des dérivés des xylènes.

### ANGLETERRE.

Le nombre de maisons anglaises qui ont pris part à l'Exposition est très restreint, étant données les transactions commerciales qui se font entre la Grande-Bretagne et les États-Unis. Il est vrai que l'industrie des produits pharmaceutiques et des produits chimiques de laboratoire est loin d'être aussi développée dans ce pays qu'en Allemagne et en France. Il semblerait que l'activité industrielle des Anglais se portât plutôt vers la fabrication des gros produits chimiques, vers la grande industrie chimique. Celle-ci est, en effet, représentée par les maisons les plus importantes qui existent en Angleterre, maisons qu'on peut ranger parmi les plus puissantes d'Europe.

Cinq fabriques environ se sont fait représenter à Chicago. Ce sont :

1. *MM. BERGER (Lewis) and sons*, à Londres.

Cette maison a exposé de l'alun, du sulfate de cuivre, du cyanure jaune et du cyanure rouge.

2. *MM. BISHOP (Alfred) and sons, Manufacturing chemists*, à Specksfield.

Exposition de poudres effervescentes, de sels de quinine, de caféine, de strychnine, de lithium, de magnésie, de salicylate de soude, de phénacétine, de pepsine, etc.

3. *PATENT BORAX COMPANY*, à Birmingham.

Exposition de borax, d'acide borique et de préparations à base d'acide borique.

4. *MM. SMITH (T. et H.) and Co*, à Londres.

Très belle collection d'alcaloïdes et d'autres produits employés en thérapeutique. Nous avons remarqué la série des corps suivants : alcaloïdes de l'opium ; codéine, ainsi que son phosphate ; morphine ; azotate, sulfate, tartrate de morphine ; méconine, acide méconique ; aloïne ; caféine ; théine ; ergotine ; salicine ; jalapine ; carbonate de lithine.

A citer encore parmi les exposants anglais :

5. *MM. CALVERT (F. C.) and Co*, à Manchester.

Cette maison a montré les différentes variétés commerciales d'acide phénique avec une collection de préparations antiseptiques pour usages médicaux et domestiques.

## FRANCE.

Dans le genre de produits dont il est question dans ce rapport, la France occupe le second rang, si l'on considère la quantité, la nouveauté et la variété des substances exposées. Envisage-t-on la qualité des produits, on peut affirmer hautement que les maisons françaises, par le soin qu'elles mettent dans leurs préparations, le souci qu'elles ont de fournir des produits toujours purs, ne le cèdent en rien aux maisons étrangères les mieux réputées. Il est seulement à regretter qu'un nombre aussi restreint de nos fabricants de produits chimiques ait jugé à propos de se faire représenter à l'Exposition. Parmi les maisons qui ont montré leurs produits à Chicago, l'une des mieux représentées par le choix et la beauté des substances qui figuraient dans sa vitrine est la *Société française de produits pharmaceutiques*.

1. MM. ADRIAN et C<sup>ie</sup>, *Société française de produits pharmaceutiques*,  
rue de la Perle, 9, à Paris.

La *Société française de produits pharmaceutiques*, Adrian et C<sup>ie</sup>, a été créée en 1872 par un groupe de pharmaciens, en vue de la fabrication en grand de tous les produits pharmaceutiques et de tous les alcaloïdes et produits chimiques purs servant à la pharmacie.

Fondé au capital de 500,000 francs, capital porté à 1 million en 1875, cet établissement a vu son chiffre d'affaires grandir chaque année et s'élever aujourd'hui à près de 4 millions.

L'usine, située à Courbevoie, qui occupait en 1872 une superficie de moins de 2,000 mètres carrés, couvre aujourd'hui 8,232 mètres carrés et comprend :

Huit corps de bâtiments principaux, affectés chacun à la préparation d'un groupe de produits pharmaceutiques, et dix bâtiments distincts, fermés ou non fermés pour la fabrication des produits chimiques cristallisés, des glucosides et des alcaloïdes divers.

Plus de 250 employés et ouvriers sont journellement occupés dans les divers services de l'usine et de la maison de Paris.

La direction générale est confiée à un pharmacien, et chacun des principaux services est lui-même surveillé par un pharmacien ou un chimiste.

La puissance des générateurs de l'usine est de 150 chevaux. La vapeur est distribuée dans tous les ateliers et alimente trois machines faisant ensemble 40 chevaux de force motrice.

Les produits auxquels les pharmaciens ont depuis longtemps attaché le nom d'Adrian, directeur-gérant et fondateur de la *Société française des produits pharmaceutiques*, et à la fabrication desquels cette maison s'est particulièrement adonnée sont les suivants : le chloroforme, le bromure d'éthyle, les éthers rectifiés et lavés, les bromures et les iodures de toutes sortes, les sels d'atropine, la quassine cristallisée et amorphe, la digi-

tale chloroformique et cristallisée, etc., et tous les alcaloïdes et substances actives consacrés depuis vingt ans par la thérapeutique, en concurrence avec la fabrique allemande.

La vitrine de cette maison ne comptait pas moins de 100 produits, parmi lesquels il faut surtout citer toute une série de dérivés terpéniques : du térébène avec son monochlorhydrate et son bichlorhydrate, du terpinylène, du terpinène, du terpinol, de l'eucalyptol, de l'*eucalyptéol* (bichlorhydrate d'eucalyptène), les chlorhydrates de myrtène, de cajeputène, de citrène, de cédrène, de la terpine ordinaire, de la terpine lavande, de la terpine aspic, de la terpine thym, de la terpine citron; puis une belle collection d'alcaloïdes avec leurs sels, et de glucosides : arbutine, absinthine, colocynthine, convallamarine, bromhydrate de cicutine, digitaline cristallisée, amorphe, digitine, digitaléine, digitonine, amydigitaléine, digitaline, de magnifiques cristaux de sulfate de spartéine, d'autres incolores d'ésérine, d'hydrastine; puis de la quassine, de la picrotoxine, de la solanine, de l'asparagine, de la strophanthine; enfin une collection non moins intéressante de sucres de lait de femme, de jument, de vache, d'ânesse, de chèvre et brebis, etc.

## 2. MM. BOUDE (A.) et fils, à Marseille.

Cette maison, fondée en 1850, est une des plus importantes raffineries de soufre qui existent en France. Les derniers perfectionnements apportés dans la disposition de ses fours lui ont permis de réduire le combustible dépensé de 45 p. 100 à 20 p. 100 du soufre raffiné, ce qui donne une économie de 50,000 à 55,000 francs par an.

Un autre brevet a pour effet de répartir les vapeurs de soufre qui sortent de la cornue sur une plus grande surface, d'en faciliter le dégagement, et d'éviter ainsi les tendances qu'elles ont à se condenser à l'état liquide dans les parties qui avoisinent l'ouverture du col de la cornue. On ramène par suite à 5 et 6 p. 100 la production de soufre candi, qui est habituellement de 24 p. 100, d'où une nouvelle économie considérable, attendu que le soufre candi, ne pouvant être utilisé que comme trituré ou pour être transformé en soufre en canon, se vend généralement 2 francs de moins par 100 kilogrammes que le soufre sublimé; cette économie peut être chiffrée à environ 40,000 francs par an.

L'usine emploie 100 ouvriers et 20 ouvrières.

Le nombre de chevaux-vapeur est de 20.

L'usine possède en outre 2 machines-outils, 20 fours, 20 chambres de condensation pour tamisage et trituration.

Les matières premières sont tirées de Sicile, et la production annuelle atteint 12,000 à 13,000 tonnes de soufre raffiné.

L'exposition de la maison Boudé comprend du soufre brut, du soufre en bâton, en blocs et en fleurs.

## 3. MM. BUCHET (Charles) et C<sup>ie</sup> (Pharmacie centrale de France).

(Société en commandite. — Capital social, 10 millions de francs.)

Cette Société, fondée en 1852, s'occupe de la fabrication des produits chimiques et pharmaceutiques, hygiéniques et comestibles.



Elle occupe 447 ouvriers et 94 ouvrières.

Le nombre de chevaux-vapeur employés se monte à 265, et celui des machines-outils à 175. Sa production annuelle atteint le chiffre de 4 millions de francs.

Son exposition comprend un ensemble de produits médicaux présentés avec beaucoup de goût. Parmi ces substances nous citerons : de l'atropine, du bromhydrate de cicutine, de la cocaïne pure en très beaux cristaux, du nitrate de pilocarpine, de l'érythrine et de la quassine, également en beaux cristaux, de la nicotine, de la spartéine, du bromhydrate et du sulfate de spartéine magnifiquement cristallisés, de la guaranine, de la vératrine, de l'arbutine, de la picrotoxine, de la digitaline, de l'iodopipérine, de la salipyrine, de l'aristol, du dermatol, de l'asparagine, un grand bocal de chloral hydraté, du chloral anhydre, etc.

4. *MM. CHASSAING et C<sup>ie</sup>, à Paris.*

Cette maison s'occupe exclusivement de la fabrication de produits pharmaceutiques, et n'a exposé, en dehors du phosphate bicalcique et de quelques autres sels, que des produits physiologiques tels que peptones, pepsines, diastase, pancréatine, phosphatine Fallières, etc.

5. *MM. DARRASSE frères et LANDRIN, à Paris.*

Fabrique de produits chimiques et pharmaceutiques, et raffinerie de camphre, fondée en 1836 par Jouen et Faure.

Cette maison occupe 275 ouvriers et 153 ouvrières.

Chevaux-vapeur employés, 175.

Chiffre d'affaires, 7 millions de francs.

Exposition des produits pharmaceutiques suivants : aconitine, apiol, atropine, cantharidine, caséine, acide crysophanique, gayacol, aldéhyde benzoïque, iodothymol, camphre bromé, gallate et sous-nitrate de bismuth, benzonaphtol, etc.

6. *MM. COIGNET (A.) et C<sup>ie</sup>, à Lyon.*

Usine à Givors, fondée en 1827. Usine à Lyon.

Cette fabrique est en Europe une des plus importantes parmi celles qui produisent du phosphore. Outre ce produit, elle fabrique de la colle forte, de la gélatine, du suif d'os, des engrais, etc.

Le nombre de chevaux-vapeur utilisés est de 125.

Elle occupe 225 ouvriers et 75 ouvrières.

L'exposition de cette maison comprend : du phosphore blanc en bâtons, du phosphore rouge, du phosphore de cuivre, etc.

7. *M. MARQUET DE VASSELLOT, à Paris.*

Fabrique de produits chimiques, de couleurs minérales et organiques, fondée en 1749.

Le personnel de cette usine comprend 2 chimistes, 13 employés divers et 30 ouvriers.

Force motrice, 60 chevaux-vapeur.

La production annuelle est évaluée à une somme variant de 1,500,000 francs à 1,800,000 francs.

Les principaux produits fabriqués et exposés sont : de l'extrait d'orseille pour teinture; de l'extrait d'orseille pour la coloration des sirops; des bleus de cobalt; des jaunes de cadmium; de l'iodoforme; du biiodure de mercure.

Parmi ces substances, les bleus de cobalt, employés pour l'impression de billets de banque, ont été l'objet d'études très suivies de la part de cette maison qui arriva, grâce à la beauté de ses couleurs, à supplanter les bleus fournis avant 1870 par la Manufacture royale des bleus de Saxe.

Les jaunes de cadmium sont également très remarquables.

#### 8. *LE NICKEL, Société anonyme*, à Paris.

(Usines au Havre, à Iserlohn, à Birmingham, à Glasgow. — Capital, 12,720,000 francs.)

Cette Société a fait une très belle exposition de ses produits dans le Palais des Mines.

Remarqué des cristaux de sulfates de nickel, de cobalt, du nickel et du cobalt métalliques et une collection complète de minerais de nickel.

#### 9. *MM. RIGAUD et CHAPOTEAUT*, à Paris.

(Usines à Neuilly-sur-Seine, couvrant une superficie de 120 ares.)

Cette maison, fondée en 1854, s'occupe surtout de la fabrication de produits pharmaceutiques et chimiques. Son personnel ouvrier comprend 100 hommes et 300 femmes, plus 20 employés de bureau.

Le nombre de chevaux-vapeur employés dans l'usine se monte à 200. Un moteur de 50 chevaux assure la marche du matériel mécanique.

Chiffre d'affaires par an, 5 millions de francs.

Cette maison expose un certain nombre de produits intéressants, préparés pour la première fois industriellement dans ses usines. Il en est ainsi de la *boldo glucine*, découverte par M. Chapoteaut, de la pepsine dialysée, du fer physiologique des globules sanguins, du morrhuel étudié par MM. Gauthier et Mourgues, des morrhuolines, ensemble d'alcaloïdes trouvés par les mêmes savants dans l'huile de foie de morue (amylamine, déhydrotoluidine, oxycollidine, morrhuline, nicomorrhuline, aselline, acide morrhuique). Elle montre, en outre, de l'essence de bois de santal (*Santal Midy*), du gayacol liquide et cristallisé retiré de l'huile de créosote, de l'apioline, du phosphate de fer soluble, une collection de sels de strontium purs (Paul Javal), etc.

#### 11. *SOCIÉTÉ DES TRAITEMENTS DES QUINQUINAS*, anciennes maisons Pelletier, Delondre et Levaillant, et Arnet de Lisle.

(Fondée en 1828 par Pelletier et Caventou, inventeur de la quinine.)

Cette importante maison, dont les usines sont à Nogent-sur-Marne, ne fabrique pas moins de 15,000 kilogrammes de sels de quinine par an, avec un personnel de 120 ouvriers dont 100 hommes et 20 femmes.

Elle possède 7 générateurs à vapeur, avec une surface de chauffe de 175 mètres carrés, et 5 moteurs à vapeur de 60 chevaux.

Outre les sels de quinine, elle prépare encore un noir végétal pur, qui est un puissant décolorant, et de l'analgésine ou antipyrine.

L'exposition de cette maison comprend :

a. Quinine, acétate, citrate, chlorhydrate, chlorhydro-sulfate, bichlorhydrate, bromhydrate bisulfaté, formiate, lactate, nitrate, picrate, salicylate, succinate, sulfophénate, tannate, tartrate, valérienate de quinine.

b. Cinchonine pure, chlorhydrate et sulfate de cinchonine.

c. Cinchonamine pure et son chlorhydrate.

d. Cinchonidine pure et ses citrate, chlorhydrate, sulfate, tartrate.

e. Cupréine pure, avec ses sulfate et tartrate.

## JAPON.

Parmi les exposants du Japon, se trouvent plusieurs maisons qui ont envoyé des échantillons de camphre raffiné et d'huile de camphre, d'autres des essences de menthe concrètes et liquides, et, enfin, l'une, un certain nombre de préparations japonaises à base de calomel.

### 1. SUMITOMO CAMPHOR REFINING COMPANY, à Kobé.

Cette maison montre surtout du camphre raffiné.

### 2. JAPAN CAMPHOR COMPANY, à Kobé.

Cette Compagnie s'est fait représenter par la maison *Gribble et Nash* à New-York, qui montre les différentes variétés sous lesquelles est livré le camphre.

La Société fait, en outre, distribuer un prospectus où se trouvent représentés sa raffinerie, les *laurus camphora* dont on extrait le camphre et les différents ateliers de manutention du produit qu'elle livre au commerce. Des notes explicatives permettent au lecteur de suivre la fabrication dans tous ses détails.

### 3. M. KOKULU (H.), à Isawambre.

M. Kokulu expose les préparations au calomel dont il a été question plus haut.

## RUSSIE.

L'exposition des produits chimiques russes, bien que limitée à quelques maisons, n'est pas sans intérêt. Comme en Amérique, les richesses naturelles du grand empire semblent avoir drainé l'activité industrielle du côté de l'exploitation minière, et de celle des pétroles. C'est en effet dans ces

deux voies que s'engagent principalement les ingénieurs et les chimistes, au sortir des universités. L'industrie chimique proprement dite n'a donc pas encore pris un grand développement en Russie, aussi convient-il de signaler les efforts faits par les quelques maisons qui ont envoyé de leurs produits à l'Exposition Colombienne.

Mentionnons en première ligne :

1. *LA FABRIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES*, à Tentelevo,  
près Saint-Pétersbourg.

Cette usine, fondée en 1875 pour la fabrication de produits chimiques, emploie un personnel de 500 ouvriers, et possède 11 chaudières qui fournissent la vapeur nécessaire au fonctionnement des moteurs, pompes, presses, moulins, filtres-presses, etc.

La production annuelle, en produits chimiques de toutes sortes, est de 16,380 tonnes, pour une valeur totale de 6 millions de francs.

Les produits exposés comprennent des sulfates d'alumine, d'ammoniaque, de cuivre, de fer, de potasse, de soude; de l'alun, de l'alumine avec son acétate, de l'aluminate de soude, des azotates de fer et de plomb, du chlorure de chaux, de l'ammoniaque, du colcothar, du peroxyde de plomb, de l'éther, du chloroforme, du chloral, du tanin et quelques articles de platine.

2. *MM. BREMME frères*, à Saint-Pétersbourg.

Cette usine date de 1886. Elle possède une chaudière à vapeur de 25 chevaux et un moteur de 15 chevaux, avec pompes, filtres-presses, essoreuses, appareils à distillation et occupe un personnel de 40 ouvriers.

Son exposition comprend :

- 1° Quelques éthers composés avec des essences de fruits.
- 2° Des matières colorantes usuelles pour la teinture du coton, de la soie et de la laine.
- 3° Les produits chimiques employés en teinture.

3. *MM. KÖHLER (A.) et C<sup>ie</sup>*, à Moscou.

La production annuelle de cette fabrique de produits chimiques et pharmaceutiques se chiffre à 1 million de francs. L'usine occupe 70 ouvriers dont 30 hommes et 40 femmes.

La maison Köhler a fait une exposition assez étendue des substances qu'elle fabrique : sels divers de soude, de potasse, de fer, de cuivre, de plomb, de mercure, de magnésie, de zinc, de bismuth. Acides chlorhydrique, sulfurique, oxalique; sels de quinine, de caféine; terpènes, acétanilide, etc.

4. *M. PÖUL (Alexandre)*, docteur en chimie, à Saint-Pétersbourg.

Cette maison évalue à 360,000 francs le chiffre de sa production annuelle. Elle emploie 35 ouvriers dont 5 femmes et a à sa disposition une machine à vapeur de 12 chevaux.

Elle expose :

- 1° Un ensemble de préparations galéniques;
- 2° Des préparations mercuriques et ferrugineuses;
- 3° Des huiles essentielles de Russie;
- 4° Des préparations de spermine.

5. MM. KRESTOVNIKOFF frères, à Kasan.

Cette Société s'occupe de la fabrication de produits chimiques, de savons, de stéarine et de glycérine. Elle a été fondée en 1855 et a pris, depuis, un développement considérable, comme le montrent sa production annuelle et l'ensemble des appareils en usage dans ses usines.

6 autoclaves, 8 appareils à distillation, 18 chaudières à vapeur, 10 machines à vapeur de 200 chevaux, 20 presses hydrauliques, une pompe à vide, 10 bouilleurs pour savons, des ateliers de mécanique, des chambres de plomb pour une production annuelle de 2,000 tonnes d'acide sulfurique, des réservoirs capables de contenir plus de 7,000 tonnes de naphte, tel est le matériel employé par cette importante fabrique.

L'usine occupe 920 ouvriers et 580 ouvrières.

L'ensemble de sa production annuelle est évalué à 14,600 tonnes de marchandises estimées à 20 millions de francs.

Ces produits se répartissent de la façon suivante :

|                                                           |               |
|-----------------------------------------------------------|---------------|
| Bougies stéariques et margariques.....                    | 6,300 tonnes. |
| Savons de toute sorte.....                                | 3,200 —       |
| Oléine.....                                               | 500 —         |
| Acide oléique.....                                        | 1,600 —       |
| Acide sulfurique.....                                     | 2,000 —       |
| Glycérine chimiquement pure, liquide et cristallisée..... | 300 —         |
| Glycérine blanche raffinée.....                           | 100 —         |
| Glycérine jaune non raffinée.....                         | 600 —         |

La fabrique produit, en outre, de l'oléate d'amyle (*artificial spindel-oil*), un produit auquel on donne le nom de *lipogénine*, et qui est constitué par du palmitostéarate d'éthyle, enfin de l'acide élaïdique, tous composés qui ont figuré à l'Exposition russe du Palais de l'Agriculture.

L'usine de MM. Krestovnikoff frères est dirigée par deux chimistes, MM. C. et M. Zaytseff, qui, en collaboration avec M. le professeur A. Zaytseff, de Kasan, ont fait une étude approfondie des corps gras et de toutes les questions industrielles qui s'y rattachent. Toutes ces recherches ont fait l'objet de 11 mémoires publiés dans le *Journal de la Société chimico-physique russe* et dans le *Journal für praktische Chemie* de M. E. von Meyer. Elles ont surtout porté sur les acides oléique, isooléique, élaïdique, érucique, isoérucique, brassidique, et les résultats obtenus n'ont pas peu contribué aux progrès de l'industrie des corps gras.



## DESCRIPTION SOMMAIRE

DE L'ORIGINE, DES MODES DE FORMATION, DES PROPRIÉTÉS PRINCIPALES  
ET DES USAGES  
D'UN CERTAIN NOMBRE DE PRODUITS PEU CONNUS OU DE DÉCOUVERTE RÉCENTE,  
QUI ONT FIGURÉ À L'EXPOSITION DE CHICAGO.

Nous diviserons notre sujet en deux parties. La première partie comprendra les produits minéraux qui ont quelque nouveauté et qui, dans ces dernières années, ont été introduits dans l'industrie ou dans la médecine. La seconde partie comprendra les produits organiques dont l'usage a été répandu dans la thérapeutique. Ces substances se divisent elles-mêmes : 1° en principes immédiats tirés des plantes, acides organiques, alcaloïdes, glucosides, etc.; 2° en produits synthétiques qui peuvent se subdiviser à leur tour en un certain nombre de groupes, suivant leur action physiologique. Nous avons en effet les hypnotiques, les narcotiques, les antipyrétiques, les antiseptiques, etc.

La description sommaire de chaque produit sera suivie des noms des maisons qui l'ont exposé. Le nom de la maison Merck revenant très souvent, nous l'indiquerons par la lettre M.

### PLOMBATES ALCALINO-TERREUX. — LEURS USAGES.

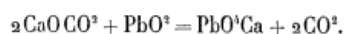
Il appartient à M. le professeur Kassner d'avoir introduit dans l'industrie la préparation des plombates alcalino-terreux. Son procédé a été breveté, et la fabrique de produits chimiques de Bettenhausen, Marquart et Schulz, est cessionnaire du brevet.

Ainsi que nous l'avons vu dans l'énumération que nous avons faite des produits exposés par cette maison, il s'y trouve des plombates de chaux, de baryte et de strontiane, sous toutes les formes.

Ces plombates s'obtiennent en chauffant, dans un four approprié, deux molécules de baryte, chaux ou strontiane, ou les carbonates correspondants, avec une molécule d'oxyde de plomb. On peut traduire la réaction par l'équation suivante :



ou, quand on emploie les carbonates alcalino-terreux,

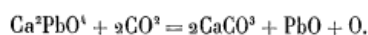


M. Kassner donne à ces combinaisons le nom d'*ortho-plombates*.

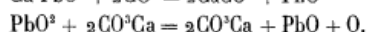
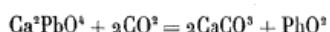
Le plombate de baryte est d'un *noir intense*, celui de strontiane est *brun* et celui de chaux *rouge clair*. Ces corps, oxydants énergiques, se prêtent à un ensemble de réactions assez intéressantes.

Préparés dans le but de remplacer le manganate de baryte dans la production industrielle de l'oxygène, ils fournissent en effet ce gaz :

1° Quand on les chauffe au rouge sombre dans un courant d'acide carbonique pur.



2° Quand on les chauffe à une température moins élevée, avec l'acide carbonique pur, ou, plus économiquement, dans un courant de  $\text{CO}_2$  provenant d'un four à coke, mélangé de vapeurs d'eau. Dans ces conditions, la décomposition s'opère en deux phases qu'on peut traduire par les équations suivantes :



Le premier de ces procédés s'appelle le *procédé direct*, et au second on donne le nom de *procédé indirect*. Une fois l'oxygène dégagé, il suffit de chauffer le mélange restant, dans un courant d'air, pour régénérer le plombate primitif.

Le procédé de formation de l'oxygène est exploité par la maison Marquart et Schulz, mais il ne nous a pas été possible de savoir s'il a reçu la sanction de la pratique industrielle.

Il résulte d'expériences faites récemment par M. Lechatelier que la dissociation du plombate de calcium se produit à une température plus élevée de 200 degrés que celle du bioxyde de barium, employé actuellement pour la préparation de l'oxygène. C'est là un grand inconvénient, en raison de l'accroissement de la consommation du combustible qu'entraînerait cette élévation plus grande de température, et de l'accélération de l'oxydation des cornues en fer qui résulterait de la même cause. Par contre, le plombate de calcium a, sur le bioxyde de barium, le grand avantage d'absorber plus rapidement et plus complètement l'oxygène, en raison de la fusibilité de l'oxyde de plomb, et de ne pas nécessiter la dessiccation et la décarbonatation préalable de l'air.

Les plombates alcalino-terreux peuvent encore servir :

1° Dans la fabrication des allumettes, comme substituts du chlorate de potasse. On emploie, à cet effet, de préférence du plombate de chaux ;

2° Dans la préparation des feux d'artifice, de Bengale, etc. Mélangés à des azotates de baryte ou de strontiane, les plombates donnent un feu vert, dans le cas du sel de baryte, et un beau feu rouge quand on emploie la combinaison de strontiane ;

3° Dans la fabrication des vernis et des laques.

La transformation rapide des huiles siccatives en vernis serait favorisée par la teneur en oxygène et la présence du plomb dans ces combinaisons. On admet, en outre, que les terres alcalines elles-mêmes entreraient en réaction, en même temps que l'oxyde de plomb, pour donner naissance à des oléates qui, après dessiccation, prennent une consistance élastique et deviennent plus résistants que les vernis préparés avec d'autres ingrédients ;

4° Dans la fabrication des accumulateurs où, grâce à leur état de division, ils fournissent des plaques très poreuses qui possèdent en outre l'avantage d'être solides et résistantes par suite de l'incrustation des sulfates de barium ou de calcium formés quand les appareils fonctionnent. Ce dernier avantage est surtout très marqué quand on emploie du plombate de baryte, le sulfate de baryte étant complètement insoluble ;

5° Dans la distillation des alcools.

Pour débarrasser ces derniers du *fusel oil*, on les filtre lentement sur une couche de plombate. Cet agent serait supérieur au charbon qu'on emploie dans certaines usines, par suite de ses propriétés oxydantes. On admet qu'il oxyde les impuretés de l'alcool et que les acides résultant de cette oxydation se combinent, se fixent aux terres alcalines à mesure de leur formation.

Les plombates dont l'action est épuisée peuvent ensuite facilement être régénérés par calcination ;

6° Enfin M. Kasser préconise l'emploi des plombates pour la transformation des prussiates jaunes en prussiates rouges.

#### COMBINAISONS ANTIMONIÉES

##### PRÉCONISÉES COMME SUBSTITUTS DE L'ÉMÉTIQUE DANS LA TEINTURE.

Le prix relativement élevé de l'émétique a engagé certains fabricants de produits chimiques à préparer des combinaisons doubles de sels d'anti-

moine et de métaux alcalins, qui puissent remplacer le tartre stibié dans ses applications industrielles.

Deux maisons très importantes ont exposé de ces produits : ce sont MM. DE HAËN, à List, près Hanovre, et MM. Rud. KOEPP et C<sup>ie</sup>, à Oestrich.

Toutes ces combinaisons ont pour base le fluorure d'antimoine, associé à des chlorures et à des sulfates alcalins.

La maison de Haën prépare ces composés en ajoutant, à du fluorure d'antimoine liquide, la quantité voulue de chlorure alcalin ou de sulfate alcalin en dissolution, et évaporant la liqueur jusqu'à cristallisation. On peut aussi dissoudre le chlorure alcalin solide dans le fluorure d'antimoine et obtenir ainsi des cristaux d'une façon plus économique.

Les combinaisons de fluorure d'antimoine avec les chlorures alcalins répondent à la formule  $\text{SbF}^3\text{MCl}$ . On a préparé les composés suivants :

$\text{SbF}^3\text{NaCl}$  avec une teneur en antimoine correspondant à 61.5 p. 100 de  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ . Aiguilles ou croûtes cristallines.

$\text{SbF}^3\text{KCl}$  avec une teneur en antimoine de 57.5 p. 100 calculé en  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ .

Ce corps cristallise en gros cristaux, se dissout dans l'eau à 24 degrés dans la proportion de 51 parties par 100 du dissolvant, et, à l'ébullition, une partie d'eau en dissout 3 parties.

$\text{SbF}^3\text{AzH}^4\text{Cl}$ , renferme 62.8 p. 100 de Sb calculé en  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ . Ce sel se présente sous la forme de cristaux bien définis, très solubles dans l'eau.

Les combinaisons du fluorure d'antimoine avec les sulfates alcalins se préparent de la même manière, et répondent à la formule générale  $\text{SbF}^3\text{SO}^4\text{M}^2$ .

La combinaison sodique  $\text{SbF}^3\text{SO}^4\text{Na}^2$  cristallise en prismes et contient 45.5 de Sb calculé en  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ .

Les sels  $\text{SbF}^3\text{SO}^4\text{K}^2$  et  $\text{SbF}^3\text{SO}^4(\text{AzH}^4)^2$  sont des combinaisons dont la teneur en antimoine correspond respectivement à 41.3 p. 100 et 46.94 p. 100 d'oxyde  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ .

Le composé ammoniacal est le plus soluble, 1 partie d'eau en dissout 1.4 à 24 degrés, et jusqu'à 15 parties à 100 degrés.

C'est ce sel qui paraît devoir se substituer le plus avantageusement à l'émétique dans la teinture. Il est, en effet, très stable à l'air, n'est pas hygroscopique et ne renferme point d'eau de cristallisation.

La maison Rud. Koepp prépare la *combinaison double de fluorure d'anti-*

moine et de sulfate d'ammoniaque en évaporant jusqu'à cristallisation une solution d'un mélange de sulfate basique d'antimoine avec les quantités théoriques de bifluorhydrate d'ammonium. Ce sel, qui répond à la formule  $2\text{SbFl}^{3\frac{1}{2}}\text{SO}^3(\text{AzH}^3)^2$ , serait supérieur par ses propriétés physiques et sa teneur en antimoine aux sels fournis par la maison de Haën. Il renferme, en effet, quand il est pur, 50.3 d'antimoine calculé en  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ .

La même maison a aussi préparé et exposé un fluorure double de sodium et d'antimoine qui renferme une quantité d'antimoine correspondant à 66 p. 100 de  $\text{Sb}^2\text{O}^3$  et qui cristallise en beaux cristaux tricliniques très solubles dans l'eau.

Enfin, elle montre aussi de l'oxalate double d'antimoine et de potasse dont la composition répond à la formule  $\text{Sb}^2(\text{C}^2\text{O}^4)^3 + 3\text{K}^2\text{C}^2\text{O}^2 + 8\text{H}^2\text{O}$  <sup>(1)</sup>.

Malgré certains avantages de prix que présentent toutes ces combinaisons vis-à-vis de l'émétique qui ne renferme que 43.46 p. 100 de  $\text{Sb}^2\text{O}^3$ , elles ne peuvent le remplacer dans toutes ses applications. L'acidité que prennent les solutions, par suite d'une dissociation, influe sur la pureté et l'intensité de certaines nuances, et nécessite l'emploi de cuves à teinture en bois, celles en cuivre se trouvant rapidement attaquées.

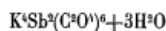
#### ACIDES ORGANIQUES.

*Acide agaricique*,  $\text{C}^{10}\text{H}^{30}\text{O}^5 + \text{H}^2\text{O}$ . — Cet acide, exposé par Merck, est encore appelé acide lacrique et constitue la partie active de l'agaricine commerciale. Celle-ci est extraite des champignons parasites du mélèze, et constitue une masse résineuse encore mal étudiée.

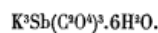
L'acide agaricique est préconisé pour combattre les sueurs nocturnes des phthisiques.

*Acide anémone*,  $\text{C}^{15}\text{H}^{14}\text{O}^7$ . — Produit de décomposition par le baryte de l'anémoneine  $\text{C}^{15}\text{H}^{12}\text{O}^6$  qu'on rencontre dans un certain nombre de plantes de la famille des Renonculacées. Ne jouit d'aucune propriété physiologique. (Merck.)

<sup>(1)</sup> La composition de cet oxalate double ne serait pas toujours la même. M. Percy Hay a en effet montré que deux spécimens de sel, analysés par lui, ont donné des résultats correspondant les uns à un corps de la formule



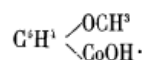
et les autres à



(*Chem. News*, 57, 193).



*Acide anisique,*



Produit d'oxydation de l'aldéhyde anisique ou de l'anethol. Antiseptique employé dans le pansement des plaies, et à l'intérieur comme antipyrétique. (M.)

*Acide carthartinique.* — Glucoside acide, extrait des feuilles de séné. Purgatif employé à la dose de 0 gr. 25 à 0 gr. 40. (M.)

*Acide chrysophanique,*  $\text{C}^{15}\text{H}^{10}\text{O}^4$ . — Produit d'exsudation de la tige d'*Andira Araroba Aguiar* (Brésil). Se trouve encore dans la rhubarbe, mais s'obtient principalement par l'oxydation à l'air d'une solution alcaline de la chrysarobine, extraite par le benzène de la poudre de Goa ou d'Araroba. Cristaux prismatiques d'un beau jaune d'or. S'emploie en pommade dans les affections cutanées. (M.)

*Acide copaïvique,*  $\text{C}^{20}\text{H}^{30}\text{O}^2$ . — Accompagne une huile essentielle et une résine dans le baume de copahu. (M.)

*Acide embélique,*  $\text{C}^9\text{H}^{14}\text{O}^2$ . — Cet acide a été extrait, par M. H. Warden, des fruits de l'*Embelia ribes*.

Cristaux se dissolvant facilement dans l'alcool, le chloroforme, l'éther, le benzène. Il est employé comme fébrifuge. Son sel ammoniacal  $\text{C}^9\text{H}^{13}\text{O}^2\text{AzH}^4$  est recommandé comme ténifuge. (M.)

*Acide filicique,*  $\text{C}^{35}\text{H}^{42}\text{O}^3$ . — Ce composé, amorphe, existe dans les rhizomes de la fougère mâle. Il se trouve dans l'extrait éthéré de cette plante qui est employé comme ténifuge. Sa constitution n'est pas encore bien connue; pour les uns, ce serait un dérivé isobutyrique de la naphthaline, pour d'autres, un dérivé dibutyrique de la phloroglucine. (M.)

*Acide gymnénique,*  $\text{C}^{32}\text{H}^{55}\text{O}^{12}$ . — Cet alcaloïde, extrait des feuilles de la *Gymnema sylvestris* (Asclépiade), possède la propriété d'insensibiliser momentanément la langue, et d'enlever ainsi la perception de la saveur douce et amère. Il donne, avec la strychnine et d'autres alcaloïdes, des combinaisons insolubles et complètement insipides, ce qui, autrefois, pouvait faciliter leur mode d'administration. (M.)

*Acide quillaïque,*  $\text{C}^{19}\text{H}^{30}\text{O}^{10}$ . — Cet acide accompagne la sapotoxine dans l'écorce de quillaya; il s'extrait de la saponine du commerce; c'est une masse

amorphe, incolore, rougissant légèrement le papier de tournesol; il provoque vivement les éternuements et est toxique; cette substance a été préconisée pour la recherche de l'albumine dans les urines. (M.)

*Acide sclérotique* (acide ergotique ou ergotinique). — Provient de l'ergot de seigle; il se présente sous la forme d'une masse amorphe, jaune brunâtre, inodore et insipide, hygroscopique. Ce corps a été préconisé contre l'épilepsie en l'associant au thymol, à la dose de 0,30, ou en injections sous-cutanées, à la dose de 0,015, 0 gr. 06. (M.)

*Acide vératrique*,  $C^9H^{10}O^4$  (acide diméthylprotocatéchique). — A été retiré en 1839 par Merck de la semence de sévadille. (M.)

#### ALCALOÏDES, GLUCOSIDES.

*Absinthine*,  $C^{20}H^{18}O^4$ . — Principe extrait de l'*Artemisia absinthium*. Poudre cristalline, jaunâtre, peu soluble dans l'eau, très amère. (Adrian.)

*Aconitine de l'Aconitum ferox*,  $C^{36}H^{49}AzO^{12}+H^2O$  (Pseudoaconitine). — Cet alcaloïde se trouve, à côté de petites quantités d'aconitine cristalline, dans la racine de l'*Aconitum ferox*. Il cristallise difficilement en fines aiguilles ou en cristaux ayant l'aspect du sable. La pseudoaconitine est plus toxique que l'aconitine ordinaire. Saponifiée par la soude à 100 degrés ou par l'eau à 140 degrés, elle se scinde en pseudoaconine et acide vératrique. (M.)

*Aconitine de la racine d'aconit du Japon* (*Aconitum Fischeri*). — Japacointine. Agit comme l'aconitine ordinaire et serait, d'après certains auteurs, identique à cette dernière. (M.)

*Aleannine*,  $C^{15}H^{14}O^4$ . — Principe colorant extrait, à l'aide de l'éther de pétrole, de la racine d'orcanette. Masse d'un brun rouge foncé, à reflets métalliques. (Merck et Bernhardt, de Leipzig.)

*Aloïne*,  $C^{16}H^{18}O^7$ . — Principe amer de l'aloès des Barbades, employé comme purgatif. (M.)

*Anémonine*,  $C^{15}H^{12}O^6$ . — Principe actif de diverses variétés d'anémones, et particulièrement de l'anémone pulsatile. Cristaux rhombiques que les alcalis dissolvent avec coloration jaune en les transformant en acide anémonique. Recommandée dans les cas de dysménorrhée, bronchite, asthme, etc. (M.)

*Antispasmine*. — Mélange de *narcéine sodée* et de salicylate de soude, recommandé dans les cas de coqueluche, d'irritation du larynx, de catarrhe bronchique, etc. (M.)

*Apioline*. — Principe nouveau, différent de l'apiol et de l'essence de persil, extrait des semences de cette plante par Chapoteaut. Liquide rouge acajou, bouillant à 275 degrés, de densité 1.132, encore peu étudié au point de vue chimique et que son auteur recommande au point de vue des applications dans les mêmes circonstances que l'apiol. (Rigaud et Chapoteaut, Adrian et C<sup>ie</sup>.)

*Apoatropine*,  $C^{17}H^{21}AzO^2$ . — Dérivé de l'atropine par déshydratation. S'obtient en traitant l'atropine ou la daturine par de l'acide azotique. Ce composé ne possède plus les propriétés mydriatiques de l'atropine, mais en revanche il provoque à doses un peu élevées de violentes convulsions. Son sulfate et son chlorhydrate sont solubles et bien cristallisés. (M.)

*Arbutine*,  $C^{12}H^{16}O^7 + H^2O$ . — Glucoside, extrait de l'*Arbutus uva ursi*. Cristallise en longues aiguilles soyeuses, incolores, de saveur amère. S'emploie dans les affections des reins et de la vessie à la dose de 1 gramme par jour. (Merck, Adrian et C<sup>ie</sup>.)

*Arécoline*,  $C^8H^{13}O^2$ . — Liquide huileux, à réaction alcaline. Cette substance possède des propriétés analogues à celles dont jouit la pelletièreine. Employée comme ténifuge. (Zimmer et C<sup>ie</sup>.)

*Atropine*,  $C^{17}H^{23}O^3$ . — La maison Merck a exposé deux sortes d'atropine : une atropine extraite de la belladone et qui est un mélange de cet alcaloïde avec l'hyoscyamine, et de l'atropine provenant de l'action de la chaleur sur son isomère, l'hyoscyamine. Ce dernier échantillon d'atropine cristallise en prismes fondant à 114-115 degrés.

La même maison a exposé un certain nombre de sels, arséniate, bromhydrate, chlorhydrate, nitrate, salicylate, sulfate.

*Aspidospermine*,  $C^{22}H^{28}Az^2O^2$ . — Alcaloïde, extrait de l'*Aspidosperma quebracho*. Fébrifuge, tonique, succédané du quinquina. (Zimmer et C<sup>ie</sup>.)

*Avénine*. — Alcaloïde, extrait de l'avoine et qui serait le principe excitant de cette graminée. D'après Wrempelmayer, cet alcaloïde n'existerait pas. (M.)

*Baptisine pure*. — Glucoside, extrait de la racine de *Baptisia tinctoria* et

possédant des propriétés émétocathartiques à haute dose, purgatives à petite dose. (M.)

*Bébérine*,  $C^{19}H^{21}AzO^3HCl$  (Chlorhydrate de). — Alcaloïde, retiré de l'écorce de bébeiru (*Nectandra Rodiaci*). Le chlorhydrate et le sulfate sont employés comme succédanés du sulfate de quinine. (M.)

*Benzoyllecgonine*,  $C^{16}H^{19}AzO^3+4H^2O$ . — Alcaloïde, accompagnant la cocaïne dans les feuilles de coca, et prenant naissance dans la décomposition de la cocaïne par l'eau bouillante. (M.)

*Berberine*,  $C^{20}H^{17}AzO^3+6H^7O$ . — Alcaloïde, extrait des diverses parties du *Berberis vulgaris*. Se rencontre encore dans des plantes de plusieurs autres familles. Cristallise en aiguilles jaunes, brillantes, très amères; employé comme tonique, stomachique, fébrifuge. Ses sels, qui cristallisent tous en cristaux jaunes très soyeux, sont solubles dans l'eau; les plus employés sont le phosphate et le sulfate. Soumise à l'action de l'hydrogène naissant, la berbérine donne l'*Hydroberbérine*,  $C^{20}H^{24}AzO^4$ . (Merck, Adrian et C<sup>ie</sup>.)

*Boldoglucine*. — Principe actif du *boldo* du Chili, extrait par M. Chapoteaut. Ce corps se présente sous la forme d'un liquide transparent, de couleur ambrée, possédant une odeur et une saveur aromatiques. (Rigaud et Chapoteaut.)

*Bulbocapnine*. — Alcaloïde, extrait de la racine de *Corydalis cava* où il accompagne la corydaline et un autre alcaloïde qui est peut-être la fumarine. (M.)

*Cancroïne*. — On désigne sous ce nom une solution de neurine ( $C^5H^{13}AzO$ ) dans de l'eau phéniquée, légèrement acidulée par de l'acide citrique. S'emploie en injections à doses croissantes dans les affections cancéreuses. (M.)

*Cannabine* (tannate). — Ce produit paraît être un mélange assez complexe obtenu par l'action du tannin sur un extrait de *Cannabis indica*. Il se présente sous la forme de poudre amorphe jaunâtre ou brunâtre, dont l'odeur rappelle celle du chanvre, d'une saveur très astringente. Merck le présente comme un hypnotique très actif, exempt des propriétés du haschich; mais, eu égard à sa composition essentiellement variable, les pharmacologues le considèrent comme très douteux et n'en conseillent l'emploi qu'avec prudence. (M.)

*Capsicine*. — Principe cristallisable extrait du *Capsicum fatigatum*. Jouit

de propriétés très irritantes sur les muqueuses du nez et du larynx. (Adrian et C<sup>ie</sup>.)

*Carpaine*,  $C^{14}H^{25}AzO^2$ . — Alcaloïde, extrait des feuilles du *Carica papaya*. Aiguilles cristallines, brillantes, soyeuses, de saveur très amère. Employé comme succédané de la digitaline. Son chlorhydrate s'emploie en injections hypodermiques. (M.)

*Carthamine*,  $C^{14}H^{16}O^7$ . — Matière colorante, extraite des fleurs du *Carthamus tinctorius*. Poudre amorphe rouge foncé, à reflets verdâtres.

*Cétrarine*,  $C^{18}H^{16}O^8$  ou *acide cétrarique*, poudre cristalline blanche, extraite du lichen d'Islande; saveur amère. Agit comme excitant des mouvements péristaltiques, et augmente le nombre des globules rouges et blancs du sang. (M.)

*Chélidonine*,  $C^{19}H^{17}Az^3O^3 + H^2O$ . — Alcaloïde, cristallisé en tables brillantes, extrait de la chélidoine.

*Cocaéthylène*,  $C^{18}H^{23}AzO^4$ . — Éther éthylique de la benzoylecgonine; s'obtient soit par l'action du chlorure de benzoyle sur l'éther éthylique de l'ecgonine, soit en saturant d'acide chlorhydrique une solution alcoolique de benzoylecgonine. Cristaux prismatiques jouissant des propriétés anesthésiantes de la cocaïne, mais à un degré moindre. (M.)

*Colocythidine* (citrulline). — Masse résineuse du *Citrullus colocynthis*. Agit comme purgatif, à la dose de 5 à 10 milligrammes à l'intérieur, ou en injections hypodermiques. (M.)

*Colocynthine*,  $C^{36}H^{84}O^{23}?$  — Glucoside, extrait de la colocynthe dont il paraît être le principe amer. Cristallise en aiguilles microscopiques. Employé comme purgatif. (Merck, Adrian.)

*Condurangine*. — Glucoside, extrait de l'écorce du condurango. Paraît ne pas être un composé homogène, mais un mélange de deux glucosides existant dans cette écorce avec une résine particulière. Agit comme poison du système nerveux; provoque l'ataxie. (M.)

*Conessine*,  $C^{22}H^{36}Az^2$  ou  $C^{22}A^{10}Az^2$ . — Alcaloïde, extrait des semences et de l'écorce de conessi (*Holarrhena antidysenterica*). Cristallise en aiguilles soyeuses. (M.)

*Convallamarine*,  $C^{23}H^{44}O^{12}$ , et *Convallarine*,  $C^{34}H^{62}O^{11}$ . — Ces deux glu-



cosides ont été extraits du muguet. Le premier agit comme la digitaline et le second est purgatif. (M. et Adrian.)

*Convolvuline*,  $C^{31}H^{50}O^{16}?$  — Glucoside, formant la partie active de la racine de jalap et de la résine qu'on en extrait.

*Cotoïne*,  $C^{22}H^{18}O^6$ . — Principe cristallisable de l'écorce de coto vraie (*Drymis Winteri Forst*). La cotoïne cristallise en prismes assez volumineux ou en tables de ses solutions chloroformiques. (Merck, Adrian, Zimmer et Fabrique de quinine de Brunswig.)

*Cotoïne (para)*. — S'extraît d'une espèce voisine, dont l'écorce porte le nom d'écorce de *Paracoto*, originaire comme l'autre de Bolivie. Elle répond à la formule  $C^{19}H^{12}O^6$ , et possède, mais à un degré moindre, les propriétés de la cotoïne.

*Hydrocotoïne*. — Alcool hexaacide, qui accompagne la paracotoïne dans l'écorce de paracoto.

Tous ces composés ont été obtenus pour la première fois par M. H. Hesse et ont été préparés par la maison Zimmer à Francfort, par Merck et Adrian.

*Cryptopine*,  $C^{21}H^{23}AzO^5$ . — Alcaloïde de l'opium, découvert par M. Hesse. Cristallise en courts prismes hexagonaux. (Zimmer, Merck.)

*Cupréine*,  $C^{19}H^{22}Az^2O^2 \cdot 2H^2O$ . — Alcaloïde, découvert par MM. Paul et Cownley dans le *Quinquina cuprea*, variété de quinquina constituée par l'écorce de la *Remigia pedunculata*. — Petits cristaux transparents fondant, quand ils sont secs, à 198 degrés.

La cupréine n'a acquis de l'intérêt qu'à la suite des travaux de MM. Grimaux et Arnaud, qui ont démontré qu'elle peut être transformée en quinine, quand on traite son sel de potasse ou de sodium par du chlorure de méthyle. La quinine n'est donc autre chose que de la méthylcupréine. Quand on remplace le chlorure de méthyle par ses homologues supérieurs, on peut obtenir les homologues supérieurs de la quinine, *quinéthylène*, *quinopropylène*, *quinamyline*, etc., tous composés préparés par MM. Grimaux et Arnaud.

La Société du traitement des quinquinas, ainsi que la maison Zimmer et C<sup>ie</sup> de Francfort, ont exposé de beaux échantillons de cupréine ainsi que du sulfate et du tartrate de cet alcaloïde.

*Cytisine*,  $C^{20}H^{27}Az^3O$ . — Alcaloïde, retiré des semences de *Cytisus labur-*

*num.* Le nitrate est préconisé, dans certains cas de migraine aiguë, en injections sous-cutanées. (M.)

*Daphnéine*,  $C^9H^6O^4$ . — Produit de dédoublement de la daphnine, isomère de l'esculine, glucosides, retirés tous deux du *Daphne mezereum* et du *D. alpina*.

S'obtient encore synthétiquement par l'action de l'acide sulfurique sur un mélange de pyrogallol et d'acide malique. Prismes jaunâtres solubles dans l'eau bouillante. (M.)

*Daturine*. — Extraite des semences de *Datura stramonium*, a été, depuis sa découverte, identifiée avec l'atropine. (M.)

*Diabétine*. — Sous ce nom, la maison Schering a exposé de la lévulose pure, qui trouve son emploi chez les diabétiques.

*Digitaline* ( $C^5H^8O^2$ )<sup>n</sup>. — On nommait ainsi l'ensemble des principes actifs de la feuille de digitale pourprée.

La digitaline du commerce est constituée par un mélange de digitaline vraie, cristallisée (digitaline française de Nativelle), d'un autre corps amorphe, la *digitonine*  $C^{27}H^{44}O^{13} + H^2O$  que le chloroforme enlève à la digitaline brute, et de *digitoxine*  $C^{21}H^{32}O^7$ , autre glucoside.

La digitaline française est la seule qui ait une composition et une action physiologique constantes. Elle agit très énergiquement sur le cœur. (Merck, Adrian.)

*Digitine* ( $C^4H^9O^2$ )<sup>n</sup>. — Substance cristallisée, sans action physiologique, que Nativelle a retirée de la digitale et qu'on appelle encore quelquefois *digitaline passive*. (Merck, Adrian.)

*Digitoxine*,  $C^{21}H^{32}O^7$ ? — Poudre amorphe blanche, qui constitue la majeure partie de la digitaline allemande. L'action de ce glucoside est analogue à celle de la digitaline, mais beaucoup moins énergique. (Adrian, M.)

*Ditaïne*,  $C^{22}H^{28}Az^2O^4$ . — Alcaloïde, extrait de l'écorce de l'*Alstonia scholaris*, cristallise en prismes volumineux. Est probablement identique avec l'échitamine de Hesse. Agit comme le curare. (M.)

*Duboisine*,  $C^{17}H^{23}AzO^3$ . — Alcaloïde, retiré des feuilles d'une valonée australienne, la *Duboisia myopoides*; au point de vue chimique, elle est identique à l'hyosciamine ou l'hyoscine, suivant la nature des feuilles d'où

elle a été extraite. Elle s'emploie à l'état de sulfate comme mydriatique, au même titre que l'atropine. (M.)

*Élatérine*,  $C^{20}H^{28}O^5$ . — Principe non salifiable, mais bien cristallisé, extrait des fruits de l'*Ecbalium elaterum*. Agit comme purgatif drastique à la dose de 0 gr. 006. (M.)

*Éphédrine* (Pseudo). Chlorhydrate de  $C^{10}H^{15}AzOHCl$ . — Alcaloïde, contenu dans l'*Ephedra vulg.* à côté de l'éphédrine vraie. Cristallise en prismes incolores, très solubles dans l'eau et l'alcool. Agit comme mydriatique, sans provoquer d'irritation ni de désordres dans l'accommodation de la vue. Toxique. La particularité qui distingue cet alcaloïde est que ses propriétés mydriatiques ne se révèlent qu'à la condition de l'absorber par les voies digestives : une solution à 1 p. 100 directement instillée dans l'œil ne produit aucun effet. (M.)

*Erythrophléine*, chlorhydrate. — Alcaloïde, extrait de l'écorce de *Erythrophleum guineense*. Constitue le principe toxique du poison des flèches d'un certain nombre de peuplades de l'Afrique. Le chlorhydrate cristallise en fines aiguilles jaunâtres, et jouit de propriétés anesthésiques dans l'oculistique. (M.)

*Esculine*,  $C^{15}H^{16}O^9 + 1 \frac{1}{2} H^2O$ . — Glucoside, retiré de l'écorce de l'*Esculus hypocastanum*, de la racine de *Gelsemium sempervirens*. Les solutions de ses sels possèdent une belle fluorescence bleue. Employé comme succédané de la quinine. (M.)

*Ésérine*,  $C^{15}H^{23}Az^3O^3$ . — Alcaloïde, retiré de la fève de Calabre où il accompagne la physostygmine. Il cristallise en beaux tétraèdres anhydres. Son action est analogue à celle de l'ésérine, mais beaucoup plus faible. (M.)

*Ésérine pilocarpine*. — Simple mélange des deux alcaloïdes, employé dans la médecine vétérinaire en injection sous-cutanée, contre la colique des chevaux. (M.)

*Évonymine*. — Substance résineuse, de composition variable avec sa provenance, extraite de l'*Evonymus atropurpureus*. Elle ne renferme guère plus de 40 p. 100 de matières solubles dans l'eau et 60 p. 100 solubles dans l'alcool. Employée comme cholagogue et purgatif dans les maladies de foie et la constipation habituelle. (M.)

*Filicine*. — Serait l'anhydride de l'acide filicique amorphe provenant de la fougère mâle. Elle ne possède pas de propriétés physiologiques. (M.)

*Geissospermine*,  $C^{19}H^{24}AzO^2$ . — Alcaloïde, accompagnant la peireirine dans l'écorce de *Geissospermum Vellozi*. Cristallise en petits prismes incolores peu solubles dans l'eau et dans l'éther. Les sels cristallisent en général, sauf le chlorhydrate qui est amorphe. (M.)

*Gelsémine et gelséminine*,  $C^{22}H^{38}AzO^4$  et  $C^{12}H^{14}AzO^2$ . — Se trouvent toutes deux dans la racine de *Gelsemium sempervirens*. La gelsémine constitue une masse d'aspect résineux, amorphe, transparente, peu soluble dans l'eau et possédant une réaction franchement alcaline.

Le chlorhydrate de gelséminine cristallise et a été préconisé comme antinévralgique. (M.)

*Glycyrrhizine ammoniacale*,  $C^{44}H^{63}AzO^{18}$ . — Combinaison ammoniacale de l'acide glycyrrhizique, contenue dans la racine de réglisse. Cet acide, précipité de ses solutions alcalines, est gélatineux et, par dessiccation, il prend l'aspect corné, comme l'albumine; son sel ammoniacal se présente en écailles amorphes noires à reflets rouges, solubles dans l'eau, ayant une saveur analogue à celle du suc de réglisse. (M.)

*Gratioline*,  $C^{20}H^{34}O^7$ . — Glucoside, extrait des feuilles de *Gratiola officinalis*; cristallise en mamelons, de saveur amère; l'acide sulfurique étendu la transforme en glucose et *gratiolétine*  $C^{17}H^{28}O^5$ , cristallisable, et *gratioléritine*  $C^{17}H^{28}O^3$ , amorphe. (M.)

*Guaranine*. — Extraite des fruits de *Paulinia sorbilis*, est identique à la caféine. (Adrian, Merck.)

*Helléboréine*,  $C^{26}H^{44}O^{15}$ . — Glucoside, extrait des racines de l'hellébore noire. Petits mamelons cristallisés, très solubles dans l'eau, peu solubles dans l'alcool; sa solution aqueuse, même très étendue, insensibilise la cor-née. Employée comme succédanée de la digitale. (M.)

*Hémol, hémogallol, zincohémol*. — Préparations ferrugineuses obtenues en faisant agir soit le zinc (hémol), soit le pyrogallol (hémogallol) sur l'hémoglobine du sang. (Kobert.)

Le zincohémol renferme, en plus, une petite quantité de zinc à l'état de combinaison organique. L'hémol constitue une poudre brun noir, l'hémogallol une poudre rouge brun. Préconisés tous trois dans les cas de chlorose, d'anémie. (M.)

*Homatropine*,  $C^{16}H^{21}AzO^3$  (oxytoluyltropéine). — Alcaloïde, obtenu syn-

thétiquement par M. Ladenbourg par l'action de l'acide phénylglycolique sur l'atropine. Liquide huileux cristallisant difficilement. Les sels cristallisent facilement; le bromhydrate est le plus employé, comme mydriatique, au même titre que l'atropine. (M.)

*Hurine*. — Principe amer, extrait du suc laiteux de *Hura capitans*. Peu connu. (Schuchardt.)

*Hydrastine*,  $C^{21}H^{21}AzO^6$ . — Alcaloïde, extrait de la racine de l'*Hydrastis canadensis*. Cristallise en prismes rhombiques incolores, brillants, à réaction alcaline et à saveur amère; employée comme hémostatique, tonique et digestif. Les sels cristallisent assez facilement. (Adrian, Merck.)

*Hydrastinine*,  $C^{11}H^{11}AzO^2$ . — Produit d'oxydation de l'hydrastine, sous l'influence de l'acide azotique; il se forme en même temps de l'acide opianique  $C^{10}H^{10}O^5$ . Agit principalement comme hémostatique dans les cas de métrorrhagie. Son chlorhydrate s'emploie en injections hypodermiques.

*Iridine*. — Matière résineuse, extraite de la racine d'iris versicolore; semble avoir une action particulière sur la bile.

*Kamaline* (Rottlerine),  $C^{22}H^{20}O^6$ . — Principe amer cristallisé, retiré du kamala qui est une matière constituée par les poils et les glandes du *Rottleria tinctoria*. Cristaux soyeux jaunes, se dissolvant dans les alcalis, avec une belle coloration rouge foncé. (M.)

*Kawaïne*,  $C^{16}H^{18}O^5$ . — Aiguilles prismatiques, soyeuses, incolores, extraites par l'alcool de la racine du *Piper methysticum*. Inusité. (Schuchardt.)

*Kératine*. — Principe constituant des matières cornées, préparé à l'aide de la substance cornée des plumes d'oiseaux. Son insolubilité dans le suc gastrique permet de l'employer pour enrouler des médicaments qui doivent traverser l'estomac et agir seulement sur l'intestin. (M.)

*Kosine*,  $C^{31}H^{33}O^{11}$ . — Cristaux rhombiques, d'un jaune clair, extraits du kouso (*Hagenia abyssinica*), dont ils paraissent être la partie la plus active. Ténifuge. (M.)

*Kousseine*. — Principe amorphe, accompagnant la kosine et jouissant des mêmes propriétés. (M.)

*Lacmoïde*. — Matière colorante amorphe, obtenue en chauffant vers 110



à 112 degrés un mélange de résorcine, d'azotite de soude et d'eau. Peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, elle se colore en bleu intense avec les alcalis, et en rouge avec les acides. Recommandée pour remplacer le tournesol, qui est moins sensible, et dont la conservation est difficile. (M.)

*Leptandrine*. — Glucoside, encore peu étudié, retiré du *Leptandra virginiana*. Purgatif doux à la base de 0.50.

*Lobeline*. — Alcaloïde, retiré des feuilles de *Lobelia inflata*. Masse sirupeuse, jaunâtre, se résinifiant à l'air, soluble dans l'eau. Son sulfate, qui cristallise, est employé dans les cas de dyspnée et de bronchite chronique. (M.)

*Morrhuel*. — Sous ce nom, on entend l'ensemble des principes actifs contenus dans l'huile de foie de morue et qui ont été extraits par MM. A. Gautier et Mourgues. Ce mélange se présente sous la forme d'une substance brune, partiellement cristallisée et amère.

M. Gautier en a retiré de l'*amylamine*, de la *dihydrotoluidine*, de l'*oxycollidine*, de la *morrhaine*, de l'*asseline* et de l'acide *morrhuique*, toutes substances qui ont été exposées par la maison Rigaud et Chapoteaut.

*Muawine (Bromhydrate de)*. — Alcaloïde, extrait de l'écorce de muawi, arbre de l'Afrique orientale. Substance amorphe, dont les sels ne cristallisent pas non plus. Le bromhydrate est une poudre blanche soluble dans l'eau.

Cet alcaloïde possède des propriétés se rapprochant de l'érythrophloéine et surtout de la digitaline. (M.)

*Muscarine*,  $C^5H^{13}AzO^2 \cdot H^2O$ . — Alcaloïde, qui accompagne la choline dans l'*Agaricus muscarius*. Corps sirupeux, cristallisant difficilement, hygroscopique. Base forte très toxique. (M.)

*Naringine*,  $C^{21}H^{26}O^{11} + 4H^2O$ . — Aurantine ou hespéridine. Glucoside, contenu dans les fleurs du *Citrus decumania*, et produit accessoire de la fabrication de l'essence de néroli. Sans application. (Schuchardt.)

*Oxyhydrastinine*,  $C^{11}H^{11}AzO^2 + H^2O$ . — Produit d'oxydation de l'hydrastinine sous l'influence de la potasse bouillante. Il se forme en même temps de l'hydrohydrastinine. (M.)

*Oxyspartéine*,  $C^{15}H^{24}Az^2O$ . — Produit d'oxydation de la spartéine, cristallisant en fines aiguilles blanches, hygroscopiques; son chlorhydrate s'emploie en injections hypodermiques dans les maladies du cœur. (M.)

*Papayatine*. — Ferment végétal soluble, extrait des fruits de *Carica papaya*. Une partie peptonise 200 p. 100 de fibrine du sang. Préconisé en badigeonnage dans les cas de croup, diphtérie.

*Peireirine*,  $C^{19}H^{24}Az^2O$ . — Alcaloïde amorphe, accompagnant la geissospermine dans le Pao Peireiro, écorce de la racine de *Geissospermum læve*.

Spécifique énergique des fièvres paludéennes, supérieur à la quinine et à l'arsenic. (M.)

*Pencédanine* (*Imperatorine*),  $C^{16}H^{16}O^4$ . — Cristaux rhombiques, incolores, brillants, qui constituent le principe amer de la racine de *Peucedanum officinale*.

*Phyostygmine* (*Éserine*),  $C^{15}H^{21}Az^3O^2$ . — Alcaloïde, extrait des fèves de Calabar, a été pendant longtemps obtenu à l'état amorphe, résineux et siropeux; Adrian et Merck en montrent de beaux échantillons à l'état cristallisé et incolores. Possède la propriété de contracter la pupille. Son salicylate s'emploie en solution à 5 p. 1000, à instiller dans les yeux, à la suite de lésions traumatiques ou diphtériques de la cornée. Son sulfate est employé en injections hypodermiques contre la colique des chevaux.

*Podophyllatoxine*. — Combinaison qui existe dans le podophyllin et qui résulte de l'union d'un acide résineux, l'acide picropodophyllique, avec la picropodophylline. Purgatif. (Adrian et Merck.)

*Protéacine*. — Substance cristallisée, extraite des feuilles de *Protea mellifera*, et à laquelle on attribue des propriétés fébrifuges. (Schuchardt.)

*Protopine*,  $C^{20}H^{19}AzO^5$ . — Alcaloïde, extrait en petites quantités de l'opium, d'où on le retire des eaux mères de la précipitation de la cryptopine (M.).

*Pseudoconhydrine*,  $C^8H^{17}AzO$ . — Alcaloïde, découvert récemment par Merck dans les semences de ciguë, à côté de la conhydrine avec laquelle elle est isomère. Ce composé serait identique à l'éthylpipéralcine d'Engler. (M.)

*Pseudohyoscinamine*,  $C^{17}H^{23}AzO^3$ . — Alcaloïde, découvert par Merck en 1892 dans les feuilles de *Duboisia myoporoides*.

*Pyoctènes* (*Pyoctanines*). — Sous ce nom, on emploie comme antiseptiques, préconisés par le docteur Stilling, de Strasbourg, deux couleurs d'aniline bien purifiées. L'une, le pyoctène bleu (violet de méthyle), n'est autre que le chlorhydrate de pentaméthyl pararosaniline ( $C^{24}H^{27}Az^3HCl$ ) ou encore

le chlorhydrate d'hexaméthylpararosaniline ( $C^{25}H^{29}Az^3HCl$ ). Poudre bleu-violacé, soluble dans l'eau et l'alcool en violet foncé, employée en solution ou en pulvérisation comme antiseptique dans la grande et surtout dans la petite chirurgie, les maladies des oreilles, du nez, de la gorge, la syphilis, les affections cancéreuses, etc. (M.).

Le *pyocène jaune* ou *auramine* est du chlorhydrate d'imidotétraméthyl-diparadiamidobenzophénone,  $C^{17}H^{23}Az^3OHCl$ . — Moins actif que le précédent, il est surtout employé dans l'oculistique et les maladies cutanées. (M.)

*Quebrachine*,  $C^{21}H^{26}Az^3O^3$ . — Alcaloïde, extrait de l'*Aspidosperma quebracho* où il existe en même temps que l'aspidospermine. Préconisé dans la dyspnée d'origine fonctionnelle. (Merck, Zimmer et Co, Fabrique de quinine de Brunswick.)

*Ricine*. — Matière albuminoïde, appartenant à la classe des ferments solubles, extraite par Kober des graines de ricin. Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche amorphe, inodore, soluble dans l'eau salée à 10 p. 100 et très tonique. (M.)

*Sabadine*,  $C^{20}H^{51}AzO^8$  et *Sabadinine*. — Deux alcaloïdes nouveaux, retirés par Merck des semences de cévadille. Encore peu étudiés.

*Sanguinarine*,  $C^{21}H^{15}AzO^3 + H^2O$ . — Alcaloïde, contenu dans la racine de *Sanguinaria canadensis*.

Stimulant et toxique, à haute dose, purgatif et émétique.

*Santonineoxime*,  $C^{15}H^{18}O^2AzOH$ . — S'obtient en faisant bouillir de la santonine avec le chlorhydrate d'hydroxylamine et le carbonate de chaux. S'emploie comme la santonine dont elle possède les propriétés, sans qu'on ait à craindre les accidents secondaires qui accompagnent l'absorption de la santonine. (M.)

*Saponine*,  $C^{18}H^{28}O^{10}$ , et *Sénégine*,  $C^{19}H^{30}O^{10}$ . — Ces deux produits, voisins l'un de l'autre, se rencontrent dans un grand nombre d'espèces végétales, et ont entre eux les liens les plus rapprochés. Certains auteurs prétendent même que la saponine et la sénégine sont identiques. La saponine s'extrait de l'écorce de quillaya (Rosacées) et de la racine de saponaire off.; la sénégine, de la racine de *Polygala senega* (Polygalées). Les deux corps ont tous deux des allures de glucoside; ils sont remarquables par leurs propriétés irritantes, brûlantes, particulièrement sur la muqueuse nasale. (M.)

*Sapotoxine*,  $C^{17}H^{26}O^{10}$ . — Corps colloïdal, qui accompagne la saponine dans l'écorce de quillaya; se rencontre en quantité plus ou moins considérable dans la saponine commerciale. Poudre amorphe blanche, excitant l'éternuement, soluble dans l'eau. (M.)

*Spartéine*,  $C^{15}H^{26}Az^2$ . — Base volatile, bouillant à 288 degrés, extraite du *Spartium scoparium*. Ses sels, dont le sulfate est le plus employé, ont une action analogue à celle de la digitaline, mais sont moins toxiques que cette dernière. (Adrian, Merck.)

*Spermine*. — On donne aussi ce nom à la *pipérazine*, dont il sera question plus loin. Il a été reconnu par différents auteurs que le produit cristallisé retiré du sperme n'est pas identique, mais isomère avec la pipérazine. Merck a exposé, sous le nom d'*Extrait fluide des testicules*, le produit recommandé par Brown-Sequard et préparé, d'ailleurs, suivant les dernières indications de M. d'Arsonval.

Dans la section russe, M. Pæhl a, de son côté, exposé le produit qu'il a extrait des liquides testiculaires. Cet auteur attribue à la spermime la formule  $C^{10}H^{26}Az^4$ .

*Staphisagrine*,  $C^{22}H^{33}AzO^5$ . — Alcaloïde, extrait des semences du *Delphinium staphisagria*, où il accompagne la delphinine; est moins toxique que cette dernière et n'a pas d'action sur le cœur. (M.)

*Strophantine*,  $C^{16}H^{24}O^8$ . — Glucoside, retiré des semences d'un certain nombre de *Strophantus*. Poison du cœur, analogue à la digitale. (Adrian, Merck, Schuchardt.)

*Taxine*. — Produit extrait du *Taxus baccata*. Poudre cristalline sans emploi. (M.)

*Tritopine*,  $C^{42}H^{54}Az^2O^7$ . — Nouvelle base, retirée de l'opium par le docteur Kauder, de l'usine Merck. Ses propriétés physiologiques ne sont pas encore connues.

*Tropacocaïne*,  $C^8P^{14}AzO(C^7H^5O)$  et ses sels. — Ce nouvel alcaloïde a été découvert en 1891, dans une variété de feuilles de coca de Java, par M. Giesel. L'étude chimique et la synthèse de ce corps ont été faites par M. Liebermann, qui l'a caractérisée comme de la *benzoylpseudoatropéine*. Cet alcaloïde jouit au plus haut point des propriétés anesthésiques de la cocaïne, et est précieux surtout en raison de la rapidité de son action, à

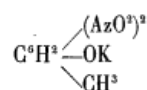
des doses plus faibles que celles de la cocaïne. (Zimmer et C<sup>ie</sup>, Fabrique de quinine de Brunswig.)

*Tropine*, C<sup>8</sup>A<sup>15</sup>AzO. — S'obtient en même temps que l'acide tropique, dans la décomposition, par la baryte, de l'atropine ou de l'hyosciamine. (M.)

*Ursone*, C<sup>10</sup>A<sup>16</sup>O. — Principe amer, extrait des feuilles de l'*Arbutus uva ursi*; fines aiguilles soyeuses, incolores, insolubles dans l'eau. (M.)

PRODUITS CHIMIQUES, OBTENUS PAR VOIE SYNTHÉTIQUE,  
POUR L'USAGE MÉDICINAL.

*Antinonine*. — Sel de potasse de l'orthodinitrocrésol,



mélangé à du savon et à de la glycérine de façon à le maintenir toujours pâteux, car à l'état sec il détone facilement.

Employé pour la destruction des pucerons, des animaux parasites des plantes, des chenilles, etc.

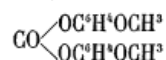
(Farbenfabriken vorm. Fried. Bayer und C<sup>o</sup>, à Elberfeld.)

*Aristol*, C<sup>20</sup>H<sup>24</sup>(OI)<sup>2</sup>. — A été préparé, pour la première fois, pour l'usage clinique, par les Farbenfabriken, d'Elberfeld, et a été découvert par les docteurs Messinger et Vortmann, d'Aix-la-Chapelle.

Poudre brune, amorphe, obtenue par l'action de l'iode sur le thymol et employée comme antiseptique, en place de l'iodoforme. (Farbenfabriken, Adrian.)

*Bétol*, C<sup>6</sup>H<sup>4</sup>(OH)COOC<sup>7</sup>H<sup>7</sup>, *Naphtosalol*. — S'obtient, comme le salol, en remplaçant le phénol par le naphtol β. Poudre cristalline, blanche, inodore, insipide. Antiseptique. (Von Heyden.)

*Carbonate de gayacol*,



s'obtient en dissolvant du gayacol dans la soude et traitant la dissolution par du chlorure de carbonyle. Le produit précipité est lavé à la soude et cristallisé dans l'alcool.

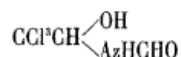


Poudre cristalline blanche, à peu près insipide et inodore, neutre, insoluble dans l'eau. Préconisé contre la phtisie pulmonaire. (Von Heyden.)

*Carbonate de créosote.* — Produit analogue au précédent, mais moins bien défini, la créosote étant un mélange de divers composés phénoliques.

Liquide sirupeux, jaune, soluble dans les huiles grasses, insoluble dans l'eau. S'emploie comme le précédent. (Von Heyden.)

*Chloralamide* (chloral formamide),



Cette combinaison, qu'il ne faut pas confondre avec la vraie chloralamide,



a été préparée pour la première fois, industriellement, par la maison Schering (1889). Elle prend naissance quand on traite du chloral anhydre par de la formamide.

Cristaux d'un blanc de neige, assez peu solubles dans l'eau, solubles dans l'alcool. Employé comme hypnotique. (Schering.)

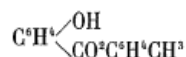
*Chloroforme*,  $\text{CHCl}^3$ . — Préparé pendant longtemps en faisant agir du chlorure de chaux sur l'alcool, ce corps, quand on l'emploie pour les usages médicaux, n'est plus guère produit par l'ancienne méthode. La plupart des maisons, qui en ont exposé, le préparent en décomposant le chloral par une base. On sait qu'il se forme, dans ces conditions, du formiate de la base et du chloroforme. La facilité avec laquelle on arrive maintenant à obtenir du chloral pur est une garantie pour la pureté du chloroforme obtenu dans ces conditions. Les maisons Riedel, Schering, etc., montrent, en effet, leur chloroforme sous le nom de *chloralchloroforme*.

Dans ces dernières années, la maison Raoul Pictet a livré au commerce un *chloroforme Pictet*, obtenu en soumettant à un froid intense du chloroforme pur du commerce. Il est probable qu'on amène ce produit jusqu'à la cristallisation, pour le séparer des impuretés qu'il contient. Le chloroforme cristallisé fond à — 62 degrés.

Il semble cependant que ce chloroforme, beaucoup plus cher que celui qui est retiré du chloral et purifié, n'est pas supérieur à ce dernier (Vulpinus, Kinzel). Exposé à la lumière, il se convertit partiellement en chlo-

rure de carbonyle, comme tous les autres échantillons de chloroforme, quelles que soient leur pureté et leur provenance. (Ramsay.) La Société des Fabriques réunies de Mannheim a exposé du chloroforme Pictet.

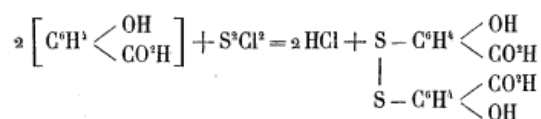
*Crésalols*,



Ce sont des salols, correspondant aux crésols. On en a préparé deux, le méta et le para. Ils ont été obtenus, par Nencki et von Heyden, en chauffant à une haute température un mélange de crésol sodé (méta ou para), de salicylate de soude et d'oxychlorure de phosphore. Il agit comme le salol, mais serait moins toxique. Employé contre les rhumatismes et le choléra à ses débuts. (Von Heyden.)

*Dermatol*,  $\text{C}^7\text{H}^5\text{O}^5\text{Bi}(\text{OH})^2$ . — Sous-gallate de bismuth; poudre amorphe, jaune clair, inodore, préconisée comme antiseptique en remplacement de l'iodoforme, ou à l'intérieur en remplacement du sous-nitrate de bismuth.

*Dithion*. — Sous ce nom, la maison von Heyden a exposé un produit, qui serait un mélange de sels de soude de deux acides dithiosalicyliques, obtenus en traitant de l'acide salicylique par du chlorure de soufre

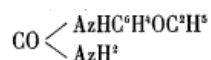


Poudre amorphe, hygroscopique, soluble dans l'eau. Antiseptique et anti-rhumatismal.

*Diurétine*.  $\text{C}^7\text{H}^7\text{Az}^4\text{O}^3\text{Na}.\text{C}^6\text{H}^3(\text{OH})\text{CO}^2\text{Na}$ . — Combinaison de théobromine sodée avec du salicylate de soude.

Poudre cristalline, de saveur salée, alcaline, soluble dans l'eau. — Diurétique. (Maison Knoll.)

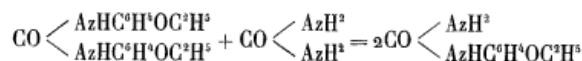
*Dulcine*. *Sucrol* (p. Phénétolcarbamide)



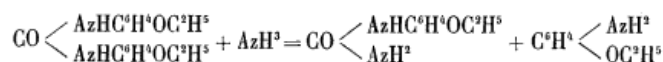
Ce produit, découvert par M. Berlinerblau, qui l'a obtenu en traitant du cyanate de potasse par du chlorhydrate de p. amidophénétol, est exploité

par la maison von Heyden, sous le nom de *sucrol*, et par la maison Riedel, sous celui de *dulcine*<sup>(1)</sup>.

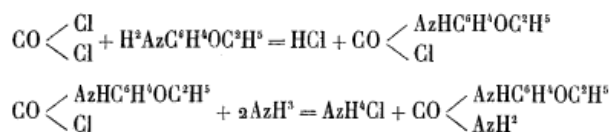
D'après M. Thoms, il se prépare le plus facilement en chauffant à 160 degrés, en vases scellés, de la paradiphénétolurée symétrique avec de l'urée.



Il prend aussi naissance quand on chauffe, à la même température, de la paradiphénétolurée, soit avec du carbonate d'ammoniaque, soit avec un mélange de chlorhydrate d'ammoniaque et de chaux vive. Dans ce dernier cas, il se forme en même temps de la phénétidine.



La p. diphenétolurée s'obtient elle-même quand on fait agir du gaz phosgène sur un excès de paraamidophénétol. Quand ce dernier corps n'est pas en excès, on obtient un composé chloré qui, sous l'influence de l'ammoniaque, fournit directement la dulcine :



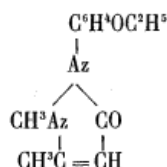
La dulcine se présente sous la forme de très beaux cristaux blancs, solubles dans 800 parties d'eau froide et 50 parties d'eau bouillante. Elle fond à 173-174 degrés, et possède un pouvoir sucrant 200 fois plus considérable que celui du sucre de canne. Comme elle ne laisse aucun arrière-goût désagréable, elle est peut-être destinée à remplacer la saccharine dans toutes applications. Phénomène curieux, la paradiphénétolurée n'a aucun pouvoir sucrant.

P. *Ethoxyantipyrine* (Salicylate),  $\text{C}^{11}\text{H}^{11}(\text{OC}^2\text{H}^5)\text{Az}^2\text{O}$ . — Ce composé, dont les propriétés thérapeutiques ne sont pas encore connues, est exposé par la maison Riedel. Il prend probablement naissance dans l'action de la

<sup>(1)</sup> Par suite d'un accord récent, survenu entre les deux maisons concurrentes, la maison Riedel et C<sup>ie</sup> conserve seule le droit de préparer cette substance d'après les procédés connus.

paraphénétolhydrazine sur l'éther acétoacétique avec méthylation subéquente de la pyrozone obtenue.

Riedel lui attribue la formule de constitution suivante :

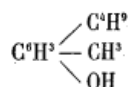


et la décrit comme une poudre cristalline, blanche, ou comme des cristaux en palissade, difficilement solubles dans l'eau et fondant à 131 degrés.

*Eugénol* (Benzoyl)  $\text{C}^6\text{H}^3.\text{C}^3\text{H}^5.\text{OCH}^3\text{OCOC}^6\text{H}^5$ . — Obtenu en traitant une solution alcaline d'eugénol par du chlorure de benzoyle.

Cristaux incolores, sans saveur, fondant à 70°5. Employé dans des cas de tuberculose. (Riedel.)

*Europhène*. — Dérivé iodé de l'isobutylorthocrésol. Se prépare comme l'aristol, en faisant agir une solution d'iodure de potassium ioduré sur une liqueur alcaline d'isobutylorthocrésol

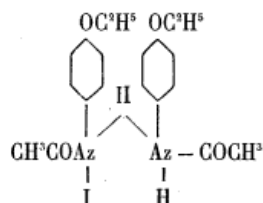


Poudre jaune à odeur safranée, insoluble dans l'eau. S'emploie dans les mêmes conditions que l'iodoforme. (Farbenfabriken.)

*Hydracétine* (synonyme Pyrodine, Acétylphénylhydrazine),  $\text{C}^6\text{H}^5\text{AzH}.\text{AzHCOCH}^3$ . — Produit de l'action de l'anhydride acétique sur le phénylhydrazine. Poudre cristalline incolore, fondant à 128°5. Antipyrétique. (Riedel.)

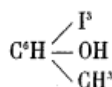
*Iodophénine*, *Iodophénacétine*, *Phénacétine triiodée*. — Ce produit, breveté par la maison Riedel, prend naissance quand on ajoute à une solution de phénacétine dans l'acide acétique de l'acide chlorhydrique et une liqueur d'iodure de potassium ioduré. Quand on opère à chaud, il se forme, par le refroidissement, des cristaux d'un vert rougeâtre, à saveur brûlante, à odeur d'iode.

Riedel attribue à ce corps la formule suivante :

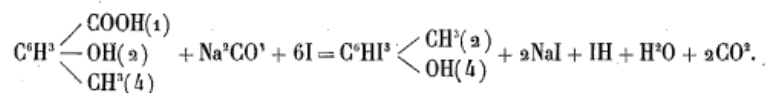


Préconisé comme antiseptique et antirhumatismal.

*Losophane, Triodométacrésol.*



Exposé par les Farbenfabriken, ce composé prend naissance, quand on ajoute à une dissolution d'acide o. oxy. p. toluïque, dans le bicarbonate de soude, une liqueur d'iodure de potassium ioduré :

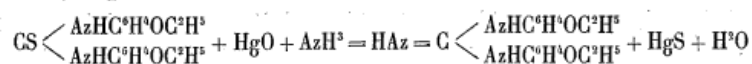


Aiguilles prismatiques blanches, peu solubles dans l'eau et l'alcool. Est employé dans les maladies de la peau en lotion ou en pommade.

*Microcidine*,  $\text{C}^{10}\text{H}^7\text{ONa}$ . — Merck décrit sous ce nom du  $\beta$  naphthol sodé qui aurait une action microbicide dix fois plus grande que le phénol.

*Di-p-phénétholguanidine* (Salicylate de). — La maison Riedel expose ce produit qu'elle obtient, en faisant agir de l'oxyde de plomb ou de l'oxyde mercurique sur une solution alcoolique de diparaphénétholthiourée et d'ammoniaque, en proportions moléculaires.

L'opération se fait à une température de 60 degrés; quand la réaction est terminée, on ajoute de l'eau et il se sépare de la diparaphénétholguanidine (70 p. 100 de la théorie).



Ce composé, combiné à l'acide salicylique, constitue le produit livré au commerce, sous la forme de cristaux incolores, peu solubles dans l'eau, et qui possède à la fois les propriétés de l'acide salicylique et celles de la phénétidine.



La préparation de cette substance est protégée par le brevet allemand n° 66,550.

*Pipérazine, Diéthylènediamine, Éthylèneimine, Pipérazidine [Spermine].* — Vers 1850, Cloez, en traitant du bromure d'éthylène par de l'ammoniaque, obtint une série de produits, parmi lesquels il isola un composé  $Az(C^2H^3)H^2$ , auquel il donna le nom d'*acétyliaque*. Natanson arriva aux mêmes résultats. Quelques années plus tard, A. W. von Hoffmann montra que le corps de Cloez pouvait être considéré comme de la diéthylènediamine.

En 1888, Ladenbourg et Abel obtinrent, parmi les produits de la distillation du chlorhydrate d'éthylènediamine, une base  $C^2H^4AzH$ , à laquelle ils donnèrent le nom de *éthylèneimine*.

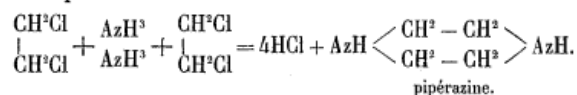
Ce produit répondait à la même formule que celui que Schreiner avait extrait du sperme humain, dès 1878.

Enfin, en 1890, Sieber montra qu'en traitant de l'éthylènediamine par du bromure d'éthylène, on obtient une base identique avec la diéthylènediamine.

L'intérêt suscité par les expériences de Brown-Séguar éveilla l'attention des chimistes sur la spermine, qu'ils considérèrent pendant quelque temps comme identique avec les différents composés dérivés de l'éthylène.

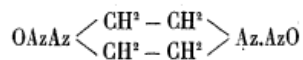
Une étude plus approfondie de tous ces corps démontra cependant qu'il n'en était rien. Il paraît certain que la spermine diffère totalement de tous ces corps, et il est, en outre, probable que la diéthylènediamine, de Hoffmann, la pipérazine décrite plus bas, et l'éthylèneimine de Ladenbourg sont identiques.

Quand on traite le chlorure d'éthylène par de l'ammoniaque, on obtient un composé auquel on attribue actuellement la formule :



Mais, outre ce composé, il se forme de la triéthylènediamine, de la diéthylènetriamine et d'autres bases encore.

Pour séparer la pipérazine, on ajoute aux chlorhydrates des bases un peu plus de la quantité théorique de nitrite de soude, et l'on obtient un dépôt de cristaux feuilletés qu'on sépare. La dinitrosopipérazine



est ensuite traitée par des acides concentrés ou des alcalis, ou un réducteur, et l'on obtient de la pipérazine pure.

La maison Schering vient de breveter un autre procédé de préparation

de cette substance. Il consiste à faire agir des réducteurs comme la poudre de zinc et la soude caustique, ou le sodium métallique en présence d'alcool amylique sur l'éthylène oxamidé.

Quel que soit son mode de formation, la pipérazine constitue une masse cristalline incolore, d'une odeur faible, mais caractéristique. Elle attire l'humidité et l'acide carbonique de l'air, et tombe en déliquescence. Elle forme un sel relativement soluble avec l'acide urique, et est employée dans les cas de gravelle urique, de goutte, etc.

*Phénocolle* (Chlorhydrate)

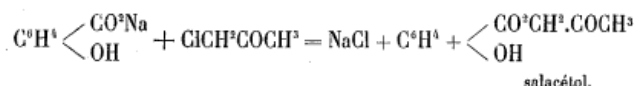


Chlorhydrate de glycolleparaphénétidine.

S'obtient en faisant agir le chlorure d'acétyle chloré sur la phénétidine, et traitant ensuite le produit obtenu par de l'ammoniaque.

Cristaux incolores, peu solubles dans l'eau. (E. Schering.)

*Salacétol*. — Produit qui s'obtient en chauffant de la monochloracétone avec du salicylate de soude



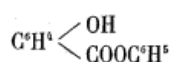
Cristaux légers et brillants, peu solubles dans l'eau et fondant à 71 degrés. Ils possèdent une saveur légèrement amère.

Préconisé contre les rhumatismes chroniques et le choléra. (Hoffmann et Schœtensack.)

*Salipyrine*,  $\text{C}^{11}\text{H}^{12}\text{Az}^2\text{OC}^7\text{H}^6\text{O}^3$ . — Obtenu par l'action de l'acide salicylique sur l'antipyrine.

Employé comme antipyrétique et antirhumatismal. (Riedel.)

*Salol*



Prend naissance, quand on fait agir de l'oxychlorure de phosphore sur un mélange de salicylate de soude et de phénol sodé.

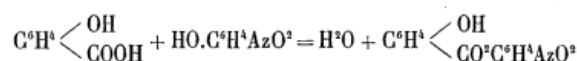
Employé comme antiseptique d'une part, et comme succédané du salicylate de soude contre les rhumatismes d'autre part. (Schering, Knoll, von Heyden.)

*Salophène.* — Éther salicylique de l'acétylparamidophénol



Préparé en 1891, par les Farbenfabriken, pour faire concurrence au salol, et dans le but de donner un produit qui, dédoublé au sein de l'organisme, ne possède pas les propriétés toxiques du phénol, mais celles inoffensives de l'acétylparamidophénol.

Pour obtenir ce corps, on condense d'abord, par l'intermédiaire de l'oxychlorure de phosphore, l'acide salicylique avec le p. nitrophénol :



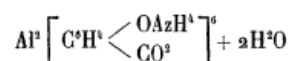
Le dérivé nitré obtenu est réduit, puis acétylé.

Feuilles petites et minces, neutres, sans odeur, ni saveur.

S'emploie comme le salol. A donné, paraît-il, d'excellents résultats dans les cas de rhumatismes aigus.

*Salumine*,  $\text{Al}^2(\text{C}^6\text{H}^4\text{OH.CO}^2)^6 + 3\text{H}^2\text{O}$ . — Le produit, ainsi formulé, constitue le salicylate d'alumine insoluble dans l'eau.

La *salumine soluble*



est le dérivé ammoniacal du composé précédent.

Astringent, employé dans la pharyngite, les affections catarrhales du nez, etc. (Riedel.)

*Solutol.* — Solution de crésol sodé dans du crésol impur, qui renferme 60 p. 100 de crésol, dont 1/4 à l'état libre, avec de petites quantités de pyridine et d'hydrocarbure. Ce corps possède une réaction alcaline. Désinfectant. (Von Heyden.)

*Solvéol.* — Dissolution concentrée de crésol dans une solution neutre de crésotinate de soude.

Employé en solution à 5 p. 100 pour les usages chirurgicaux, comme désinfectant. (Von Heyden.)

*Styracol*

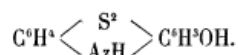


Cinnamate de gayacol obtenu en chauffant au bain-marie du gayacol avec du chlorure de cinnamyle.

Cristaux aiguillés, fondant à 130 degrés.

Antiseptique, employé aussi à l'extérieur dans les cas de catarrhe vésical, gonorrhée, etc. (Knoll.)

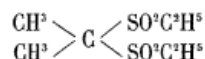
*Sulfaminol*,  $C^{12}H^9OS^2Az$ . — Thiooxydiphénylamine. Produit breveté par la maison Merck, et qui s'obtient en chauffant la métaoxydiphénylamine avec de la soude caustique et du soufre.



Poudre jaune, sans odeur, ni saveur, insoluble dans l'eau.

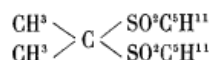
Antiseptique, employé dans les mêmes cas que l'iodoforme.

*Sulfonal*,



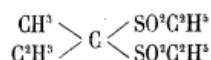
dithéysulfonediméthylméthane.

*Amylsulfonal*,



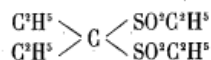
diamylsulfonediméthylméthane.

*Trional*,



diéthylsulfoneméthyléthylméthane.

*Tétronal*,



diéthylsulfonediéthylméthane.

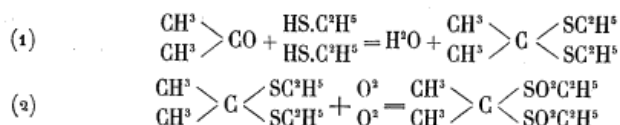
Tous ces composés s'obtiennent en condensant un mélange d'un mercaptan (éthylque, amylique) avec des cétones, par l'intermédiaire de l'acide chlorhydrique, et oxydant le produit de la réaction avec une solution de permanganate de potassium à 5 p. 100.

Pour le sulfonal, on prendra du mercaptan éthylque et de l'acétone.

L'amylsulfonal exigera du mercaptan amylique et de l'acétone.

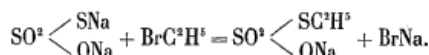
Le trional et le tétronal prendront naissance avec le mercaptan éthylque et la méthyléthylcétone et la diéthylcétone.

Les équations suivantes rendront compte de la formation du sulfonal



Les autres dérivés se produisent dans des conditions semblables.

Les Farbenfabriken vorm. Fried. Bayer, à Elberfeld, ont breveté un autre procédé de préparation du sulfonal. Il consiste à préparer l'éthylthio-sulfate de soude par double décomposition entre le bromure d'éthyle et l'hyposulfite de soude :



L'éthylthiosulfate ainsi formé se décompose sous l'influence de l'eau en mercaptan et sulfate de soude.

Mais, pour opérer la condensation avec l'acétone, il est inutile de séparer le mercaptan; il suffit d'ajouter l'acétone à l'éthylthiosulfate de soude et à faire passer un courant d'acide chlorhydrique dans le mélange. Le sulphydrate d'éthyle s'unira à l'état naissant à l'acétone. Le mercaptol est ensuite isolé et oxydé au moyen du permanganate de potasse.

Le *sulfonal* constitue des cristaux incolores, stables à l'air, peu solubles dans l'eau. Il est employé comme hypnotique. (Farbenfabriken, Riedel.)

L'*amylsulfonal*, exposé par Riedel, n'a pas encore été essayé au point de vue physiologique. Il constitue de gros cristaux, fondant à 71° 5.

Le *trional*, cristallisé en tables incolores fondant à 76 degrés, et le *tétronal* se présente également sous la forme de tables ou de feuilles fondant à 89 degrés.

Ces deux corps, exposés par les Farbenfabriken, sont aussi considérés comme des hypnotiques, mais leur étude au point de vue physiologique ne paraît pas encore complète.

*Tannal insoluble*,  $\text{Al}^2(\text{OH})^4[\text{C}^{14}\text{H}^9\text{O}^9]^2 + 10\text{H}^2\text{O}$ . — Tannate basique d'alumine, insoluble dans l'eau.

*Tannal soluble*,  $\text{Al}^2(\text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6)^2[\text{C}^{14}\text{H}^9\text{O}^9]^2 + 6\text{H}^2\text{O}$ . — Ce composé se forme en traitant le précédent par l'acide tartrique. Il est soluble dans l'eau et on peut le considérer comme tartro-tannate d'alumine. Ces deux corps sont astringents et se sont montrés efficaces dans certains catarrhes des voies respiratoires. (Riedel.)



*Tannin dialysé.* — La maison Riedel prépare ce tannin, en épuisant par l'eau les noix de galle préalablement débarrassées des corps gras et des résines qu'elles renferment. La solution aqueuse est ensuite dialysée et le liquide est évaporé dans le vide. Le procédé est breveté.

Le tannin ainsi obtenu est blanc avec une faible teinte jaune, soluble dans l'eau et l'alcool, et complètement exempt d'acide gallique.

*Thiol.* — Produit sulfuré, préparé et étudié par le docteur Jacobsen. Il ressemble à l'ichthiol et s'obtient en faisant agir du soufre sur certains carbures dérivés du goudron de houille, soumettant ensuite le produit à l'action de l'acide sulfurique et versant dans l'eau. Il se forme un précipité qu'on malaxe et qu'on dissout ensuite dans de l'eau ammoniacale. La partie insoluble est enlevée au moyen d'un carbure (ligroïne) et le liquide est saturé avec du chlorure de sodium. Il se forme un précipité qu'on recueille et qu'on sèche.

Le *thiol sec* constitue une poudre d'un brun noir, d'une odeur faiblement bitumineuse.

Le *thiol liquide* est une solution concentrée du produit précédent.

S'emploient en pommades, en solution aqueuse, dans les maladies de la peau, dans la métrite, les affections de l'urèthre, de la vessie, etc.

La maison Riedel est cessionnaire du brevet Jacobsen.

*Tolypyrrine.* — Paratolyldiméthylpyrazolone, homologue supérieur de l'antipyrine et s'obtient comme elle en remplaçant, dans la préparation, la phénylhydrazine par de la paratolyldiazine.

Cristaux incolores, fondant à 136-137 degrés, un peu moins solubles dans l'eau que l'antipyrine.

S'emploie dans les mêmes cas que l'antipyrine, tout en étant plus inoffensive. (Riedel.)

*Tolysol*,  $C^{12}H^{14}Az^2OC^7H^6O^3$ . — Ce composé n'est autre chose que le salicylate de tolypyrrine.

Cristaux incolores, pour ainsi dire insolubles dans l'eau. Possède des propriétés antipyrétiques, antirhumatismales et antinévralgiques. (Riedel.)

# MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

ET

## PRODUITS QUI SERVENT A LEUR FABRICATION.

---

Tenter de faire l'histoire de toutes les matières colorantes, de tous les composés servant à leur fabrication, qui figurèrent à l'Exposition de Chicago, ce serait vouloir entreprendre l'histoire de la chimie organique elle-même depuis plus d'un quart de siècle.

A partir de 1856, époque à laquelle Perkin fabriqua industriellement la première couleur artificielle, la *mauvéine*, le mouvement scientifique est en effet intimement lié au développement de l'industrie des matières colorantes.

Nous renverrons donc aux rapports successifs et très substantiels de Wurtz sur l'Exposition de Vienne, de M. Lauth sur celle de 1878, et de M. Schutzenberger sur notre dernière Exposition de 1889<sup>(1)</sup>.

Une trentaine d'usines environ<sup>(2)</sup>, disséminées en Allemagne, en Angleterre, en France et en Suisse, se partagent actuellement la production des matières colorantes consommées dans le monde entier, et, sur ce nombre, les deux tiers sont allemandes.

D'origine française et anglaise, l'industrie des couleurs dérivées du goudron de houille a, en effet, pris en Allemagne un essor tel, que plus des quatre cinquièmes des produits employés sont fabriqués dans ses usines.

Dans notre introduction, nous avons exposé les causes de ce développement extraordinaire, et nous ne croyons pas devoir y revenir.

Qu'il nous suffise de donner quelques chiffres, tirés de l'ouvrage de M. Wichelhaus<sup>(3)</sup>, pour faire voir la place qu'occupe l'Allemagne dans la production des matières colorantes artificielles.

<sup>(1)</sup> A consulter aussi la remarquable conférence «sur le développement de l'industrie des couleurs de goudron», que M. Caro a faite à la Société chimique de Berlin, et qui a été traduite par le *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville, livraisons de juillet et août 1893.

<sup>(2)</sup> Nous ne comprenons dans cette énumération que les maisons mères et non les succursales.

<sup>(3)</sup> *Wirtschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit*, par le professeur Wichelhaus, directeur de l'Institut technologique de l'Université de Berlin.

Une estimation approximative de la valeur des couleurs dérivées du goudron de houille qui ont été fabriquées dans les usines allemandes pendant les années 1874, 1878, 1882 et 1890 accuse les chiffres suivants :

|           |                         |                                           |
|-----------|-------------------------|-------------------------------------------|
| 1874..... | 30,000,000 <sup>f</sup> | dont 15,000,000 <sup>f</sup> d'alizarine. |
| 1878..... | 50,000,000              | 31,250,000                                |
| 1882..... | 62,500,000              | 42,500,000                                |
| 1890..... | 81,250,000              | 31,250,000                                |

Il convient de remarquer que la progression dans la valeur totale des matières fabriquées ne correspond pas exactement à celle des quantités de ces matières. Cela tient à ce que les prix de 1890 ont considérablement baissé, et qu'ils n'atteignent plus que les quatre dixièmes des cours de 1878.

La majeure partie de ces produits sert à l'exportation. Ainsi, en 1891, l'Allemagne a exporté 8,680 tonnes de couleurs d'aniline, de résorcine et de dérivés azoïques, ce qui représente une valeur de 55,336,250 francs.

Elle a exporté, en outre, 8,168 tonnes d'alizarine pour la somme de 16,132,500 francs.

Pour cette année 1891, l'ensemble de l'exportation des matières colorantes dérivées du goudron de houille se monte donc au chiffre énorme de 71,468,750 francs, tandis que l'importation atteint à peine 5 millions de francs.

Si nous mettons en regard de ces nombres ceux qui représentent notre exportation nationale, nous pouvons facilement nous rendre compte de l'infériorité de notre production par rapport à celle de nos voisins.

Pour l'année 1892, les statistiques nous fournissent, sous le nom de *teintures dérivées du goudron de houille*, les chiffres suivants :

*Exportation.* — 505,055 kilogrammes, représentant une somme de 2,017,132 francs.

Les mêmes statistiques nous accusent, sous le même nom, et pour la même année, en importation, 1,227,468 kilogr. estimés à 5,943,363 fr.

En ce qui concerne ces produits, l'importation dépasse donc l'exportation, en France, d'une somme de 3,926,231 francs.

Après l'Allemagne, c'est la Suisse qui contribue le plus à la fabrication des couleurs artificielles.

Ainsi, en 1890, les usines suisses n'ont pas exporté moins de 1,338 tonnes de matières colorantes, représentant une valeur de près de 9 millions de francs.

Pour terminer avec les statistiques, ajoutons qu'au lieu des 13 usines de matières colorantes, occupant 2,418 ouvriers, qu'elle possédait en 1885, l'Allemagne en comptait 21 en 1890, avec une population de 10,237 ouvriers, dont le salaire total s'élève à environ 13 millions de francs.

Des nombreuses usines de matières colorantes qui existent en Europe, 3 seulement ont pris part au concours international de Chicago.

Ce sont :

1° La *Société anonyme des matières colorantes de Saint-Denis*. (Fondateur : M. Poirrier).

2° *Actien Gesellschaft für Anilin Fabrication*, de Berlin.

3° *Badische Anilin und Soda Fabrik*, de Ludwigshafen, sur le Rhin.

D'autres maisons, moins importantes, ont exposé des produits servant de matières premières pour la fabrication des couleurs dérivées du goudron de houille.

Citons parmi celles-ci :

1° *Chemische Fabriken, vorm. J. W. Weiler und C<sup>o</sup>*, à Ehrenfeld, près de Cologne.

2° *Rud. Rütgers*. — *Chemische Fabriken für Theerproducte*, à Berlin. — Fabriques à Schwientochlowitz (Haute-Silésie) et Mitkowitz (Moravie).

Avant de faire un exposé sommaire des découvertes les plus importantes qui se sont effectuées dans le domaine qui nous occupe, nous croyons devoir donner un historique succinct de chacun des établissements qui ont envoyé leurs produits à l'Exposition, et montrer la part qu'ils ont prise au développement de l'industrie qu'ils représentent.

Nous estimons, en effet, que c'est encore rendre service à notre industrie nationale que de la renseigner sur l'organisation, le fonctionnement des usines similaires allemandes, de lui faire voir les efforts qu'elles font et les moyens qu'elles mettent en œuvre, pour acquérir et conserver cette suprématie qu'elles possèdent sans conteste, en ce qui concerne la fabrication des produits chimiques et, en particulier, celle des matières colorantes dérivées du goudron de houille. Les quelques exemples que nous donnerons suffiront amplement pour connaître l'esprit dans lequel sont dirigés ces établissements et les causes réelles de leur prospérité.

Nous souhaitons vivement que ces exemples servent d'enseignement et qu'ils aient pour effet de susciter en France des entreprises nouvelles.

On verra, d'ailleurs, que, dans cette lutte inégale, les résultats obtenus par nos compatriotes, toutes choses égales d'ailleurs, sont loin d'être inférieurs à ceux réalisés par leurs concurrents étrangers.

#### 1. SOCIÉTÉ ANONYME DES MATIÈRES COLORANTES ET PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-DENIS. (Établissements POIRRIER et DALSACE.)

Cet établissement, un des premiers en date, a été fondé par M. Poirrier, en 1860. A l'époque où l'industrie des matières colorantes était à ses débuts, les découvertes les plus importantes ont été réalisées dans ses usines, tant pour la production des matières premières que pour celle des couleurs qui en dérivent.

En 1860, M. Poirrier, l'un des premiers en France, fabriquait le violet au bicarbonate de potasse, appelé *rosolane*, tandis qu'à la même époque M. Dalsace montait la fabrication des amines aromatiques primaires.

En 1865, M. Bardy, chimiste chez M. Poirrier, découvre de nouveaux procédés pour la fabrication de différents amines secondaires et tertiaires, méthyle et diméthylaniline, éthyle et diéthylaniline.

L'obtention de ces amines par les nouvelles méthodes a ouvert la voie à la série très importante des nouvelles matières colorantes suivantes : violet, bleu, vert de méthyle et d'éthyle.

Simultanément, on découvrait, dans l'usine de M. Poirrier, des procédés pour la fabrication de nouveaux violets, dits *violets de Paris*. M. Poirrier devient cessionnaire d'autres procédés pour le même objet, découverts par M. Lauth. Le violet de Paris eut un succès considérable et, aujourd'hui encore, il est très largement employé. Plusieurs usines allemandes et suisses le fabriquent en très grande quantité.

En 1868, M. Poirrier devient cessionnaire des brevets Verguin et Renard, pour la fabrication de la fuchsine et de ses dérivés violet et bleu.

En 1873, l'établissement exploite et offre à la teinture, sous le nom de *cachou de Laval*, un produit découvert par M. Bretonnière, s'appliquant directement sur coton, sans préparation ni mordantage préalable de la fibre, et constituant la première matière substantive obtenue.

C'est dans l'usine Poirrier qu'ont été fabriqués en premier lieu (1875-1876) les nouveaux colorants azoïques sulfoconjugués dont l'inventeur, M. Roussin, lui avait cédé l'exploitation. Cette importante découverte a imprimé à l'industrie des matières colorantes un nouvel essor, et a été fertile en résultats pour la teinture.

Dans son beau rapport sur les matières colorantes qui figuraient à l'Exposition de 1878, M. Lauth, tout en établissant, de la façon la plus nette, la priorité des recherches de M. Roussin, en a fait ressortir en même temps toute l'importance. Nous ne saurions mieux faire que d'y renvoyer le lecteur.

Un témoignage non moins éclatant rendu à l'inventeur est celui du savant chimiste,



M. Caro, ancien directeur de la Société Badoise pour la fabrication de la soude et des couleurs d'aniline. Dans sa conférence déjà citée, M. Caro, en parlant des colorants azoïques, s'exprime en ces termes : « En 1876, commence le développement inattendu et puissant du groupe des azoïques, de beaucoup le plus important. Il date de l'introduction dans l'industrie du diamidoazobenzine (chrysoïdine) de Witt et des couleurs des naphtholsulfoconjugués de Roussin (« orangés » de Poirrier). La chrysoïdine indique à l'industrie de nouveaux procédés pleins de promesses, les couleurs de Roussin réalisent le « produit nouveau » toujours attendu par les teinturiers.

« Le procédé de Witt était la première application industrielle de la *méthode de Griess*. Mais la chrysoïdine basique ne pouvait prétendre qu'à remplacer la chrysaniline, beaucoup plus chère. Ses propriétés lui assignaient des emplois analogues à ceux du brun de phénylène et des couleurs basiques d'aniline connues. Au contraire, les produits de Roussin ouvraient une voie nouvelle; ils réalisaient un *nouvel effet technique*; ils étaient les concurrents indiqués des couleurs naturelles remplaçant le bois jaune et la flavine; ils étaient nouveaux par leur groupe sulfonique, par l'introduction dans l'industrie de l'acide sulfanilique et du naphtol, sous ses deux formes isomères, dont chacun produisait un effet particulier.

« Le naphtol  $\beta$  notamment était employé pour la première fois dans l'industrie. . . . Mais, au printemps de 1877, l'idée générale était encore que le groupe azo ne pouvait communiquer aux molécules où il figure qu'une couleur jaune (Hoffmann). Mais bientôt paraissent le rouge solide de la Société Badoise, puis la rocceline de Roussin et Poirrier, qui lui est identique, le brun solide, premiers colorants azoïques entièrement dérivés de la naphthaline. »

Pendant cette année, si féconde, en résultats industriels, la maison Poirrier fait encore essayer les bleus découverts par M. Lauth, qui ont donné naissance au bleu de méthylène si répandu aujourd'hui dans la teinture et l'impression du coton.

Dans le cours des années 1888-1889, la Société fait breveter et fabrique une nouvelle classe de colorants dits *substantifs dérivés d'azoryamines* : rouges de Saint-Denis et bleus. (Rosenstiehl et Nœlting.) Ces nouvelles matières colorantes extrêmement vives ont une grande résistance aux acides.

En 1890, la Société fait breveter également et fabrique des colorants bleus et noirs : noir phénylène.

La même année, elle brevète encore et prépare toute une série de colorants gris, nouvelle classe de matières colorantes destinée à la teinture directe de la laine, de la soie, du coton et des tissus mixtes. Ce sont la nigristine et les gris directs I. B. R. IB.

Revenant sur la production dite *des violets de Paris*, elle fait breveter, en 1891, un nouveau mode d'obtention de violets complètement saturés, appelés *violets cristallins* ou *violets hexaméthylés*.

Enfin, elle fait breveter, en 1892-1893, un nouveau mode d'obtention des colorants anthracéniques : alizarine, jaune et brun d'alizarine, iso et flavo-purpurine.

En résumé, depuis 1860, époque à laquelle les fondateurs de la Société des matières colorantes de Saint-Denis commençaient la fabrication de l'aniline et de la toluidine, et inauguraient ainsi l'ère des colorants artificiels par le violet au chromate, ils n'ont cessé de marcher dans la voie des progrès et des découvertes. Ses découvertes importantes ont



suscité d'autres découvertes, et la Société a ainsi contribué largement au grand développement des matières colorantes artificielles.

## 2. SOCIÉTÉ PAR ACTIONS POUR LA FABRICATION DES COULEURS D'ANILINE, à Berlin.

Cet établissement fut créé en 1872 par la fusion de la Société C. A. Martius et P. Mendelssohn Bartoldy, fondée en 1867 à Rummelsberg, près Berlin, avec la fabrique de M. Jordan, à Treptow, près Berlin.

Dès l'origine de sa fondation, cette dernière avait acquis une certaine renommée par la qualité de sa fuchsine, qu'à l'encontre de toutes les autres usines allemandes, elle fabriquait par le procédé au mercure. Ce produit était livré au commerce sous le nom de *Rubine*. Elle conserva ce procédé, malgré l'introduction dans la pratique de celui à l'arsenic, et y renonça seulement pour adopter le procédé à la nitrobenzine de Coupier. Aujourd'hui encore elle emploie cette méthode, et continue à livrer son produit sous le nom de *Rubine*.

Cette Société dut son essor surtout à la fabrication du vert malachite (1878) d'après la méthode de Doebner.

Bientôt après, elle obtint de la Société de Höchst une licence pour la fabrication du ponceau, et c'est à l'occasion de cette fabrication qu'elle appliqua, pour la première fois industriellement, la réaction découverte par Martius et étudiée par Hoffmann. Nous voulons parler de la transposition moléculaire qu'éprouvent les alcoylanilines ou homologues supérieurs de l'aniline, quand on les porte à une température relativement élevée.

Vers 1880, elle prit un brevet sur les crocéines; en 1884, elle fit l'acquisition de ceux de Böttiger pour la fabrication des Congo, premiers colorants azoïques teignant directement le coton non mordancé et appelés *colorants substantifs*. S'étant rencontrée pour l'exploitation de ces matières avec la Société *Farbenfabriken, vormals F. Bayer und C.*, à Elberfeld, elle contribua avec elle à doter l'industrie de toute une série de colorants qui exercèrent une influence considérable sur la technique même de la teinture.

En 1886, elle s'adjoignit la fabrique de couleurs appartenant autrefois à Brønner, à Francfort-sur-le-Mein, et, en 1890, celle de Georges Charles Zimmer, à Mannheim. Par ce fait, elle acquit en même temps la concession d'un certain nombre de brevets, assez importants, dont l'exploitation se fait dans son usine à Treptow.

Dans ces dernières années, cette Société a encore entrepris la préparation des produits pour la photographie.

A Rummelsberg, elle fabrique, en outre, l'acide azotique nécessaire à la nitration des carbures benzéniques, et la plupart des matières premières, comme la nitrobenzine, l'aniline, ses homologues et ses dérivés alcoylés, les naphthols, etc., nécessaires à la production des matières colorantes.

Elle occupe 30 chimistes, 60 employés de bureau, 600 ouvriers et 90 ouvrières. 24 chaudières à vapeur font marcher 17 machines motrices, et fournissent la vapeur nécessaire à la cuisson et aux autres emplois.

3. SOCIÉTÉ BADOISE POUR LA FABRICATION DE COULEURS D'ANILINE  
ET DE SOUDE.

(La Société possède des succursales à Neuville-sur-Saône, en France, et à Butirki, près Moscou, en Russie.)

Fondée en 1865 par la fusion de divers établissements qui avaient été créés peu de temps auparavant, la Société Badoise commença avec un personnel de 30 ouvriers. Grâce à une intelligente direction et à une bonne organisation, elle prospéra rapidement, et elle occupe actuellement 4,000 ouvriers.

Son capital-actions atteint 20,625,000 francs.

80 chimistes, dont deux directeurs, et 24 ingénieurs, sont chargés de la marche de la fabrication, ainsi que des recherches nouvelles, tandis que la partie commerciale est confiée à un autre directeur, qui a sous ses ordres 180 employés.

Les terrains appartenant à la Société ont une superficie de 7,785 ares dont 2,000 sont couverts par 323 ateliers de fabrication, 380 habitations ouvrières et 75 maisons d'employés.

Outre les usines de matières colorantes, la Société possède des fabriques d'alcalis et d'acides nécessaires aux besoins de sa consommation.

Située sur les bords du Rhin, les marchandises, la houille, dont elle consomme 160,000 tonnes par an, et les pyrites d'Espagne lui sont amenées par voie d'eau.

Un chemin de fer, d'une étendue de 25 kilomètres, avec 250 wagons, dessert les différents ateliers entre eux et les relie à la voie ferrée principale de la contrée.

66 chaudières de 8,200 chevaux fournissent la vapeur nécessaire à tout l'établissement. 159 machines motrices de la force de 3,500 chevaux, 3 moteurs à gaz (16 chevaux), 1 moteur électrique de 2 chevaux font marcher 10 compresseurs à air, 10 pompes à vide, 4 pompes à eau et 3 machines dynamo-électriques.

L'usine à gaz produit annuellement 8 millions de mètres cubes de gaz, et la consommation de l'eau atteint 9 millions de mètres cubes.

Les matières premières employées sont, indépendamment du goudron de houille, la pyrite, le nitre du Chili, le calcaire, le sel, le bioxyde de manganèse, les sels de chrome, l'indigo, l'acide gallique, etc.

Avec de tels moyens et une pareille organisation, faut-il s'étonner que la Société Badoise ait été le siège de nombreuses découvertes dans le domaine des matières colorantes comme dans celui de la science pure, et qu'elle ait enrichi la palette du teinturier des couleurs les plus brillantes et les plus variées?

Une énumération rapide des principaux produits découverts et exploités nous permettra de faire voir toute la part qui revient à la Société Badoise dans cette marche ascendante de la science, alliée à l'industrie. En 1868, la première de toutes les usines, elle monta la fabrication de l'alizarine, dont MM. Græbe et Liebermann venaient de faire la synthèse au moyen de l'anthraquinone dibromée. De concert avec M. Caro, on modifia le procédé primitif, et l'on fabriqua cette substance, ainsi que l'anthrapurpurine et la flavopurpurine, en partant des acides anthraquinonesulfoniques.

En 1874, elle versa sur le marché les belles couleurs dérivées de la résorcine : les

éosines A, S et BN (tétrabromofluorescéine, son éther éthylique et la bromonitrofluorescéine).

En 1875, elle fabriqua pour la première fois industriellement l'orange d'alizarine (bétanitroalizarine). La purpurine synthétique (1876), le bleu méthylène (Caro), le sulfoconjugué de fuchsine, le violet acide 4BN (1877), le  $\beta$  naphtolazonaphthionate de soude (rouge solide, 1878) se succédèrent rapidement.

En 1878, elle rendit industrielle la production de la belle matière colorante bleue découverte par M. Maurice Prudhomme, en chauffant la nitroalizarine avec de la glycérine et de l'acide sulfurique. Ce bleu d'alizarine, insoluble, acquit une plus grande importance quelques années plus tard, quand il fut rendu soluble par sa combinaison avec les bisulfites alcalins (Brunck, 1880). Son emploi en teinture ne cessa d'augmenter à partir de cette époque.

L'année 1879 vit apparaître le jaune de naphtol S, le vert lumière S, un des premiers verts acides livrés au commerce.

En 1880, année de la belle découverte de M. A. von Böeyer, elle fabriqua industriellement l'acide o. nitrophénylpropionique, destiné, par l'intermédiaire d'agents réducteurs, à produire l'indigo sur la fibre même. Le prix élevé de cet acide rend encore son application restreinte.

Le premier noir azoïque connu parut en 1882, sous le nom de noir bleu B.

De 1883 à 1885, la Société fit valoir le procédé découvert par M. Kern et exploité en collaboration avec M. Caro, pour la préparation de toute une série de couleurs du triphénylméthane, par l'emploi du gaz phosgène. Parmi les nombreux dérivés obtenus, les suivants ont survécu industriellement :

- Violet cristal (1883);
- Violet éthylique (1883);
- Bleu victoria B et 4R;
- Bleu nuit (1884);
- Auramine (1884);
- Violet alcalin (1886).

En 1885, le violet acide 7B de C. L. Muller, la tartrazine de J. H. Ziegler et le marron alizarine furent livrés au commerce.

En 1886, ce fut le tour du bleu acétine (C. Schrader) de la galloflavine de R. Bohn, du brun d'anthracène et du rouge de naphtylène (A. Römer). L'année 1887 vit apparaître un nouveau noir azoïque, le noir violet, et l'on tira en même temps de l'oubli la naphthazarine que Roussin avait découverte en 1861, et dans laquelle on reconnut une matière colorante de valeur. Bohn la combina aux bisulfites et elle a pris rang en teinture sous le nom de noir d'alizarine S.

Non moins importante fut la découverte des phtaléines basiques (Cérésolé), parmi lesquelles nous citerons la rhodamine S de Gnehm, du bleu Nil de Reissig, de l'azocarmine de Schraube, du jaune coton G de C. L. Muller, enfin du jaune carbozol, du vert d'alizarine, du vert bleu d'alizarine et de l'alizarine indigo de R. Bohn.

L'année 1889 fut également féconde en résultats. Elle vit naître le jaune d'alizarine A de R. Bohn, le rouge saumon de C. L. Muller et le jaune d'alizarine G de N. V. Nencki.

En 1890 et 1891, R. Bohn découvre l'azarine et le bleu d'anthracène, P. Julius le bleu Indien, et C. L. Muller le violet acide 6BN.

L'énumération des produits découverts et exploités par la Société Badoise prouve combien est grande la part qu'elle a prise au développement de l'industrie des colorants tirés du goudron de houille. Ajoutons aussi qu'un certain nombre de ses découvertes ont été fructueuses non seulement pour la technique, mais aussi pour la science pure.

Qu'il nous suffise de citer un exemple : c'est à la suite de la fabrication industrielle du bleu de M. Prudhomme que M. Græbe, en étudiant ce bleu, reconnut le rôle que jouent dans cette préparation le corps nitré et la glycérine. Cette étude conduisit Skraup à préparer, l'année suivante, la quinoléine synthétique, en chauffant un mélange d'aniline, de nitrobenzine, de glycérine et d'acide sulfurique.

Depuis lors, la réaction est devenue classique, et a ouvert la voie à de nombreuses synthèses.

*FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES, connues autrefois sous la raison sociale*

*J. W. WEILER, à Ehrenfeld, près de Cologne, sur le Rhin.*

(Société par actions.)

Cet établissement, fondé en 1861, fut érigé en Société par actions en 1889, avec un capital de 2,656,000 francs. On y prépare les matières premières pour la fabrication des couleurs artificielles.

Ces matières sont tirées du goudron de houille, et livrées dans un grand état de pureté. Il en est ainsi des carbures de la série du benzène, de leurs dérivés nitrés, comme le binitrobenzène et le binitrotoluène, de l'aniline, des toluidines, des xylidines et des naphtylamines.

Les acides azotique et sulfurique, nécessaires à ces nitrations, sont également préparés dans l'usine même.

Cet établissement a exposé les produits suivants :

Benzène, toluène, xylène, nitrobenzène, nitrotoluène, nitroxylène, aniline, toluidine, orthotoluidine, paratoluidine, xylidine, méthylaniline, sels d'aniline et de xylidine, nitronaphtaline, naphtylamine, binitrobenzène, binitrotoluène, binitronaphtaline.

*FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES DÉRIVÉS DU GOUDRON DE HOUILLE*

*DE RUT-RÜTGERS, à Berlin.*

[Succursales à Schwientochlowitz (Haute Silésie) et Witkowitz (Moravie).]

Le siège de la Société est à Berlin.

L'usine de Schwientochlowitz fut fondée en 1888 pour la fabrication du goudron au moyen des fours à coke, des huiles de goudron et de l'ammoniaque. Elle traite annuellement 300,000 quintaux métriques de goudron, et paraît être la plus grande fabrique de son genre sur le continent.

Les produits qu'elle livre au commerce sont purs. A part le carbolinéum, dont elle

exporte de grandes quantités aux États-Unis, toute la fabrication est consommée en Europe.

L'usine occupe 5 chimistes, 1 ingénieur et 18 employés. Le personnel des ouvriers se compose de 220 hommes et de 20 femmes.

La fabrique de Witkowitz a été érigée l'année dernière, et est susceptible de traiter 100,000 quintaux métriques de goudron provenant des fours à coke.

L'exposition de cette maison comprend l'ensemble des produits bruts et raffinés qu'elle tire du goudron de houille.

Nous citerons les différentes variétés de benzène commerciale, le toluène, les trois xyliènes, le cumène, l'huile de créosote, les bases pyridiques employées pour la dénaturation de l'alcool, le phénol pur, du crésol, de l'anthracène brut et cristallisé, de la naphthaline brute, cristallisée et sublimée, du sapocarbol, du carbolinéum, de l' $\alpha$  méthyl-naphtaline, de la  $\beta$  naphthaline, de l'acridine et son chlorhydrate, de l' $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  pyrocrésol, de la pyridine, de la quinoléine, de l'acétanphène, du phénanthrène, etc.

Avant de donner les modes de production et la composition des différentes couleurs nouvelles qui figurèrent à l'Exposition, nous allons exposer, d'une façon sommaire, les idées qui ont cours sur la constitution des matières colorantes artificielles, et les tentatives qui ont été faites pour en déduire une classification.

Le nombre de ces colorants étant, à l'heure actuelle, considérable, il semble qu'on ait toutes les données nécessaires pour les codifier, et pour déterminer la nature des éléments qui impriment aux molécules la faculté d'absorber une partie des rayons lumineux et d'en réfléchir d'autres.

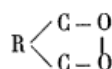
On a en effet réussi, dans une certaine mesure, à connaître les rapports qui existent entre des groupements de nature déterminée et la propriété des corps de devenir colorants.

Tout d'abord, presque toutes les matières colorantes d'origine organique sont greffées sur au moins un noyau d'atomes réunis en chaîne fermée. D'autre part, beaucoup d'entre elles, presque toutes, soumises à l'action des agents réducteurs, se décolorent en s'additionnant les éléments de l'hydrogène, soit par substitution (corps nitrés, nitrosés), soit par union directe (corps azoïques).

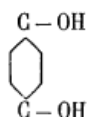
Ce fait, sur lequel MM. Græbe et Liebermann ont appelé l'attention il y a vingt-quatre ans, a été interprété par leurs auteurs de la façon suivante : dans les corps quinoniques, azoïques, nitrés, nitrosés, la propriété d'être colorants dépend de la manière dont les atomes d'oxygène dans les quinones, ceux d'azote dans les composés azoïques, et ceux d'azote et d'oxygène dans les corps nitrés et nitrosés, sont combinés entre eux.



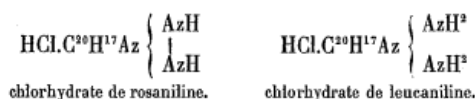
Pour MM. Græbe et Liebermann la rupture du groupe



des quinones en



la transformation de la liaison  $\text{R.Az}=\text{AzR}$  des corps azoïques en celle  $\text{R}-\underset{\text{H}}{\text{Az}}-\underset{\text{H}}{\text{Az}}-\text{R}$  des hydrazoïques, la réduction des composés nitrés et nitrosés en dérivés amidés, toutes modifications aux conditions suivant lesquelles l'oxygène, l'azote sont unis entre eux, seraient les vraies causes qui amènent les changements dans les molécules, au point de vue de leurs fonctions de colorants. MM. Græbe et Liebermann admettent même que, dans le chlorhydrate de rosaniline, deux atomes d'azote sont unis entre eux de façon à constituer deux groupes imides, et que la réduction a pour effet de rompre cette liaison en convertissant les deux radicaux imides en groupes amides.



Hâtons-nous d'ajouter que, depuis les travaux de MM. E. Fischer, Rosensstiehl, on n'envisage plus la rosaniline comme une molécule à deux groupes imides. Nous aurons ailleurs l'occasion de revenir sur cette importante matière. Quoi qu'il en soit, cette observation du passage de la plupart des colorants en leucodérivés incolores, sous l'influence des agents réducteurs, est restée acquise à la science, tout en ne constituant qu'un côté de la question.

C'est à M. O. Witt que nous devons une théorie générale sur les rapports qui existent entre la constitution chimique des corps et leur couleur. Nous allons résumer succinctement l'ensemble des principes établis par l'auteur :

1. Toutes les matières colorantes organiques, qui, pour la plupart, appartiennent à la série aromatique, se rattachent ou peuvent être ramenées à leurs hydrocarbures fondamentaux qui sont incolores<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Pendant longtemps, l'opinion régnait que les hydrocarbures étaient tous incolores. Les travaux récents de M. Arnaud sur la carotène,

et ceux de M. Græbe sur le dibiphénylénéthène, ont montré que ces corps, tout en étant des hydrocarbures, sont néanmoins colorés en rouge.

2. Pour qu'un hydrocarbure puisse être changé en matière colorante, il est nécessaire qu'au moins deux atomes d'hydrogène soient remplacés par deux chaînes latérales différentes.

3. Parmi ces chaînes latérales, ou ces éléments de substitution, se trouvent des principes qui impriment au corps la faculté de devenir colorant; ces groupes portent le nom de *chromophores*, peuvent être mono ou polyvalents, c'est-à-dire qu'ils peuvent remplacer un ou plusieurs atomes d'hydrogène unis au noyau.

Nous verrons plus loin que l'expérience nous apprend quels sont les groupes chromophores. D'après M. Witt, il en existerait actuellement 17 environ, mais leur nombre ne tardera pas à augmenter.

4. Quand on introduit dans un carbure un groupe chromophore, le corps résultant peut être plus ou moins coloré. Dans la plupart des cas, il est incolore et ne se comporte pas comme un colorant, car il n'est pas susceptible de se fixer quand on met ses solutions en présence de tissus mordancés ou de fibres animales. On lui donne alors le nom de *chromogène* (ex. nitrobenzène, quinone, azobenzène, etc.) parce qu'il n'est pas matière colorante, mais peut facilement le devenir.

5. Cette transformation s'effectue par l'introduction, dans la molécule chromogène, d'un second groupe qui lui-même est inapte à convertir un simple carbure en colorant. Comme ce second groupe imprime au chromogène la faculté de devenir colorant, l'auteur lui donne le nom d'*auxochrome* (du grec *αυξανεῖν*, augmenter).

La présence des auxochromes dans les chromogènes a pour résultat de modifier leur neutralité et de les convertir en corps salifiables.

Il est cependant à remarquer que leur puissance *colorifiante*, c'est-à-dire la faculté qu'ils communiquent aux chromogènes de devenir colorants, n'est pas proportionnelle à l'énergie de leurs groupes salifiables<sup>(1)</sup>. L'expérience a prouvé qu'en prenant en considération le pouvoir auxochromique de ces groupes salifiables, on pouvait les ranger dans l'ordre décroissant que voici :

$AzH^2$  (avec ces produits de substitutions  $AzHR$  et  $AzR^2$ ,  $R$  étant un radical hydrocarboné).

<sup>(1)</sup> On a toutefois constaté que les matières colorantes basiques ou acides perdent leur fonction de colorants, en prenant la couleur du chromogène, quand on modifie leurs groupes

salifiables, soit par acétylation dans le cas des amides, soit par étherification dans le cas des phénols.

OH hydroxyle.

Les groupes  $AzH^3OH$  (ammoniums),  $SO^3H$  et  $CO^2H$  sont beaucoup moins auxochromes.

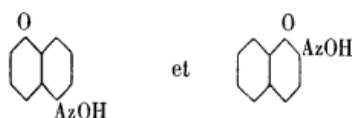
Cette règle n'a cependant rien d'absolu, et souffre quelques exceptions, comme il arrive toujours lorsqu'il s'agit de théories qui n'ont qu'un caractère approché. Ainsi, tous les chromogènes, par le fait qu'ils contiennent des groupes auxochromes, ne deviennent pas nécessairement des matières colorantes ayant la propriété de se fixer sur la fibre. Il en est ainsi des différents isomères de l'alizarine. Ce fait n'a pas manqué de frapper MM. Liebermann et de Kostanecki qui, dès 1887, ont entrepris l'étude des matières colorantes tirant sur mordants. Ces savants arrivèrent, en peu de temps, à reconnaître certains rapports qui existent entre la constitution chimique et la propriété que possèdent ces matières d'être fixées par des bases.

M. de Kostanecki range dans les colorants *tirant sur mordant* toute matière colorante qui est fixée par n'importe quel *base* ou *oxyde* employé en teinture comme mordant.

L'auteur résume ensuite ses observations de la façon suivante :

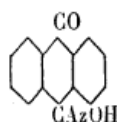
1. Les *nitrosophénols* sont des colorants tirant sur mordants quand ils sont constitués par des oximes quinoniques de la série ortho.

*Exemples.* — Le naphтол  $\alpha$  fournit, quand on le traite par de l'acide azoteux, aussi bien le dérivé *para* que le dérivé *ortho*.

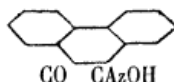


De ces deux dérivés, le composé *ortho* seul tire sur mordant.

La monoxime de l'anthraquinone,



l'oxime de la phénanthrènequinone,



peuvent, la première, être considérée comme un para nitrosophénol, et la

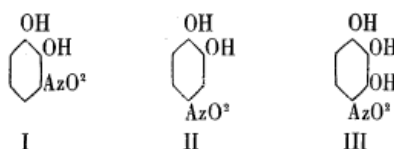
seconde, comme un ortho nitrosophénol. Or, tandis que l'oxime de la phénanthrènequinone tire sur mordants, le dérivé de l'anthraquinone est sans action.

Toutes les matières colorantes nitroso obtenues par M. de Kostanecki, en partant de la résorcine, viennent confirmer les idées émises par l'auteur.

2. Les colorants à fonctions phénoliques teignent les tissus mordancés quand deux groupes hydroxyles sont en position ortho.

Cette loi s'applique aux colorants oxycétoniques, oxyxanthoniques, oxycoumariques, oxyanthraquinoniques; elle convient en outre aux phtaléines, nitrophénols, colorants azoïques, eurhodols, etc.

Ainsi les deux nitropyrocatechines (I et II) et le nitropyrogallol (III)

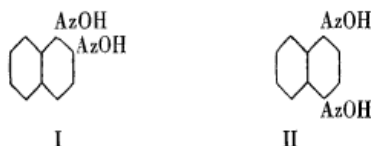


colorent en jaune le mordant d'alumine.

A cette catégorie appartiennent la plupart des colorants phénoliques employés en teinture.

3. Les dioximes quinoniques de la série ortho sont des colorants tirant sur mordants.

La dioxime ortho de la naphthaline (I) donne, avec les mordants de fer et de cobalt, des laques brunes, tandis que la dioxime para (II) ne colore pas le coton mordancé.



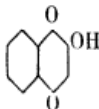
4. Les oximes orthohydroxylés des colorants fournissent des laques avec les oxydes métalliques employés comme mordants.

Il en est ainsi de la dioxime de la dioxyquinone de MM. Nietzki et Schmidt, et de la mononitrosonaphtorésorcine de M. de Kostanecki.

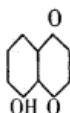


5. Les quinones orthohydroxylées sont des colorants tirant faiblement sur mordants.

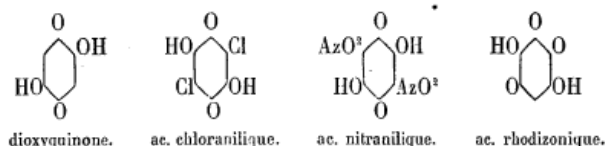
Ainsi, l'oxynaphtoquinone



colore faiblement les mordants tandis que la juglone isomère ne colore pas du tout.

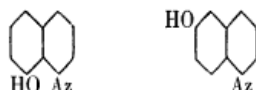


A ce sujet, M. de Kostanecki fait observer que la coloration, dans cette classe de corps, est plus intense quand les molécules renferment deux fois les groupes  $\text{O}^{(1)}$   $\text{OH}^{(2)}$ . Il en est ainsi, par exemple, de la dioxyquinone, des acides chloranilique, nitranilique et rhodizonique qui tirent bien sur mordants.

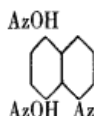


6. Les quinoléines hydroxylées en ortho sont aussi des colorants susceptibles de former des laques avec les oxydes métalliques.

Ainsi, la quinoléine hydroxylée en ortho teint les mordants d'alumine en jaune, tandis que son isomère para, par exemple, ne jouit pas de cette propriété.



7. Enfin, tirent sur mordants les orthoisonitrosoquinoléines, comme la dioxime quinoléique 1.4.

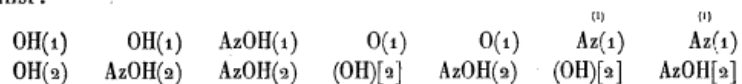


M. de Kostanecki donne le nom de *groupe tinctogène* aux groupements ato-



miques qui communiquent aux matières colorantes la propriété de former des laques avec les oxydes métalliques employés comme mordants.

D'après ce que nous venons d'exposer, ces groupements se résument ainsi :



Tel est l'état de nos connaissances sur le rôle qui revient, dans la fonction des colorants, à certains groupements salifiables <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Cet Az doit être considéré comme appartenant à un noyau pyridique.

<sup>(2)</sup> On pourrait encore y ajouter les groupements  $\begin{smallmatrix} \text{OH}(1) \\ \text{COOH}(2) \end{smallmatrix}$ , toutes les matières colorantes dérivées de l'acide salicylique tirant bien sur mordants.

## CLASSIFICATION

### DES MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES.

---

Une vraie classification, basée sur une théorie à l'abri de toute critique, n'a pas encore pu être établie. M. O. Witt a bien essayé de diviser les matières colorantes en dix-sept familles, en prenant en considération les groupes chromophores auxquels il attribue la propriété de communiquer aux molécules la faculté de devenir des colorants. Mais c'est là une classification purement artificielle qui est loin d'être à l'abri de toute critique. Nous l'adopterons néanmoins, mais seulement dans la mesure où elle est conciliable avec les faits.

#### PREMIÈRE CLASSE. — MATIÈRES COLORANTES NITRÉES.

Le groupe chromophore est le radical  $AzO^2$  qu'on introduit une ou plusieurs fois dans la molécule. Quand ce groupe existe en même temps que les auxochromes  $OH$  et  $AzH^2$ , on obtient des matières colorantes jaunes ou oranges, qui teignent directement la laine et la soie, mais ne se fixent nullement sur coton, mordancé ou non.

Les phénols et amines mononitrés n'ont qu'un faible pouvoir tinctorial, et ne se fixent que très peu solidement sur la fibre; seuls, les dérivés plus fortement nitrés, comme l'acide picrique (trinitrophénol, binitronaphtol et son acide sulfonique, hexanitro diphénylamine, etc.), ont pu trouver des applications pratiques.

La SOCIÉTÉ BADOISE a exposé du jaune de naphtol S qui n'est autre chose que le sel de potasse de l'acide dinitro  $\alpha$  naphtolsulfonique.

#### DEUXIÈME CLASSE. — COLORANTS AZOÏQUES.

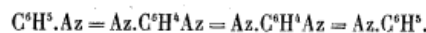
Le *chromophore* des colorants azoïques est le groupe  $Az=Az$  uni de part et d'autre à deux radicaux carbonés.

Le chromogène le plus simple est  $C^6H^5Az=AzC^6H^5$ , l'azobenzène, mais le

groupe Az=Az peut être contenu deux et même trois fois dans la molécule de chromogène. Exemple :



benzèneazobenzèneazobenzène,



benzèneazobenzèneazobenzèneazobenzène.

Il est facile de concevoir qu'au lieu du noyau benzénique on peut avoir des noyaux naphthaliques  $\text{C}^{10}\text{H}^7$ , diphenyliques  $\text{C}^6\text{H}^5.\text{C}^6\text{H}^5$ , etc.

Ces chromogènes sont fortement colorés, mais n'ont aucune affinité pour la fibre; ils deviennent colorants par l'introduction des groupes auxochromes,  $\text{AzH}^2, \text{OH}, \text{SO}^3\text{H}$ .

Beaucoup de matières colorantes azoïques, on peut même dire la plupart, renferment deux des groupes auxochromes et même les trois à la fois.

Les colorants azoïques montrent toutes les nuances, et celles-ci ne dépendent pas seulement de la nature des noyaux aromatiques unis aux groupes  $\text{Az} = \text{Az}$ , mais encore des positions respectives que les radicaux  $\text{AzH}^2, \text{OH}, \text{SO}^3\text{H}, \text{CO}^2\text{H}$  occupent les uns par rapport aux autres dans les noyaux.

Certaines matières azoïques, dérivées des paradiamines, de la benzidine et de ses homologues, du diamidostilbène, etc., ont la propriété de teindre les fibres végétales, sans mordants, en bain neutre ou plutôt alcalin. Elles sont appelées, pour cette raison, des *matières colorantes substantives*.

La cause de cette propriété intéressante n'est pas connue, mais on a observé que, seules, les bases symétriques sont susceptibles d'être transformées en colorants de ce genre.

Il en est ainsi de la paraphénylène diamine, de la benzidine, du diamidostilbène symétrique, du diamidoazobenzène symétrique, de la naphtylène diamine  $\alpha^1, \alpha^3$ , etc. . .

Les colorants azoïques ont été largement représentés à l'Exposition.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer dans le passage consacré à la Société anonyme des matières colorantes de Saint-Denis, c'est à M. Roussin et à M. Witt que l'industrie doit les premières applications des faits découverts par Griess. Aussi les établissements POIRRIER et DALSACE ont-ils tenu à honneur de faire une brillante exposition des nombreux produits azoïques qu'ils fabriquent.

Leur vitrine contient les orangés II, II 4 R, IV, le jaune AA, dérivé nitré de l'orangé IV, de la chrysoidine, du jaune SS, du brun A, de la cérasine.

Du *grenat pour impression*, produit de l'action de l'acide  $\alpha$  naphtylamine disulfonique sur le  $\beta$  naphthol sodé.

Du *ponceau NRR*, produit de la copulation du dérivé diazoïque de l'acide  $\alpha$  naphtylamine sulfonique sur le sel de soude de l'acide  $\beta$  naphthol-sulfonique.

Du *ponceau 3RS*, qui est constitué par le sel alcalin de l'acide métaxyloazo  $\beta$  naphthol disulfonique.

Du *ponceau spécial pour soie*, matière obtenue en faisant agir le dérivé diazoïque de l'acide  $\alpha$  naphtylamine sulfonique sur l'acide  $\beta$  naphthol disulfonique.

Le *substitut d'orseille*, constitué par de l'acide paranitrobenzoazo  $\alpha$  naphthionate de soude.

La *coccéine 3B*, produit de l'action du dérivé diazoïque de l'amidoazobenzène sur le  $\beta$  naphtholdisulfonate de soude.

La *chrysoïne*, obtenue en diazotant l'acide sulfanilique et copulant avec la résorcine.

Les *orangés et jaune M G* produits de l'action de l'acide métamidobenzé diazoté sur le naphthol et sur la diphenylamine.

Enfin, parmi les composés disazoïques, la Société de Saint-Denis a exposé son *noir phénylène* (brevet Rosenstiehl-Poirrier), qui prend naissance en diazotant l'acide amidoazonaphtylamine disulfoné et copulant avec la métaphénylènediamine diphenylée symétrique.

Toutes ces matières colorantes azoïques sont plus spécialement destinées à la teinture de la laine en bain acide. Toutes, elles possèdent des caractères franchement acides, le brun A excepté. Elles donnent, pour la plupart, des composés insolubles avec les sels de baryum, strontium, etc... Cette particularité donne à ces colorants une grande valeur au point de vue de la fabrication des laques pour papiers peints, pour couleurs, pour la coloration directe des papiers, etc.

Les *orangés* sont destinés à la teinture de la laine, du papier.

La *roccelline* à la teinture de la laine et de la soie.

Les *ponceaux* à la teinture de la laine, des papiers, à la fabrication des laques, à la teinture du cuir; quelques marques sont préparées spécialement pour la teinture de la soie.

Le *substitut d'orseille* est une matière colorante pour laine, douée de solidité remarquable.

Les *coccéines* sont les premières matières colorantes que l'on ait employées

à la teinture du coton préalablement mordancé en alumine. L'affinité de ce colorant pour le coton était due à la particularité, signalée plus haut, de la formation de combinaisons insolubles avec les sels métalliques.

Le *jaune 2A* ou *orangé IV* nitré est une matière colorante tout particulièrement destinée à la soie. Les tons jaunes d'or obtenus sont très appréciés.

Les *chrysoïdines* et les bruns sont des azoïques à caractères basiques, par suite de la présence de plusieurs  $\text{AzH}^2$  libres. Cette constitution permet leur fixation directe sur laine en bain neutre, et surtout sur coton mordancé au tanin.

L'*orangé et jaune M. G.* breveté par la Société de Saint-Denis (Roussin-Rosenstiehl) trouve un grand emploi dans l'impression des tissus; l'application se fait sur mordant d'alumine et de chrome.

Le *noir phénylène*, invention brevetée de la Société de Saint-Denis (brevet Rosenstiehl-Poirrier), teint la laine en bain neutre ou légèrement acide, en bleu, gris ou noir suivant intensité, s'imprime sur laine légèrement oxydée et se prête à toutes les opérations de rongage nécessaires à ce genre d'application.

La SOCIÉTÉ BADOISE a également exposé toute une série de colorants azoïques dont voici les noms : chrysoïdine T, vésuvine 000L, cannelle jaune solide, orangé IV, jaune de métanile ou tropéoline G, jaune brillant S, les orangés II, R et G, les rouges solides A, B et EB, le rouge palatin, le brun de naphtylamine, l'écarlate palatin, le rouge de cochenille, l'écarlate solide, l'écarlate pour coton, le noir brillant ou noir de naphtol, le jaune coton G, le rouge saumon, le rouge de naphtylène, le violet noir, le jaune coton R, le jaune de carbozol, le jaune coton en pâte.

Toutes ces matières colorantes sont bien connues, et se trouvent décrites dans les traités des couleurs tirées du goudron de houille.

Sous le nom de *jaune tirant sur mordant* (*Beizengelbe*), la Société Badoise possède un colorant azoïque, dérivé de l'acide salicylique, et qui tire sur la laine mordancée, comme le font les colorants dérivés de l'alizarine. Les nuances sont très solides, et ce produit remplace avantageusement le bois jaune dans les teintures pour laine.

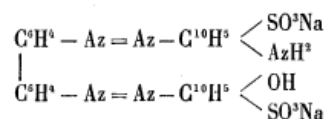
La SOCIÉTÉ PAR ACTIONS POUR LA FABRICATION DES COULEURS D'ANILINE, de Berlin, a tenu, elle aussi, à montrer la série très intéressante des colorants

substantifs qui ont été découverts et fabriqués dans ses usines. On sait que toutes ces matières sont des composés disazoïques résultant de la copulation des dérivés diazoïques, de la benzidine, de la tolidine avec des phénols, des amines, sulfonés ou non sulfonés.

Il en est ainsi des congos brillants G et R, de l'*orange Congo*, des *congos corinthe G. et B.*, des *bruns Congo*, du *brun Congo solide*, du colorant Erika B.

Le *congo rubine*, de date récente, s'obtient en diazotant la benzidine et en copulant avec une molécule d'acide naphthionique, puis avec une molécule d'acide naphtolsulfonique 2-8.

On lui attribue la formule



Ce colorant est très sensible aux acides.

### TROISIÈME CLASSE. — COLORANTS HYDRAZINIQUES.

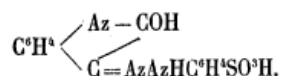
Les colorants hydraziniques renfermant le groupe chromophore  $\text{C}=\text{Az}-\text{AzH}$ .

Cette classe se rattache à la précédente, et peut y être introduite à la rigueur.

Ces corps résultent de l'action des hydrazines aromatiques sur les molécules à fonction cétonique. Pour leur donner le caractère de colorants, il n'est pas nécessaire d'y introduire un groupe salifiable, le groupe  $\text{Az}-\text{AzH}$  semble en tenir lieu.

Les hydrazones simples ne contenant qu'une fois le groupe  $\text{C}=\text{AzAzH}$  sont, en général, d'un jaune peu intense et d'un pouvoir colorant peu prononcé. Il y a cependant des hydrazones simples qui peuvent être des colorants d'une certaine intensité, si le reste de la molécule ajoute au caractère chromogène.

Ainsi, l'isatine, elle-même un corps coloré, donne une hydrazone qui est une belle matière colorante jaune.



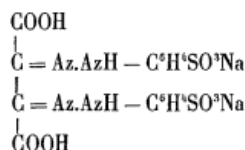
Dans les hydrazones doubles, la nuance devient plus vive et le pouvoir



tinctorial augmente considérablement, surtout si les deux atomes de carbone sur lesquels se trouve fixée l'hydrazine sont reliés entre eux.

La SOCIÉTÉ BADOISE a exposé un spécimen de cette classe de colorants. La *tartrazine* n'est, en effet, qu'une dihydrazone, obtenue en traitant une dissolution de dioxytartrate de soude par une solution de phénylhydrazine sulfonate de soude.

La tartrazine est une matière colorante jaune très appréciée, par suite de sa résistance au foulon et à la lumière. On lui attribue la formule de constitution suivante :



Elle se présente sous la forme d'une poudre d'un très beau jaune orange.

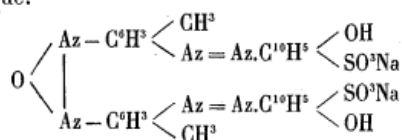
#### QUATRIÈME CLASSE. — COLORANTS OXYAZOÏQUES.

Ces matières colorantes contiennent le groupe chromophore,



et l'on pourrait aussi, à la rigueur, les ranger parmi les colorants azoïques.

La SOCIÉTÉ DE SAINT-DENIS expose un beau spécimen de colorant appartenant à cette classe. Le rouge Saint-Denis n'est autre chose, en effet, que le sel de soude de l'acide métaazoxytoluénedisazo  $\alpha$  naphtolsulfonique  $\alpha$  naphtolsulfonique.



Ce rouge prend naissance quand on fait agir le dérivé diazoïque de l'azoxytoluidine sur de l' $\alpha$  naphtolsulfonate de sodium.

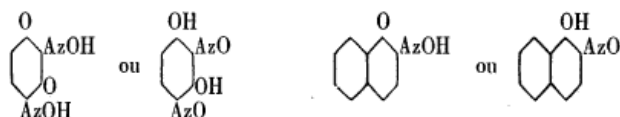
Cette matière colorante substantive donne des rouges superbes sur coton, très solides aux acides. C'est le seul colorant rouge de cette classe qui présente quelque solidité aux acides.

CINQUIÈME CLASSE. — COLORANTS NITROSÉS OU ISONITROSÉS.

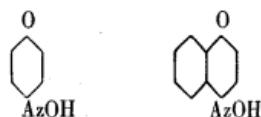
Dans ce groupe, on admet que le chromophore a la forme  $=\text{AzO}$ , OH ou sa forme tautomère  $\text{O}''$ ,  $\text{AzOH}''$  des quinoneoximes.

Les quinoneoximes sont, pour la soie et la laine, de faibles matières colorantes substantives jaunes, sans emploi industriel. Leur intérêt pratique se base sur la propriété qu'elles possèdent de former avec certains oxydes métalliques, en particulier ceux du fer et du cobalt, des laques insolubles susceptibles d'être fixées sur les fibres animales ou végétales.

Ainsi que nous l'avons déjà signalé, d'après M. de Kostanecki, les orthoquinoneoximes jouissent seules de cette propriété. Il en est ainsi de la dinitrosorésorcine, du  $\beta$  nitroso  $\alpha$  naphthol, de l' $\alpha$  nitroso  $\beta$  naphthol



tandis que le nitrosophénol et l' $\alpha$  nitroso  $\alpha$  naphthol en sont dépourvus.



Sous le nom de *vert foncé* (*dunkelgrün*) la SOCIÉTÉ BADOISE a exposé un échantillon de dinitrosorésorcine teignant en vert foncé les tissus mordancés au fer.

Les dérivés sulfoniques des deux orthonitrosophénols forment des sels doubles de sodium et de fer, solubles et susceptibles, dans cet état, de teindre les fibres animales en vert foncé.

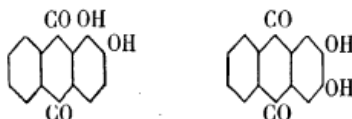
SIXIÈME CLASSE. — COLORANTS CÉTONIQUES OU OXYQUINONIQUES.

Le groupe chromophore CO entre une ou plusieurs fois dans ces molécules.

Tandis que la quinone ordinaire et ses homologues sont des chromogènes très faibles, il n'en est plus de même quand il s'agit de molécules plus compliquées. Ainsi la naphtoquinone et surtout l'anthraquinone sont deux noyaux qui, par l'introduction de groupes auxochromiques, sont éminemment susceptibles de donner naissance à des colorants. Il faut tou-

tefois que les groupes phénoliques occupent certaines positions vis-à-vis des chromophores CO, pour que les molécules jouissent de la propriété d'être colorants.

Dans l'antraquinone par exemple, les deux OH doivent être en ortho, dans le même noyau, pour que la matière teigne les mordants. Ainsi l'alizarine et l'hystazarine seules sont des matières colorantes,



tandis que les autres dioxanthraquinones ne teignent point.

L'introduction d'autres groupements dans le noyau de l'alizarine modifie la nuance, mais non le caractère tinctorial général.

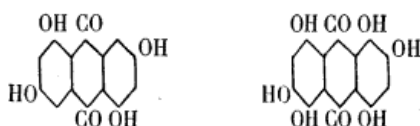
La SOCIÉTÉ DE SAINT-DENIS a exposé de l'alizarine et de l'extrait RE qui est un produit d'oxydation de l'alizarine. Cet extrait remplace très avantageusement la purpurine dans toutes ses applications. La Société vient de faire breveter un nouveau procédé de fabrication de tous les colorants anthracéniques (invention Poirrier-Chapuis), procédé sur lequel nous n'avons pas encore de renseignements précis.

La SOCIÉTÉ BADOISE, qui a été la première usine à exploiter les brevets de Græbe et Liebermann, a exposé une très belle collection des couleurs dérivées de l'anthracène. Tout d'abord, de beaux cristaux d'alizarine obtenus les uns par voie humide et les autres par sublimation; puis de l'alizarine en pâte, de la purpurine cristallisée et en pâte, de l'anthrapurpurine et de la flavopurpurine cristallisée et en pâte, de la nitropurpurine, de l'orange d'alizarine, de la  $\beta$  et de l' $\alpha$  amidoalizarine, des rouges d'alizarine S, SS, SSS, constituant les acides mono, di et trisulfoniques de l'alizarine, de l'alizarine marron en pâte, de l'anthragallol, du brun d'alizarine en pâte et en poudre, de la galloflavine cristallisée et en pâte (produit d'oxydation de l'acide gallique), de la gallacétophénone ou jaune d'alizarine C (produit de l'action de l'acide acétique et du chlorure de zinc sur le pyrogallol), du jaune d'alizarine A (produit de condensation de l'acide benzoïque ou du trichlorure de benzyle sur le pyrogallol), le bleu d'alizarine en pâte et en cristaux, du bleu d'alizarine S, combinaison du bleu précédent avec le bisulfite de soude, du vert d'alizarine S, du bleu d'alizarine indigo en cris-

taux, de l'alizarine bleu verdâtre, enfin les différents bleus d'anthracène NR en pâte, SNG en poudre, NG en pâte et NB en pâte. Ces dernières, colorants d'anthracène, s'obtiennent en chauffant la dinitroanthraquinone 1.4 avec de l'acide sulfurique à 40 p. 100 d'anhydride, puis en isolant le produit obtenu et en le chauffant à 130 degrés avec de l'acide sulfurique concentré jusqu'à ce qu'il soit devenu insoluble dans l'eau. On verse dans l'eau, on lave le précipité à l'eau chaude, et on le conserve en pâte pour l'usage. On peut aussi en préparer un sel alcalin pour la teinture et l'impression.

En opérant de même, avec de l'acide fumant à 10 à 12 p. 100 d'anhydride sulfurique, et en chauffant à 130 degrés, on obtient une couleur de nuance plus verdâtre. (Brevet all., n° 12599.) Ces nouveaux produits, qui sont sans doute des polyoxyanthraquinones, trouvent dans la laine un emploi très étendu, à cause de la solidité des nuances qu'ils fournissent. Elles résistent à l'air, à la lumière, au foulon et au savon; elles remplacent l'indigo d'une manière complète et avantageuse pour la teinture de la laine.

L'*hexaoxyanthraquinone* qu'expose la Société Badoise est une matière qui s'obtient probablement dans les mêmes conditions que les bleus d'anthracène. Voisine des alizarines Bordeaux et des alizarines cyanines des *Farbenfabriken, vormals Bayer und C<sup>e</sup>*, elle s'obtient aussi par oxydation de l'*anthrachryson*, qui figure également parmi les produits de la Société Badoise. Les relations qui existent entre ces deux composés peuvent être traduites par les deux formules suivantes :

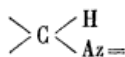


Tandis que le dérivé hexahydroxylé est un colorant, l'anthrachryson ne tire point sur mordants.

Citons encore, la dioxynaphtoquinone (naphtazarine de Roussin) et le noir d'alizarine S, qui n'est autre chose que la combinaison du produit de Roussin avec le bisulfite de soude.

## SEPTIÈME CLASSE. — CÉTONIMIDES ET COLORANTS DU DIPHÉNYLMÉTHANE.

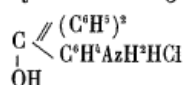
Groupe chromophore C=AzH et



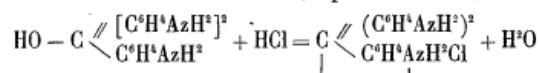


mais nous verrons plus loin que des recherches toutes récentes mettent en doute l'existence de certains de ces groupements dans les molécules que nous aurons à considérer.

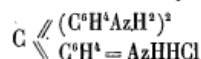
Le triphénylméthane n'est pas un chromogène, mais son produit d'oxydation, le triphénylcarbinol, possède ce caractère. Cependant, par introduction d'un seul groupe salifiable dans le carbinol, on n'obtient qu'un colorant rouge faible, n'ayant aucune affinité pour la soie et la laine, et ne se fixant que sur coton mordancé au tannin. Encore faut-il que le groupe  $AzH^2$  de l'amidotriphénylcarbinol se trouve en para, vis-à-vis du carbone fondamental. Dans la formation des sels du monoamidocarbinol il n'y a pas d'*anhydrisation*. Ce chlorhydrate est rouge



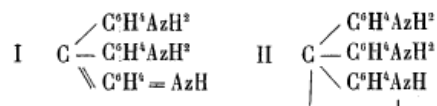
Les colorants des dérivés di et tri amidotriphénylcarbinols sont au contraire des anhydrides. Quand on traite la pararosanine par de l'acide chlorhydrique, il y a formation de chlorhydrate avec élimination d'eau. Pour MM. E. et O. Fischer, la réaction se passe de la façon suivante :



Pour M. Nietzki, il se formerait le chlorhydrate d'une quinoneimide



Suivant les quantités d'azotite mis en présence, la fuchsine est susceptible de donner naissance à un dérivé tétrazoïque ou à un dérivé hexazoïque. M. Dehnst admet que, dans le dérivé tétrazoïque, la fuchsine conserve encore le groupement quinonimide, tel que le veut M. Nietzki, parce que les couleurs, obtenues en copulant ce dérivé tétrazoïque avec les phénols, possèdent encore quelques caractères de la substance mère. Il n'en serait pas de même du composé hexazoïque, dont la formation vient bien à l'appui de l'existence de trois groupes  $AzH^2$ , les colorants qui prennent naissance par copulation ne rappelant plus la molécule primitive. L'auteur en conclut que le radical de la rosaniline peut exister sous les deux formes tautomères.

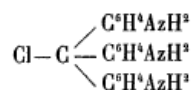




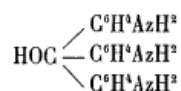
La forme I existerait dans les sels et la forme II dans la rosaniline même.

Ce sont là de pures hypothèses, que les faits ne sont pas encore venus confirmer.

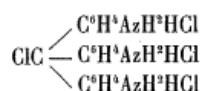
Enfin, pour M. Rosenstiehl, auquel la chimie de la fuchsine doit déjà de si remarquables travaux, et von Richter, la parafuchsine serait



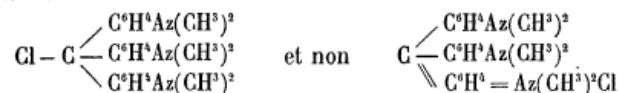
Dans une série de recherches qu'il vient de publier, M. Rosenstiehl montre que cet éther chlorhydrique du carbinol



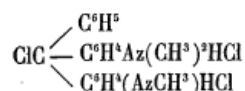
possédant encore trois groupements basiques salifiables, est, en effet, susceptible de se combiner avec trois molécules d'acide chlorhydrique pour donner naissance à un trichlorhydrate de chlorure de pararosaniline.



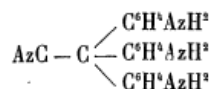
M. Rosenstiehl a, de même, préparé un tribromhydrate de bromure de la même base, et a étendu ses recherches sur le violet hexaméthylé qui, lui aussi, se combine à trois molécules d'hydracide, et dont la formule serait alors :



Le vert malachite, lui-même, se combine à deux molécules d'hydracide pour fournir le composé

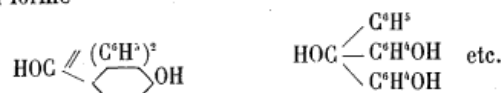


M. E. Fischer, pour défendre sa théorie, a préparé le nitrile de la pararosaniline, et a démontré que ce composé

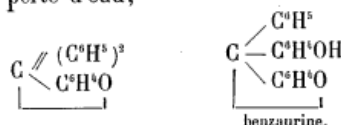


n'est pas une matière colorante. L'argument invoqué n'est pas péremptoire, car on sait que la fonction nitrile diffère nettement de celle des éthers halogénés.

L'hydrogène des groupes phénylques du triphénylcarbinol et homologues peut encore être remplacé par l'auxochrome OH. On obtient alors des molécules de la forme



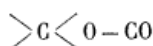
qui deviennent, par perte d'eau,



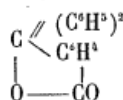
Dans ces molécules où OH est en para, on admet le groupe chromophore



Les *phthaléines* seraient caractérisées par le groupe chromophore



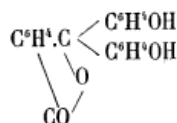
et le chromogène fondamental serait la phthalophénone



Mais, d'après certains auteurs, ce composé ne serait pas un chromogène, car, par l'introduction de groupes auxochromes dans la molécule, on n'obtient pas de matières colorantes, bien que les sels des corps ainsi préparés soient colorés.

Nous en avons un exemple dans la phénolphthaléine.

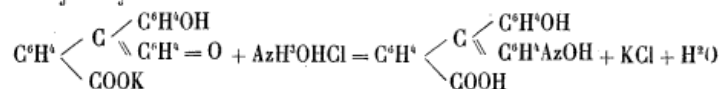
M. Bøyer lui attribue la formule



La présence des deux groupes OH est mise en évidence par la propriété

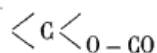
que possède la phtaléine de donner naissance à des éthers dibenzylé, diméthylé, etc. (Bayer, Haller et Guyot) et celle de se combiner à l'isocyanate de phényle, pour donner du diphenylbicarbamate de phénolphtaléine (A. Haller et Guyot).

Mais, quand elle se trouve en solution alcaline, elle prendrait, suivant M. Friedländer, une forme quinonique comme le prouve sa combinaison avec l'hydroxylamine.



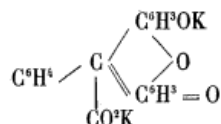
Sous l'influence des alcalis, le noyau lactonique se rompt, et la coloration que prend la solution tiendrait au changement desmotropique qui se produit au même moment.

Ce ne serait donc pas du groupe



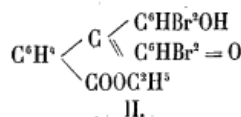
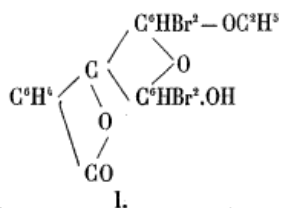
que cette molécule et ses analogues tireraient leurs propriétés d'être des colorants.

M. Bernthsen, qui, le premier, a appelé l'attention sur ces différentes transformations, attribue à la fluorescéine une mobilité semblable. Cette matière conserverait sa forme habituelle dans ses combinaisons avec l'acide acétique et l'isocyanate de phényle, mais en solution alcaline elle prendrait la forme

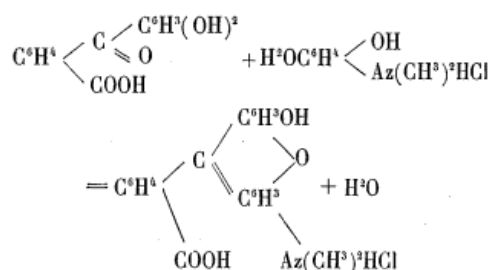


Il en est de même de ses dérivés.

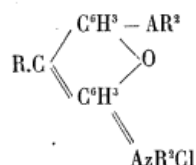
Ainsi, l'*éosine S*, d'après lui, n'aurait pas la constitution I, mais bien celle représentée par la formule II :



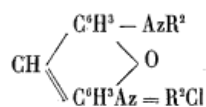
Les *rhodoles*, produits intermédiaires entre la fluorescéine et les rhodamines, et qu'on obtient en condensant l'acide dioxybenzoylbenzoïque avec du chlorhydrate de diméthylamidophénol méta, et perte subséquente d'eau, par suite de la formation du noyau xanthonique, auraient pour formule



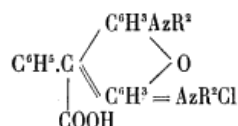
Quant aux *rhodamines*, M. Bernthsen les considère comme ayant la constitution



La plus simple s'obtient par condensation du chlorure de méthylène ou de la formaldéhyde avec les dialcoylmétaamidophénols, et on lui attribue la formule



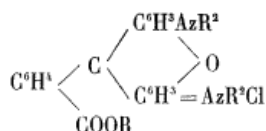
la rhodamine par excellence étant



Quand on traite les sels alcalins de ces composés par les iodures alcooliques, on obtient les *anisolines* de M. Monnet.

La SOCIÉTÉ BADOISE obtient ces anisolines en étherifiant les rhodamines par les procédés ordinaires, c'est-à-dire en les dissolvant dans les alcools

et faisant passer un courant d'acide chlorhydrique, ou en traitant le mélange par de l'acide sulfurique. Ce mode de production de ces belles matières colorantes leur a fait attribuer par M. Bernthsen la formule suivante :



La *rhodamine 6G* de la Société Badoise ne serait pas autre chose que le chlorhydrate de l'éther de la diéthylrhodamine. Cette matière colorante donne des nuances superbes, et se prête particulièrement à la teinture du coton.

De tout ce qui précède, il semble donc résulter que, en ce qui concerne la phénolphthaléine, la fluorescéine et ses produits de substitution, ces corps se comportent comme des diphénoles et des lactones, tant qu'ils ne sont pas en solution alcaline; mais une fois dissous dans la potasse et la soude, le noyau lactonique se rompt, et l'un des groupes phénoliques prend la forme quinonique <sup>(1)</sup>.

Pour les rhodols et les rhodamines, le même phénomène se produirait, avec cette différence que le groupement salifiable  $\text{AzR}^2$  prend la forme quinonimide. C'est en raisonnant par analogie que la plupart des auteurs qui se sont occupés de ces matières colorantes en sont arrivés à attribuer aux fuchsines une fonction de quinonimide.

La SOCIÉTÉ DE SAINT-DENIS a exposé de beaux échantillons :

1. De fuchsine.

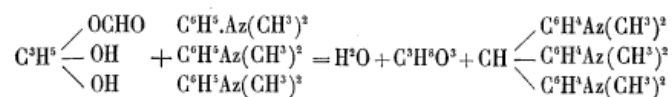
2. De violet C ou hexaméthylrosaniline, obtenu par un nouveau procédé breveté par la Société. Ce procédé, fort élégant, consiste à traiter la glycérine par de l'acide oxalique, et à chauffer le mélange à 110-115 degrés pendant une heure. Le produit est ensuite repris par de l'éther, la solution est évaporée et le résidu est rectifié. On recueille les portions qui passent de 160 à 180 degrés et qui sont principalement constituées par de la monoformine glycérique.

On condense celle-ci avec de la diméthylaniline, en présence d'acide sulfurique monohydraté, à une température de 140-145 degrés. En versant dans l'eau, traitant par un excès de soude, et entraînant la dimé-

<sup>(1)</sup> Toutefois, des mesures de conductibilité électrique, instituées par M. Hjelt, ne confirment pas cette manière de voir (*Chem. Zeit.*, t. XVIII, p. 3).

thylaniline en excès par un courant de vapeur d'eau, on obtient du premier coup la leucobase du violet hexaméthylé pur.

Dans cette réaction, la monoformine n'intervient que pour fournir le méthine CH, nécessaire à la formation de la leucobase. On peut traduire la réaction de la façon suivante :



La leucobase ainsi formée, oxydée par le bioxyde de plomb, fournit le violet.

3. Le violet 350 N, obtenu par benzylation de la tétra et penta méthylrosaniline.

4. Violet 300 XE est probablement le dérivé pentaméthylé de la rosaniline.

Ces colorants, création de la Société de Saint-Denis, teignent la laine en bain neutre, et le coton mordancé au tannin.

5. Violet acide 5B est un produit de sulfonation du violet 350N, matière également créée par la Société de Saint-Denis.

6. Le vert acide SEE et le vert brillant sont des produits de condensation de la benzaldéhyde sur la diéthyl ou la diméthylaniline.

Colorants basiques, teignant la laine mordancée au soufre ou en bain neutre sur oxalate d'ammoniaque, et le coton mordancé au tannin.

7. Vert sulfo JB est un produit de l'action de la benzaldéhyde sur l'éthylbenzylaniline ou la méthylbenzylaniline et sulfonation ultérieure.

Ces colorants ont une constitution analogue à celle des précédents, mais ils sont sulfonés.

8. Bleu alcool. — Triphénylrosaniline.

Matière colorante insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, les amines, trouve son emploi dans certains mordorés et dans la fabrication du vernis

9. Le bleu Nicholson BBBB, le bleu 3BS et le bleu coton CBBBB représentent trois degrés de sulfonation de la triphénylrosaniline.

Le premier est un acide monosulfoné, le deuxième un acide disulfoné et le troisième un acide trisulfoné.

La Société Badoise a également exposé de la fuchsine ainsi que la fuchsine S, dérivé sulfoconjugué du premier, de la rosaniline, du rouge violet,



du rouge violet 4RS (sel de soude de l'acide trisulfonique de la diméthylrosaniline), du bleu d'aniline (soluble dans l'alcool), du bleu alcalin, du bleu soluble ou de Nicholson, du violet méthyle, du violet benzyle, du violet acide 2B, les verts Victoria, brillants, avec les leucobases correspondantes, du vert malachite B, les verts lumière SF bleuté et SF tirant sur le jaune, les bleus Victoria et de nuit, le violet alcalin, les violets acides 7B, 4BN et 6BN, etc., toutes matières colorantes connues depuis longtemps.

Parmi les colorants nouveaux, nous citerons : un violet acide 6BN, qui est l'acide sulfonique du produit de condensation de la tétraméthyl-diamidobenzophénone avec la méta éthoxyphényl p. tolylamine. C'est un colorant pour laine, très employé, grâce à ses propriétés tinctoriales excellentes.

Un vert pour laine S, qui est un acide sulfonique d'un colorant de la série de la rosaniline, colorant donnant des nuances très solides et qui remplace le carmin d'indigo avec avantage dans beaucoup de cas.

Dans cette même série du triphénylméthane, la SOCIÉTÉ PAR ACTIONS POUR LA FABRICATION DES COULEURS, de Berlin, a exposé du vert Guinée VB obtenu par condensation de la méthanitrobenzaldéhyde avec l'acide benzyléthylaniline sulfonique. L'acide nitro diéthyl-dibenzyl-diamido triphénylméthanedisulfonique qui en résulte est ensuite oxydé. En bain acide, ce colorant teint la laine en vert.

Le violet 6B de la même Société, obtenu par condensation de l'aldéhyde benzoïque para amidée diméthylée avec l'acide éthylbenzylaniline sulfonique, se présente sous la forme d'une poudre d'un bleu violet, teignant la laine, en bain acide, en bleu violet.

En fait de représentants de dérivés hydroxylés du triphénylméthane, la Société Badoise a montré de l'acide rosolique et de la coralline, cette dernière renfermant, outre des groupes hydroxylés, des groupes AzH.

Dans la série des phtaléines de la même Société, on remarque de beaux échantillons de fluorescéine, de chlorofluorescéine, d'éosines A, I, BN, S, de phloxine P, de rose Bengale B, matières colorantes trop connues pour que nous insistions.

Il en est de même de la galléine, de la céruléine et de la céruléine S.

Dans le groupe des rhodamines, la Société Badoise montre les rhodamines S, B, la première étant la succinéine du diméthyl métaamidophénol et, la seconde, la phtaléine du diéthylmétaamidophénol.

La ditolylrhodamine est probablement une matière colorante obtenue en

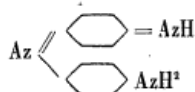
faisant agir, à une température de 185-190 degrés, le chlorhydrate d'une des toluidines sur les tétraalcoylrhodamines. Comme le mentionne le brevet allemand n° 63,325 de cette Société, grâce à la haute température à laquelle on opère, une partie des radicaux alcooliques est éliminée et probablement remplacée par des radicaux aromatiques.

Ajoutons cependant que ce composé peut aussi s'obtenir, comme ses analogues, en faisant réagir l'anhydride phtalique sur l'orthoditolylméta-amidophénol.

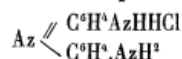
NEUVIÈME CLASSE. — DÉRIVÉS QUINONIMIDIQUES.

Cette classe comprend des dérivés quinonimidiqes comme les indamines, les indophénols.

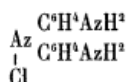
*Indamines.* — Elles dérivent de la quinonediiimide, dans laquelle l'hydrogène d'un des groupes AzH est remplacé par un des groupes amidophéniliques,  $C^6H^4AzH^2$  (ou homologues),  $AzH^2$  se trouvant en para-vis-à-vis de l'azote central :



D'après M. Nietzki, les sels auraient pour formule :



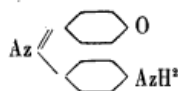
tandis que von Richter admet que les éléments de l'hydracide s'ajoutent de telle sorte que l'halogène se combine à l'azote central :



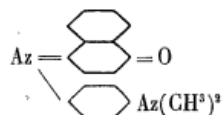
Les indamines sont des colorants peu stables et n'ont aucun emploi industriel, mais elles ont une certaine importance comme produits intermédiaires de la fabrication des safranines.

*Indophénols.* — Ils dérivent de la quinoneimide de la même manière que les indamines de la diimide.

L'indophénol le plus simple est :



L'indophénol industriel est le dérivé correspondant de la naphtoquinone imide, dans lequel le groupe  $AzH^2$  est méthylé :



Les indophénols sont solides à la lumière et au savon, mais très sensibles aux acides.

#### DIXIÈME CLASSE. — OXAZINES ET THIAZINES.

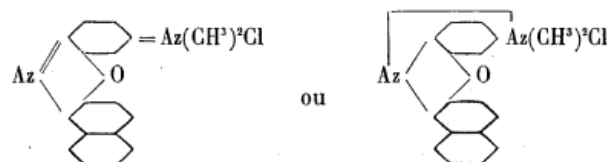
Cette classe comprend en quelque sorte des indamines et des indophénols, dans lesquels les deux noyaux reliés entre eux par l'azote sont en outre unis par de l'oxygène ou du soufre, éléments qui se trouvent en ortho, par rapport à l'azote fondamental.

On peut aussi les considérer comme des oxyindamines et oxyindophénols, tandis que les composés, qui renferment du soufre, peuvent être envisagés comme des thioindamines et des thioindophénols.

Parmi les oxazines, on range le bleu de naphthol ou bleu de Meldola, ou bleu NRB, exposé par la SOCIÉTÉ DE SAINT-DENIS. Cette matière colorante s'obtient en faisant agir du chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline sur le  $\beta$  naphthol.

Cette même matière a été exposée par la SOCIÉTÉ BADOISE sous le nom de bleu *coton R*.

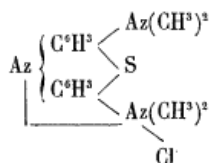
On lui attribue la formule de constitution suivante :



Le *bleu Nil* montré par la Société Badoise, et breveté par elle en 1888, est un colorant de la même constitution. On l'obtient en faisant agir du chlorhydrate de nitroso-métamidophénol sur l' $\alpha$  naphtylamine. Ce composé, qui ne diffère du bleu naphthol que par la présence d'un groupe  $AzH^2$  dans le noyau naphthalique, se présente sous la forme d'une poudre cristalline d'un éclat bronzé et verdâtre. Il teint en bleu le coton mordancé au tannin et à l'émétique.

Parmi les thiazines, citons le *bleu méthylène*, exposé par la Société de Saint-Denis et par la Société Badoise.

Cette importante matière colorante, à laquelle on attribue la formule :



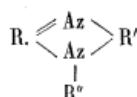
s'obtient par différents procédés, qui tous ont pour base l'oxydation de para amidodiméthylaniline en présence de diméthylaniline et d'agents de sulfuration.

Elle se présente sous la forme d'une poudre bronzée, d'un bleu ou d'un rouge foncé, et teint en bleu le coton mordancé au tannin et à l'émétique.

#### ONZIÈME CLASSE. — AZINES.

On peut ranger dans cette classe les *indulines*, les *safranines* et les *eurhodines*.

Aux premières, M. O. Witt attribue le chromophore :



ce qui en fait des oxazines, dans lesquelles un atome d'azote remplace l'oxygène, et est de plus combiné à un radical hydrocarboné.

La SOCIÉTÉ DE SAINT-DENIS et la SOCIÉTÉ BADOISE ont exposé des échantillons de matières colorantes appartenant à ce groupe.

L'*induline soluble* à l'alcool, de la Société Badoise, se prépare en chauffant du nitrophénol avec du chlorhydrate d'aniline et de l'aniline. On lui attribue la formule  $\text{C}^{18}\text{H}^{16}\text{Az}^3\text{Cl}$ , et, suivant qu'on la chauffe plus ou moins longtemps avec de l'aniline, les produits sont plus ou moins bleus.

Cette matière colorante porte aussi le nom de *bleu Coupier*.

Sous le nom de *bleu acétine*, la Société Badoise montre une induline mélangée avec de l'acétine glycérique.

Ces solutions, mélangées au tannin et à l'empois d'amidon, servent à faire des couleurs vapeur. (Erdmann, *Chem. Ind.*, 1890.)

L'*induline BE*, exposée par la Société de Saint-Denis, est obtenue en

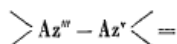
condensant de l'amidoazobenzène avec du chlorhydrate d'aniline et de l'aniline et sulfuration du dérivé obtenu.

La *nigrosine soluble dans l'eau*, de la Société Badoise, est constituée par le sel de soude des acides sulfoniques des indulines solubles dans l'alcool.

La Société Badoise a, en outre, exposé de l'*azocarmin* qui n'est autre chose qu'une phénylrosinduline. Ce produit s'obtient en chauffant un mélange de benzèneazo  $\alpha$  naphthylamine avec de l'aniline et du chlorhydrate d'aniline, et sulfonation poussée jusqu'à la formation d'un acide disulfoné.

Cette matière colorante se présente sous la forme d'une pâte rougeâtre avec reflets dorés, et teint la laine en rouge bleu.

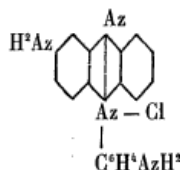
Dans le groupe des safranines, M. O. Witt admet le chromophore :



On peut les considérer comme des dérivés du chlorure de phénylphénazammonium, qui est encore inconnu jusqu'à ce jour.

La *phénosafranine*, exposée par la Société Badoise, et obtenue par oxydation d'un mélange d'une molécule de para phénylènediamine et de deux molécules d'aniline, est la safranine la plus simple.

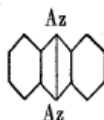
On lui attribue la formule :



La *safranine T extra* de la même Société, et la *safranine*, exposée par la Société de Saint-Denis, paraissent être identiques, car elles sont toutes deux obtenues par oxydation de para toluylènediamine en présence d'aniline et d'orthotoluidine. Elles sont constituées par un mélange de tolosafranine et de phénotolusafranine.

La Société Badoise a, en outre, exposé un colorant nouveau livré au commerce sous le nom d'*indoïne*. C'est le chlorhydrate du produit obtenu en diazotant la phénosafranine et copulant avec le  $\beta$  naphthol. Cette matière colorante donne sur coton des tons indigos; elle se fixe au moyen du tannin, et en nuances claires sans tannin. Le colorant est, par cela, un sérieux concurrent de l'indigo, en ce qui touche la teinture du coton.

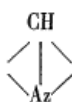
Quant aux *eurhodines*, elles paraissent dériver du groupe phénazine dans lequel on introduit des radicaux amidogènes et des OH phénoliques. Dans ce dernier cas, on obtient des eurhodols.



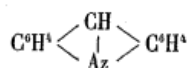
Ces colorants n'ont pas été représentés à l'Exposition de Chicago.

DOUZIÈME CLASSE. — ACRIDINES.

On y admet le groupe tétravalent

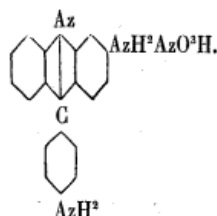


combiné avec deux radicaux aromatiques bivalents. L' $\alpha$  acridine en est le représentant le plus simple.



Par l'introduction de groupements  $AzH^2$  dans les noyaux benzéniques, on obtient des matières colorantes jaunes.

La *phosphine*, exposée par la SOCIÉTÉ BADOISE, est un représentant de cette classe de composés. On lui attribue la formule de constitution



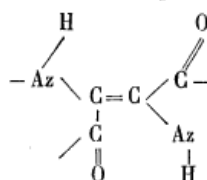
ce qui en fait un nitrate de *diamidophénylacridine*. On sait que cette matière est un produit secondaire de la fabrication de la fuchsine.

Elle possède un isomère qui n'en diffère que par la position des deux groupements  $AzH^2$ , et auquel on donne le nom de *benzoflavine*.

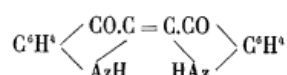


## TREIZIÈME CLASSE. — GROUPE DE L'INDIGO.

Tout ce groupe renfermerait le chromophore



l'indigo étant



La SOCIÉTÉ BADOISE a exposé une très riche collection d'indigos naturels et d'indigos artificiels avec tous les produits intermédiaires qui conduisent à la synthèse de la matière colorante.

Comme produit naturel, elle a exposé des échantillons d'indigo brut, d'indigo raffiné et de carmin d'indigo.

Bien que d'autres fabriques aient pris des brevets pour la production de l'indigo artificiel, il semble, jusqu'à présent, que la Société Badoise seule soit arrivée à livrer au commerce sinon de l'indigo en nature, tout au moins des matières qui permettent de le produire facilement sur la fibre, dans des conditions déterminées. Cessionnaire de la plupart des brevets qui ont été pris sur cette matière colorante, elle l'a préparée par différentes méthodes.

C'est ainsi qu'on peut voir dans son pavillon : 1° une grande coupe remplie d'indigotine, en magnifiques cristaux, préparée par la belle méthode à l'acide orthonitrophénylpropiolique, de M. Bøyer.

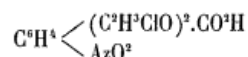
Pour arriver à faire cette synthèse industriellement, elle a dû chercher des méthodes nouvelles de synthèses des matières qui y conduisent. C'est ainsi qu'elle a breveté un procédé de préparation de l'acide cinnamique, au moyen du chlorure de benzylidène et de l'acétate de soude.



On sait que, pour arriver au dérivé phénylpropiolique, cet acide est ensuite nitré et que, dans le mélange d'acides para et orthonitrés, il n'y a que ce dernier qui puisse servir.

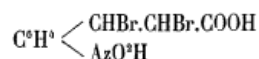
L'acide orthonitrocinnamique peut conduire à l'indigo par deux voies différentes :

1° Dissous dans la soude et traité par un courant de chlore, il fournit de l'acide phénylchlorolactique

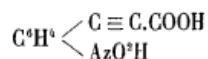


qui, soumis à l'action de la potasse alcoolique, se transforme en acide orthonitrophényloxyacrylique. Quand on chauffe cet acide lentement à 100 degrés, à sec ou en présence d'un dissolvant tel que le phénol ou l'acide acétique cristallisable, il se sépare de l'indigo cristallisé, en même temps qu'il y a dégagement de gaz;

2° On traite l'acide orthonitrocinnamique à la température ordinaire et à sec par du brome liquide ou en vapeur jusqu'à ce qu'il n'en absorbe plus. On purifie le produit d'addition par cristallisation dans la benzine.



Ce dibromure d'acide orthonitrocinnamique est ensuite chauffé avec la quantité suffisante de potasse alcoolique, et la solution évaporée est traitée par un acide. Il se précipite de l'acide orthonitrophénylpropiolique.



Cet acide, chauffé en solution aqueuse avec les oxydes ou carbonates alcalins et des agents réducteurs faibles, comme les glucoses, lactoses ou mieux le xanthate de soude, fournit de l'indigo cristallisé.

Le dibromure de l'acide orthonitrocinnamique lui-même, chauffé avec une solution aqueuse de carbonate de soude, fournit, au bout de quelque temps, de l'indigo.

En impression, on emploie surtout l'acide orthonitrophénylpropiolique qu'on réduit au moyen du xanthate de soude. L'application de ce produit est restreinte, par suite de son prix relativement élevé, mais il convient dans certains cas où l'indigo naturel ne peut être employé.

La Société Badoise a exposé, outre l'indigotine dérivée de l'acide orthonitrophénylpropiolique, tous les composés qui servent à la préparation de ce corps ou qui se forment d'une façon secondaire, savoir : le chlorure de benzylidène, l'acétate de soude, l'acide cinnamique ainsi que son éther éthylique, les acides orthonitro et paranitrocinnamiques avec les éthers

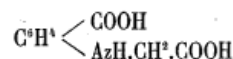
éthyliques correspondants, l'acide orthonitrodibromocinnamique, l'acide orthonitrophénylpropiolique cristallisé et en pâte tel qu'on le livre au commerce, l'acide orthonitrophénylhydroxyacrylique, et le xanthate de soude.

II. Un autre groupe de bocaux contient encore de l'indigo synthétique, et les matières premières qui ont permis à la Société de faire une seconde synthèse de cette substance. Le procédé est encore dû à M. Bøyer. Il consiste à traiter de l'aldéhyde orthonitrobenzoïque par de l'acétone, et d'ajouter à la solution de la soude caustique. Le mélange est abandonné à lui-même et, au bout de quelques jours, il se dépose de l'indigotine. Il se forme dans ces conditions de l'orthonitrocinnamylcétone, qui est ensuite décomposée par la soude.

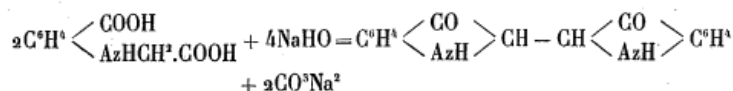
La difficulté de produire industriellement de l'aldéhyde orthonitrobenzoïque a également rendu ce procédé impraticable. Aussi les échantillons exposés n'ont-ils qu'un intérêt scientifique <sup>(1)</sup>.

III. Un troisième groupe comprend de la phtalimide, de l'acide anthranilique, de l'acide phénylglycocolleorthocarbonique et de l'indigo obtenu au moyen de ce dernier acide.

Pour préparer l'indigo d'après ce procédé, on commence par faire bouillir au réfrigérant ascendant de l'acide anthranilique avec de l'acide monochloracétique. Il se forme dans ces conditions de l'acide phénylglycocolleorthocarbonique dont on chauffe une partie à 200 degrés avec trois parties de potasse caustique et deux parties d'eau. Le produit de la fusion est ensuite oxydé soit en solution alcaline par l'air, soit en solution acide par le perchlorure de fer ou un autre oxydant. L'acide phénylglycocolleorthocarbonique a pour formule



et la formation du leucodérivé peut se traduire par l'équation



Ce leucodérivé est ensuite oxydé pour donner naissance à l'indigotine. (Brevet de la Société Badoise du 30 octobre 1890.)

<sup>(1)</sup> La maison Kalle et C<sup>ie</sup>, de Bieberich, vient cependant de rendre ce procédé industriel, car, sous le nom de sel d'indigo, elle

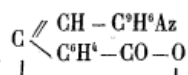
livre actuellement au commerce de l'orthonitrocinnamylcétone combinée avec le bisulfite de soude.

IV. Un quatrième groupe est composé d'échantillons d'acide acétique 100 p. 100, d'acide monochloracétique, de phénylglycocolle et de carmin d'indigo, obtenu avec le phénylglycocolle.

On sait que le phénylglycocolle s'obtient en traitant de l'acide monochloracétique par de l'aniline. Pour le transformer en indigo, on le fond avec de la potasse caustique à 260 degrés et au contact de l'air (Heumann). Il se produit d'abord de l'indigo blanc qui, par oxydation, passe à l'état d'indigo bleu. Pour le convertir en carmin d'indigo, on le chauffe dans des conditions déterminées avec de l'acide sulfurique, et l'on neutralise par du carbonate de soude. Cette transformation a été breveté par les Farbenfabriken, d'Elberfeld.

QUATORZIÈME CLASSE. — COLORANTS QUINOLÉIQUES.

La quinoléine est un chromogène très faible. Les amido-quinoléines fournissent en effet des sels orangé rougeâtre. Le seul représentant de cette classe de composés qui soit à l'Exposition, est le jaune de quinoléine de la Société Badoise. Cette matière colorante s'obtient en chauffant de la quinaldine avec de l'anhydride phtalique et du chlorure de zinc, et on lui attribue la formule de constitution



COLORANTS DE CONSTITUTION INCONNUE.

Sous les noms de *gris direct*, de *gris direct I* et *gris direct R*, la Société de Saint-Denis montre trois produits qui résultent de l'action à chaud, dans un dissolvant approprié, de la nitrosodiméthylaniline sur elle-même. Ce sont des matières colorantes basiques, qui s'emploient sur laine en bain neutre ou très légèrement corrigé par addition d'acide ou d'alun, sur coton avec ou sans mordant acide, de préférence sans mordant, sur soie également sans mordant, sur tissus laine et coton, très employés dans l'impression des tissus coton.

Tous ces produits sont brevetés par la Société des matières colorantes de Saint-Denis (invention Poirrier-Ehrmann).

*Cachou de Laval* et *extraît d'orseille*, deux colorants fabriqués depuis de longues années par la Société de Saint-Denis, et bien connus des coloristes.

Outre les matières colorantes, la Société de Saint-Denis a exposé un certain nombre de produits dérivés du goudron de houille, dont les plus importants sont :

L'acide naphthionique, le  $\beta$  naphtol, l'isopurpurine, le monosulfoanthracène, le disulfoanthracène, l'orthonitrotoluène, l'orthotoluidine, le nitroxylène, la xyldine, la paratoluidine, l' $\alpha$  naphtylamine, etc.

La Société Badoise a également montré des échantillons d'aniline, de différentes mono et dialcoylanilines, de la diphenylamine avec son dérivé méthylé, de la phényl  $\alpha$  naphtylamine, de la méthylphényl  $\alpha$  naphtylamine, les différentes toluidines; de l'aldéhyde benzoïque et son dérivé monochloré; de l'acide diméthylamidobenzoïque, de la tétraméthylidiamidobenzophénone, ainsi que le dérivé tétraéthylé; des acides phényl mono et disulfoniques, de la résorcine, les acides dichloro et tétrachlorophtaliques, des diméthyl, diéthyl et di-o-tolyl amidophénols; de la quinaldine, de la quinophtalone, de la nitrosodiméthylaniline; du nitroxylène, de la métaxyldine,  $\alpha$  et  $\beta$  naphtol,  $\alpha$  et  $\beta$  naphtylamine; des acides naphthioniques,  $\alpha$  naphtol- $\alpha$ -sulfonique,  $\alpha$  naphtol-disulfonique,  $\beta$  naphtolmonosulfonique S,  $\beta$  naphtol-disulfonique R et G,  $\beta$  naphtoltrisulfonique,  $\beta$  naphtylaminedisulfonique (Badois); de la naphtylènediamine 1-5, de la paraamidoacétanilide, du sulfure de dihydrotoluidine, de la paraphénylènediamine; de l'anthracène commercial, de l'anthracène pur, du phénanthrène, les dichloro et dibromoanthracène, les tétrabromures de dichloro et de dibromoanthracène, du dichlorodibromo et du tétrabromoanthracène, les sels de soude des acides anthracène mono et disulfonique, l'anthraquinone, l' $\alpha$  et la  $\beta$  dibromoanthraquinone, les 1-4 dinitro et diamidoanthraquinones, l'anthracène et l'anthraquinone méthylés, les sels de soude des acides anthraquinone mono,  $\alpha$  et  $\beta$  disulfoniques, la monooxyanthraquinone, les acides anthraflavique et isoanthraflavique, la diacétylizarine, les triacétylanthrapurpurine et flavopurpurine, la xanthopurpurine, la quinalizarine, l'anthrarufine, l'anthrachrysone; les acides rufigallique, métahydrobenzoïque, l' $\alpha$  et la  $\beta$  dinitronaphtaline, etc.

# HUILES ESSENTIELLES

## ET

### MATIÈRES PREMIÈRES POUR LA PARFUMERIE.

---

Les huiles essentielles et un certain nombre de produits immédiats, retirés des plantes et des organes de quelques animaux, formaient, primitivement, la base de la plupart des produits de toute nature, livrés à la consommation par la parfumerie. Marier les essences entre elles ou avec les autres principes odoriférants, diluer ces mixtures sous la forme de teintures, de poudres, de pommades, etc., de façon à obtenir une matière d'un parfum tout à la fois discret et agréable, c'est en quoi consiste le grand art des parfumeurs.

Or, cet art, qui exige du goût et une certaine délicatesse du sens olfactif, qui a son esthétique comme toutes les branches de l'art humain, a été de tout temps un art éminemment français.

Mais ce n'est pas de cette branche de l'industrie que nous avons à nous occuper, c'est de celle qui a pour objet l'extraction ou la préparation des matières premières servant à la confection des produits de la parfumerie.

Cette industrie comprend : 1° l'extraction des parfums simples ou composés, qui existent tout formés dans les différentes parties des plantes, ou qui y prennent naissance sous l'influence de véhicules les plus divers; 2° la préparation synthétique de produits identiques à ceux qui existent dans la nature, ou bien qui en diffèrent et par leurs propriétés et par leur constitution.

L'extraction du parfum des plantes 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 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 concentrés. Cette industrie emploie donc les méthodes les plus variées pour saisir, sans les altérer, les parfums les plus délicats.

La grande difficulté réside dans l'obtention des principes aromatiques réalisant les qualités de finesse, de suavité que possèdent les plantes elles-mêmes.

Or, l'industrie française a atteint la perfection dans cet art de saisir les parfums naturels. Ses produits sont réputés dans le monde entier et se distinguent, très nettement, des produits similaires 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 similaires 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. Mais, favorisée par un climat exceptionnel, tant sur le littoral méditerranéen qu'en Algérie, climat éminemment favorable à l'élaboration des principes odorants dans les plantes, l'industrie des parfums n'aura pas à craindre la concurrence étrangère, tant qu'elle continuera à améliorer ses plantations et ses méthodes d'extraction.

Cannes et Grasse sont les deux grands centres de production du Midi. Dans la région de Cannes on récolte annuellement environ :

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Fleurs d'oranger..... | 450,000 kilogr. |
| Roses.....            | 40,000          |
| Jasmin.....           | 50,000          |
| Violettes.....        | 25,000          |
| Tubéreuses.....       | 1,000           |

avec lesquels on fabrique 80,000 kilogrammes de pommades, d'huiles parfumées, d'essences, dont 300 kilogrammes d'essence de néroli.

La culture des environs de Grasse est encore plus développée. On y produit environ :

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Essence de lavande.....             | 80,000 à 100,000 kilogr. |
| Essence de thym.....                | 40,000                   |
| Essence de néroli.....              | 2,000                    |
| Essences d'aspic et de romarin..... | 20,000 à 25,000          |

A côté de ces huiles essentielles, on produit encore de grandes quantités

d'essences de roses, et toute une série de pommades et d'extraits concentrés, comme ceux de cassie, de jasmin, de narcisse, de réséda, de violette, de tubéreuse, etc.

La production algérienne n'est pas moins importante, et de nombreuses plantations sont exploitées dans les environs d'Alger (Staouéli), de Bône, de Mostaganem, de Boufarick, etc., où l'on cultive le géranium, le jasmin, la tubéreuse, la menthe et toutes les variétés de citronnier et d'oranger. Le thym, la lavande, le romarin, la marjolaine y croissent à l'état sauvage.

La maison CHIRIS, de Grasse, possède, dans les environs de Boufarick, des plantations d'une étendue de 2,600 hectares, où elle cultive des orangers, des géraniums, de la menthe poivrée, des violettes, etc.

Elle distille annuellement plusieurs millions de kilogrammes de géraniums et produit de 6,000 à 7,000 kilogrammes d'essence.

La distillerie des trappistes de Staouéli produit également une assez grande quantité de cette huile essentielle, qui est ensuite importée dans le sud de la France, pour, de là, être répandue dans le commerce.

L'industrie française a de sérieux concurrents dans un certain nombre de maisons établies à Leipzig, en Allemagne, bien que le genre de fabrication soit différent. Leipzig n'est pas, en effet, un centre de culture, et ses usines tirent leurs matières premières de la Thuringe et des régions montagneuses, où l'on cultive principalement les plantes médicinales. Dans ces dernières années, la maison Schimmel a cependant fait des essais de culture de roses dans les environs de Leipzig, et l'essence obtenue ne le cède en rien à celle de Bulgarie.

Mais les deux centres de production des plantes médicinales sont Cölleda et Jenalöbnitz. A Cölleda on cultive environ :

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Menthe poivrée. . . . . | 3,468 ares. |
| Menthe crépue. . . . .  | 1,862       |
| Angélique. . . . .      | 3,500       |
| Valériane. . . . .      | 6,375       |

A Jenalöbnitz on exploite aussi la menthe poivrée, la bourrache, la sarriette, etc.

Bockau, en Saxe, est le siège de la grande culture des plantes à essences.

On y consacre des champs et des jardins qui produisent l'aunée, l'ail, l'angélique, le géranium, les différentes variétés de pimpinellas, la livèche, l'impératoire, l'anis, la valériane, etc.

Bockau livre annuellement de 30,000 à 50,000 kilogrammes de racines d'angélique. Les fabriques de Leipzig distillent en outre de grandes quantités de plantes ou de parties de plantes exotiques. Elles possèdent, de la sorte, une très grande variété de produits, et ne se bornent pas aux seules essences que peuvent leur fournir les plantes indigènes.

Les distilleries anglaises semblent avoir la spécialité des essences de lavande et de menthe poivrée.

La lavande et la menthe poivrée sont, en effet, cultivées sur une grande échelle à Mitcham, dans le comté de Surrey, et à Hitchin, dans le comté d'Hertford. Le climat et le sol sont particulièrement favorables à cette culture et, pendant longtemps, on a cru à la réelle supériorité des essences de Mitcham sur celles du continent.

Il paraît cependant, d'après la maison Schimmel et C<sup>ie</sup>, de Leipzig, que nos essences de lavande du Midi (*lavendula vera*) ne le cèdent en rien, comme finesse, à celle de Mitcham, quand elles sont convenablement traitées. En ce qui concerne l'essence de menthe de Mitcham, elle a également trouvé une rivale dans celle provenant de la menthe poivrée cultivée dans la plaine de Gennevilliers. Grâce au climat et au mode d'irrigation semblable à celui employé à Mitcham, il a été obtenu une essence joignant à la force des essences d'origine anglaise, la finesse des essences de fabrication française.

« L'Angleterre exporte annuellement environ 6,000 kilogrammes d'essence de menthe, et les bénéfices sont en moyenne de 18 p. 100, tous frais compris. » (Piesse, *Histoire des parfums*.)

La consommation de la menthe étant très grande aux États-Unis, il en résulte que l'exploitation de cette plante y a pris une très grande extension depuis quelques années.

« Environ 1,200 hectares de terre sont employés à cette culture dans l'Amérique du Nord, savoir : 400 dans les États de New-York et d'Ohio, et 800 dans le comté de Saint-Joseph (État du Michigan) qui paraît être le quartier général de ce végétal. » (Piesse.)

La production totale du comté de Saint-Joseph est de 27,000 à 31,000 kilogrammes par an.

L'Italie qui a été représentée par la seule maison PORRIVECCHI (Carlo), à Messine, exploite surtout les Aurantiacées.

Le chiffre d'exportation des quatre ports de Messine, Reggio, Catane et Palerme, est le suivant :

|           | Poids.          | Valeurs.          |
|-----------|-----------------|-------------------|
| 1890..... | 301,879 kilogr. | 5,062,214 francs. |
| 1891..... | 264,150         | 4,954,655         |
| 1892..... | 359,378         | 5,543,358         |

Plusieurs maisons japonaises ont exposé du camphre et différentes variétés d'essence de menthe et de menthol. On sait que le climat de ce pays permet de faire deux coupes de menthe par an; aussi la production est-elle relativement considérable, comme le montrent les chiffres d'exportation suivants :

|           | Essence de menthe.    |
|-----------|-----------------------|
| 1885..... | 8,606 kilogr.         |
| 1886..... | 34,020                |
| 1887..... | 72,000                |
| 1888..... | 64,000                |
| 1889..... | 36,820 <sup>(1)</sup> |

Dans ce qui précède, nous n'avons envisagé que l'industrie des huiles essentielles, des parfums tels qu'ils existent dans les plantes.

Leur extraction, d'après les différentes méthodes usitées, n'exige pas de connaissances chimiques bien approfondies.

Mais, à côté de cette industrie qui remonte aux âges les plus lointains, la science en a fait surgir une autre, plus savante, et qui doit son développement aux progrès incessants de la chimie. Cette nouvelle branche de l'industrie chimique est de date récente. Elle est en effet contemporaine de la découverte de la vanilline.

Comme celle des matières colorantes, elle exige, pour être cultivée, des hommes instruits et familiarisés avec toutes les méthodes de travail en usage dans les laboratoires d'étude.

Bien que l'industrie française se soit toujours intéressée à la fabrication des parfums, nous ne devons pas moins reconnaître que les travaux synthétiques faits dans cet ordre d'idées nous viennent d'Allemagne.

Si l'impulsion a encore été donnée en France (essence de gaulthéria

<sup>(1)</sup> Dont 11,230 kilogrammes de menthol.

ou salicylate de méthyle de Cahours, essence d'amandes amères, procédé Lauth et Grimaux), il n'en est pas moins vrai que cette industrie s'est surtout développée chez nos voisins, grâce à l'utilisation intelligente des ressources qu'offrent les universités. Les usines allemandes ne se bornent pas en effet à s'adjoindre des chimistes chargés de faire des recherches et de perfectionner des procédés de fabrication, mais elles s'assurent encore la collaboration des savants qui peuplent les laboratoires, leur préparant les matières premières, leur fournissant des aides, leur facilitant en un mot tous les moyens pour arriver rapidement au résultat désiré.

C'est ainsi qu'ont été effectuées les synthèses de la coumarine, de l'héliotropine, de la vanilline, connues déjà lors de l'Exposition de 1889.

Depuis cette époque, on a fait découvertes sur découvertes dans cette voie.

De nouveaux brevets ont été pris par MM. HAARMANN et REIMER sur l'eugénol et l'isoeugénol, corps qui, par oxydation, se transforment en vanilline.

M. J. BERTRAM, de Leipzig, a également fait breveter un procédé de préparation des deux éthers monométhyliques de l'aldéhyde protocatéchique, dont l'un est la vanilline et l'autre l'isovanilline.

La maison Haarmann et Reimer, de concert avec la Société de Laire et C<sup>ie</sup>, de Paris, a en outre fait breveter les résultats des belles recherches entreprises par MM. Tiemann et Kruger, sur le parfum de l'iris et de la violette.

Ces savants ont montré que ce parfum était principalement dû à la présence d'un corps à fonction cétonique, auquel ils attribuent la formule  $C^{13}H^{20}O$  et qu'ils appellent *irone*. 100 kilogrammes de racine d'iris renferment approximativement de 8 à 30 grammes de ce produit.

L'odeur de l'irone pure est très forte, et semble tout à fait différente de celle de la violette. Cette différence disparaît quand on fait une solution alcoolique très étendue.

Mais, ce qui ajoute de l'importance au travail de ces savants, c'est qu'ils ont obtenu un produit, à odeur de violettes, en partant d'une substance isolée de l'essence de citronnelle, et à laquelle l'essence de citron elle-même doit son parfum.

Le *citral*, isolé par la maison SCHIMMEL et C<sup>ie</sup>, est contenu dans cette dernière essence, dans la proportion de 7 p. 100; son pouvoir comme parfum est donc environ quinze fois plus grand que celui de l'essence de citron.



Quand on condense le citral ( $C^{10}H^{16}O$ ) avec de l'acétone, on obtient un produit, la *pseudoionone* qui, chauffé avec de l'eau, de la glycérine et de l'acide sulfurique, se transforme en un composé isomère, de même formule que l'*irone*, et auquel MM. Tiemann et Kruger ont donné le nom de *ionone* ( $C^{13}H^{20}O$ ).

Ce composé possède la même odeur que l'*irone*, parfum de l'iris et de la violette.

Ce que ces recherches ont de particulièrement intéressant au point de vue industriel, c'est que le citral est d'un prix assez peu élevé pour qu'on puisse s'en servir comme matière première pour la production du principe odorant de la violette.

D'autres études, non moins fertiles en résultats théoriques et industriels, ont été faites sur les essences de géraniums (Semmler), de *Licari kanali*, de coriandre (Barbier, de Lyon), de lavande, de petit grain, de néroli (Bertram et Walbaum), de bergamotte, d'aiguilles de pin, d'eucalyptus, etc.

De l'ensemble de ces recherches, on peut conclure que les principes odorants, c'est-à-dire ceux dont la présence, à l'état libre ou à l'état combiné avec d'autres corps, communique leur parfum aux essences citées, sont : le bornéol, le coriandriol, l'eucalyptol ou cinéol ou cajeputol, le linalool ou lincaréol, le rhodinol, le géraniol, etc.

Dans l'essence de bergamotte, le linalool serait combiné à l'acide acétique; dans l'essence de lavande, il y aurait, outre le terpène, un mélange d'acétate de linalool, de linalool libre et de géraniol (Bertram et Walbaum).

Le rhodinol est le principe actif de l'essence de roses.

L'eucalyptol, celui des essences d'eucalyptus, de semen-contra, de cajeput.

L'acétate de bornéol constituerait le parfum des essences d'aiguilles de pin.

Parmi les autres parfums artificiels qui se fabriquent industriellement, citons encore : l'*aubépine*, qui n'est autre chose que de l'aldéhyde anisique, produit de l'oxydation de l'anéthol qui existe dans les essences d'anis et de fenouil; la *néroline* et le *yara-yara* qu'on obtient en traitant le  $\beta$  naphthol sodé par de l'iodure de méthyle ou d'éthyle; le terpinéol (Wallach) ou terpilénol (Bouchardat), qu'on isole de l'essence de cardamome et qu'on peut aussi préparer en partant du dipentène.

Enfin, on extrait du bois de gayac un alcool *guayacique* ou *champecol*, produit ayant la composition des sesquiterpènes, et qui possède une odeur



de thé; la résine de Ladanum produirait de même une huile à odeur d'ambre très prononcée.

### ALLEMAGNE.

Bien que l'Allemagne possède un certain nombre de grandes distilleries d'essences, quatre seulement d'entre elles ont tenu à se faire représenter à l'Exposition. Ce sont d'abord :

#### 1. MM. RICHTER frères, à Leipzig.

Cette maison, fondée en 1877, s'occupe de la préparation des différentes huiles essentielles et de produits qu'elle tire des semences et graines, dont près de 100 tonnes sont traitées annuellement.

Le personnel de l'usine comprend : 1 chimiste, 4 employés et 6 ouvriers. La maison exporte ses produits dans les différentes parties de l'Amérique. Son exposition comprend un ensemble d'huiles essentielles, ainsi que certains principes immédiats y contenus, comme du thymol, du menthol. Elle expose en outre une collection d'essences de fruits ou de liqueurs.

#### 2. MM. GÖDECKE et C<sup>ie</sup>, à Leipzig.

Cette maison, fondée en 1866, s'occupe exclusivement de la fabrication d'huiles essentielles, d'essences de fruits et de mixtures servant à la fabrication d'eaux-de-vie artificielles. La majeure partie de sa production est destinée à la Russie et aux États-Unis, où elle expédie surtout, comme spécialité, de l'essence de bois de santal.

L'exposition de cette maison comprend : les essences d'angélique, d'aneth, d'anis (russe), de calamus, de cardamome, de cascarille, de bois de cèdre, de camomille, de copahu, de coriandre, de cubèbe, de cumin, de fenouil, de galanga, d'hysopé, de gingembre, de carum carvi, de livèche, de macis, de marjolaine, d'amandes amères (naturelle et artificielle), de tiges et de clous de girofles, d'origan, de patchouly, de persil, de piment, de tanaïsie, de sabine, de sauge, de bois de santal, d'achillée, de serpentaire, de moutarde naturelle et artificielle, de genièvre. Citons encore de beaux cristaux de menthol et de thymol. Parmi les essences de fruits, on remarque : les essences de pommes, de framboises et de fraises.

Quant aux essences pour eaux-de-vie artificielles, il y a à citer les essences de cognac ordinaire, cognac fine champagne, de gingembre, de rhum de la Jamaïque (ordinaire et extra fort), de rhum Kingston (extra fort), de genièvre.

#### 3. MM. HAARMANN et REIMER, à Holzminden.

(Société en commandite.)

La Société Haarmann et Reimer, ainsi que la Société de Laire et C<sup>ie</sup>, à Paris, avec laquelle elle a d'étroits rapports, ont le mérite d'avoir créé l'industrie des parfums ar-

tificiels. Jusque vers 1870, on ne connut, en fait de parfums synthétiques, que l'essence de mirbane (nitro-benzine), et les essences de fruits (éthers composés), qui, au point de vue de la finesse, étaient loin de ressembler aux parfums naturels.

En 1874, après la belle synthèse de la vanilline, effectuée par MM. Tiemann et Haarmann, ce dernier fonda une fabrique à Holzminden, pour exploiter industriellement cette découverte.

En 1876, M. Reimer s'associa à M. Haarmann, et la maison prit la raison sociale indiquée plus haut. Après la mort de Reimer (1883), on maintint cette raison sociale, et ce n'est qu'en 1893 que la Société fut transformée en Société en commandite.

Pendant les quatre premières années de sa mise en activité, cette fabrique produisit, indépendamment de la vanilline, quelques préparations chimiques à l'usage des laboratoires de recherches. En 1878, on fabriqua de la coumarine et de l'héliotropine, principes odorants de la fève de tonka et de l'héliotrope. L'usine augmenta son champ d'activité, et monta la fabrication du terpinéol (1889) et celle du linalool, ainsi que de son acétate (Semmler).

La Société occupe 39 ouvriers, 4 chimistes et 3 employés. 2 chaudières de 234 mètres carrés de surface de chauffe, 4 machines à vapeur de 29 chevaux et 1 roue à eau constituent les moyens mécaniques mis en œuvre.

Indépendamment des parfums cités plus haut, cette maison fabrique un grand nombre d'autres produits employés en parfumerie. Son exposition comprend en effet : la vanilline, l'héliotropine, la coumarine, la glycovanilline, la méthylvanilline, la coniférine, les acides vanillique, protocatéchique, vératrique; la pyrocatéchine, la para-oxybenzaldéhyde, l'acide coumarique, l'acide anisique, la pipérine, l'acide pipérique, les acides pipéronylique, homopipéronylique, cinnamique; du cinnamate de méthyle, de l'hydrate de terpine, du terpinéol, de l'acétophénone, de la benzophénone, de l'eugénol, de l'isoeugénol, du linalool, de l'acétate de linalool, du sucre vanillé.

#### 4. MM. HEINE et C<sup>e</sup>, à Leipzig.

Cette fabrique d'essence et de parfums artificiels fut montée en 1853 par le docteur C. Heine, qui s'associa le chimiste Sachsse. La raison sociale était «G. Émile Sachsse et C<sup>e</sup>». En 1859, par suite du départ de Sachsse, le docteur Heine resta seul possesseur de l'affaire, et s'adjoignit comme collaborateurs MM. Otto Steche et Jos. Becker. La raison sociale devint alors ce qu'elle est aujourd'hui. Par suite de décès et de changements intervenus dans le personnel des collaborateurs et associés, cette maison est présentement dirigée par MM. Otto Steche, Th. Habenicht, le docteur Albert Steche et Hans Steche.

Les usines occupent actuellement une superficie de 4,000 mètres carrés et sont éclairées à la lumière électrique.

3 chaudières à vapeur de 200 chevaux et 2 moteurs à vapeur de 56 chevaux distribuent la force motrice et la vapeur nécessaires à la marche des appareils.

Ouvriers, 40.

Outre les essences naturelles, la maison fabrique des parfums synthétiques, des essences de fruits et des essences pour imiter les cognacs, rhums, whiskey, etc.

Le chiffre annuel des affaires varie de 750,000 à 875,000 francs.

L'exposition comprend :

- 1° Essences retirées des semences d'anis, de carum carvi, etc. ;
- 2° Essences retirées des feuilles de patchouly, menthe, etc. ;
- 3° Essences retirées des fleurs de violette, de marjolaine, etc. ;
- 4° Essences retirées des bois de santal ;
- 5° Des composés, principes immédiats, retirés des essences : anéthol, carvol, géraniol, linalool, thymol cristallin ;
- 6° Des produits obtenus synthétiquement : aldéhyde anisique (aubépine), citral, coumarine, héliotropine, essence de moutarde synthétique, tanacétone, terpinéol (lilacine), essence de wintergreen artificielle.

### AMÉRIQUE.

Comme pour les produits chimiques et pharmaceutiques, il est difficile de savoir au juste, quels sont, parmi les exposants, ceux qui fabriquent eux-mêmes les produits qu'ils montrent au public, et ceux qui ne sont que des intermédiaires.

#### 1. *MM. DODGE and OLCOTT*, de New-York.

Cette maison a exposé, outre des produits chimiques et pharmaceutiques, une belle collection d'huiles essentielles, parmi lesquelles il y a lieu de citer les différentes essences de menthe, de citrons, de cannelle, etc.

#### 2. *MM. FRITSCH Bros.*, de New-York.

La maison a sans contredit la plus belle exposition d'essences et de produits chimiques servant à la parfumerie. Établie à New-York en 1870, elle constitue une des branches de la grande Société Schimmel et C<sup>ie</sup>, de Leipzig.

Les différentes essences exposées sont celles de girofles, de cubèbe, de menthe, de wintergreen synthétique (salicylate de méthyle), etc.

Parmi les composés servant à la parfumerie, citons du bornéol, du camphre de patchouly, du carvol, du citral, de l'eugénol, de beaux cristaux de coumarine, de l'héliotropine, du menthol et de la menthone, de la néroline, du terpinéol, du thymol, etc.

#### 3. *MM. HOTCHKISS (H. G.) and sons*, à Lyons (New-York).

Belle exposition de différentes essences de menthe, d'essences de cèdre, de ciguë, de saffran, etc. ; il paraît que la production annuelle en essence de menthe atteint pour cette maison près de 100,000 livres américaines.

#### 4. *M. TODD (Albert M.)*, à Kalamazoo (Michigan).

Cette maison, qui s'intitule la plus grande raffinerie d'essences du monde, a exposé

de l'essence de menthe liquide et solide (menthol), de l'essence de menthe verte, de wintergreen, etc.

#### FRANCE.

Sept maisons françaises ont pris part à l'Exposition de Chicago, et elles comptent parmi les plus importantes du midi de la France et de Paris.

Pour ne pas faire double emploi avec le substantiel rapport de M. ADRIAN, nous renvoyons le lecteur au travail si consciencieusement fait par notre collègue.



## INDUSTRIES CHIMIQUES DIVERSES.

### PRÉPARATION INDUSTRIELLE DES TERRES RARES.

Parmi les nombreux produits chimiques qui figurèrent à l'Exposition de Chicago, il n'en est pas de plus intéressants que ceux qui se trouvaient dans une vitrine, fort modeste en apparence, située au premier étage du Palais des Mines. Nous voulons parler de celle qui contenait une collection de terres rares, avec certains de leurs sels. Ce qui ajoutait à l'intérêt de cette exposition, c'est la nouveauté de plusieurs d'entre ces composés, leur beauté, leur très grande pureté et aussi les quantités relativement grandes de matière mise sous les yeux du public.

On sait que, pour augmenter l'intensité lumineuse de la flamme du gaz, M. AUER VON WELSBACH (Autriche) utilise la zircone mélangée aux oxydes de lanthane, d'yttrium, de thorium, de cérium et de néodymium, pour fabriquer une sorte de capuchon en treillis très léger, dont il coiffe un brûleur spécial, modifié pour la circonstance. Le bec, ainsi disposé, porte le nom de *bec Auer*, est très répandu dans l'Ancien comme dans le Nouveau Monde, et possède les avantages suivants : fixité de la flamme, économie de gaz, diminution des produits de la combustion et de la chaleur dégagée. Le docteur Polis a, en effet, montré expérimentalement que, pour un même éclairage, la chaleur développée dans un bec à papillon est cinq fois plus grande que dans un bec Auer.

Le brevet Auer est exploité non seulement dans toute l'Europe, mais encore en Amérique, et ce sont les terres rares, provenant du traitement des minerais, le *zircon* et la *monazite*, que M. Waldron SHAPLEIGH, chimiste de la *Welsbach Light Company*, à Gloucester City (New-York), a montrées aux visiteurs de l'Exposition.

La *monazite*, dont on n'avait que de rares spécimens, il y a quelques années (*monazite* du Brésil étudiée par M. Gorceux), a été trouvée en assez grande quantité dans le M<sup>e</sup> Dowell County, situé dans la Caroline du Nord. M. Shapleigh lui attribue la composition suivante :

|        |                    |       |
|--------|--------------------|-------|
| Oxydes | { de cérium.....   | 28.30 |
|        | { de didymium..... | 15.77 |
|        | { de lanthane..... | 13.29 |
|        | { de thorium.....  | 5.62  |



|                         |                     |       |
|-------------------------|---------------------|-------|
| Acides                  | { phosphorique..... | 26.03 |
|                         | { titanique.....    | 3.23  |
| Sesquioxyde de fer..... |                     | 1.67  |
| Silice.....             |                     | 1.42  |
| Autres oxydes.....      |                     | 4.19  |

Des gisements assez considérables de zircon ont été trouvés dans le Henderson County, du même État.

L'exposition de M. Shapleigh comprend les produits suivants, dont les moindres échantillons atteignent le poids de 250 grammes :

1° Hydrate, azotate, carbonate, oxychlorure de zirconium, ainsi que du sulfate double de potassium et de zirconium ;

2° Oxyde, hydrate, hydrocarbonate, azotate, sulfate, oxalate de lanthane; azotate double de lanthane et d'ammonium et sulfate de lanthane et de potassium ;

3° Oxydes et oxalates d'erbium, de cérium et d'yttrium ;

4° Oxalate, azotate et sulfate anhydre de thorium ;

5° Oxyde, azotate, azotate basique, oxalate double d'erbium et de terbium ;

6° Azotate céro-ammonique rouge et azotate céro-ammonique blanc.

Mais la partie de beaucoup la plus intéressante de cette collection est, sans contredit, celle qui comprend les dérivés du néodymium et du praséodymium, les deux composants du didyme, l'histoire de la plupart d'entre eux étant inédite.

M. Auer, qui, le premier, a donné la méthode de séparation de ces sels, n'a plus rien publié sur ce sujet, depuis sa première communication faite à l'Académie des sciences de Vienne. On sait que cette séparation se fait en utilisant la propriété que possèdent les azotates de ces terres de se combiner, en solution azotique, à l'azotate d'ammonium pour former des sels cristallisables. Elle exige des centaines de cristallisations fractionnées pour aboutir à des produits absolument purs. M. Shapleigh a montré, dans une série de 34 échantillons choisis dans une autre série de 150 environ, les différents mélanges qu'on obtient dans cette séparation graduelle et méthodique. La liqueur mère (flacon n° 1) contient :

|                      |   |                              |
|----------------------|---|------------------------------|
| Les azotates doubles | { | de lanthane et d'ammonium.   |
|                      | { | de praséodyme et d'ammonium. |
|                      | { | de néodyme et d'ammonium.    |
|                      | { | d'yttrium et d'ammonium.     |

Les échantillons 2 et 8 représentent des mélanges où le lanthane domine; les premiers sont blancs, tandis que les cristaux n° 7 sont jaunâtres, et ceux du n° 8 sont vert jaune. Le praséodymium domine dans les cristaux des flacons 9 à 21, et ceux du n° 14 sont constitués par de l'azotate double de *praséodymium* et d'*ammonium* d'un vert clair et absolument pur, tandis que ceux contenus dans le flacon n° 19 sont d'un vert sale, et ceux du n° 21 sont d'un vert rose. Les flacons n° 22 à 30 contiennent des cristaux allant du vert rose au rose pur, ces derniers (échantillon n° 30) constituant de l'azotate de *néodymium* et d'*ammonium* chimiquement pur. L'échantillon n° 34 représente la dernière eau mère très riche en yttrium.

Outre ces mélanges, M. Shapleigh expose encore, dans un état de pureté absolue, les composés suivants du néodymium et du praséodymium.

COMPOSÉ DU PRASÉODYMIUM. (COULEUR ET ÉTAT PHYSIQUE.)

|                                                        |                               |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Sous-oxyde de praséodymium . . . . .                   | Poudre amorphe jaune pâle.    |
| Hydrate de praséodymium . . . . .                      | Poudre amorphe verdâtre.      |
| Peroxyde de praséodymium . . . . .                     | Poudre amorphe noire.         |
| Hydrocarbonate de praséodymium . . . . .               | Poudre amorphe blanc sale.    |
| Chlorure de praséodymium . . . . .                     | Cristaux vert pâle.           |
| Azotate de praséodymium . . . . .                      | Cristaux vert pâle.           |
| Sulfate de praséodymium . . . . .                      | Cristaux d'un vert pâle.      |
| Oxalate de praséodymium . . . . .                      | Cristaux d'un blanc verdâtre. |
| Phosphate de praséodymium . . . . .                    | Poudre d'un vert pâle.        |
| Ferrocyanure de praséodymium . . . . .                 | Poudre d'un vert pâle.        |
| Azotate double de praséodymium et d'ammonium . . . . . | Cristaux d'un vert pâle.      |

COMPOSÉ DU NÉODYMIUM. (COULEUR ET ÉTAT PHYSIQUE.)

|                                                   |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| Sous-oxyde de néodymium . . . . .                 | Poudre grise.       |
| Hydrate de néodymium . . . . .                    | Poudre violacée.    |
| Peroxyde de néodymium . . . . .                   | Poudre gris sale.   |
| Hydrocarbonate de néodymium . . . . .             | Poudre rose.        |
| Chlorure de néodymium . . . . .                   | Cristaux rose sale. |
| Azotate de néodymium . . . . .                    | Cristaux roses.     |
| Sulfate de néodymium . . . . .                    | Cristaux roses.     |
| Oxalate de néodymium . . . . .                    | Cristaux roses.     |
| Phosphate de néodymium . . . . .                  | Poudre violacée.    |
| Ferrocyanure de néodymium . . . . .               | Poudre bleuâtre.    |
| Azotate double de néodyme et d'ammonium . . . . . | Cristaux rose sale. |

La quantité et la pureté de ces sels, que possède M. Shapleigh, font

espérer que l'étude des composés du néodyme et du praséodyme ne tardera pas à être faite plus complètement. On leur trouvera peut-être alors de nouvelles applications.

Il en sera naturellement de même des autres métaux qu'on rencontre dans les deux minéraux exploités, et dont la préparation en grand se ferait sans difficulté.

M. Shapleigh nous informe, en effet, qu'il ne possède pas moins de 1,000 kilogrammes de sels de lanthane, autant de sels de zirconium, et qu'avant la fin de l'année il pourra disposer de plusieurs centaines de kilogrammes de sels de thorium.

Quant aux sels de cérium, il en a déjà produit des milliers de kilogrammes.

D'après ce qui précède, on peut se rendre compte que les terres dites *rarees*, ne le sont plus autant, depuis que quelques-unes d'entre elles sont entrées dans le domaine de l'industrie.

Si, bien souvent, les recherches d'un ordre purement spéculatif conduisent à doter l'industrie d'applications nouvelles, il arrive aussi que, par la masse de matière qu'elle met en œuvre, l'industrie nous facilite, à son tour, les moyens de pousser plus en avant les études de science pure.

#### CARBORUNDUM.

Le carborundum n'est pas un corps absolument nouveau, et, s'il a attiré l'attention des chimistes et physiciens, à l'Exposition de Chicago, c'est à cause des conditions dans lesquelles M. Acheson l'a préparé, et aussi à cause des applications nombreuses auxquelles il se prête et se prêtera.

Le carborundum n'est autre chose que du siliciure de carbone,  $\text{SiC}$ , obtenu pour la première fois par M. Schutzenberger (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 16 mai 1892) en chauffant dans un creuset, au rouge vif, du charbon de cornue et du silicium, mélangés de silice, pour diviser la masse.

Le produit préparé ainsi n'est pas pur, et renferme différentes combinaisons, qu'on élimine en épuisant la masse par de l'acide fluorhydrique.

Le carbure de silicium, ainsi purifié, se présente sous la forme d'une poudre verte, amorphe, inattaquable aux acides, et ayant, en général, toutes les autres propriétés chimiques du carborundum.

M. MOISSAN <sup>(1)</sup> a également préparé, tout récemment, cette combinaison à l'état cristallisé :

1° En faisant dissoudre du carbone dans du silicium maintenu en fusion, au moyen d'un four à vent, dissolvant le culot obtenu dans un mélange d'acide azotique monohydraté et d'acide fluorhydrique ;

2° En chauffant, au milieu du four électrique, un mélange de silicium et de carbone, dans la proportion de 12 de carbone et de 28 de silicium ;

3° En chauffant, dans le four électrique, un mélange de fer et de silicium ou simplement de silice et de charbon ;

4° En réduisant la silice par le charbon dans le creuset du four électrique ;

5° En faisant agir de la vapeur de carbone sur la vapeur de silicium,

Le produit qu'on obtient dans ces différentes conditions est identique à celui auquel on donne le nom de *carborundum* (de carbon et corundum, nom anglais du corindon). C'est M. Acheson, de Monongharta (Pennsylvanie), qui a découvert ce composé à l'état cristallisé, à la suite d'expériences ayant pour but d'obtenir le carbone cristallisé, en d'autres termes le diamant artificiel.

*Préparation.* — Le carborundum est obtenu par le passage du courant électrique au sein d'un mélange de charbon de cornue, de sable de verrier et de sel marin, dans les proportions suivantes :

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| Charbon .....   | 45.50 p. 100. |
| Sable .....     | 36.50         |
| Sel marin ..... | 18.00         |

Le chlorure de sodium ne joue qu'un rôle mécanique.

100 livres anglaises (45 kilogr. 3) d'un pareil mélange donnent environ 25 livres (11 kilogr. 325) de carborundum commercial.

Le four employé pour la réduction du mélange ne sert qu'à une opération ; ce n'est du reste, à proprement parler, qu'une enceinte rectangulaire en briques réfractaires, de 6 pieds (1 m. 83) de long sur 18 pouces de large (0 m. 457) et 12 pouces (0 m. 305) de profondeur.

On a trouvé, en effet, que l'emploi du four, pour plusieurs opérations

<sup>(1)</sup> *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 117, p. 425.

successives, réduisait la production en raison de la conductibilité qui se développe dans les incrustations formées sur les briques, si celles-ci ne sont pas désunies, grattées et nettoyées avant d'être employées à nouveau.

Une enceinte des dimensions indiquées ci-dessus suffit à la transformation du mélange ternaire en 50 livres de carborundum, et l'opération dure de sept heures et demie à huit heures.

Le courant électrique employé est d'environ 200 ampères et 50 volts.

Les figures schématiques 1 et 2 montrent deux sections à angle droit.

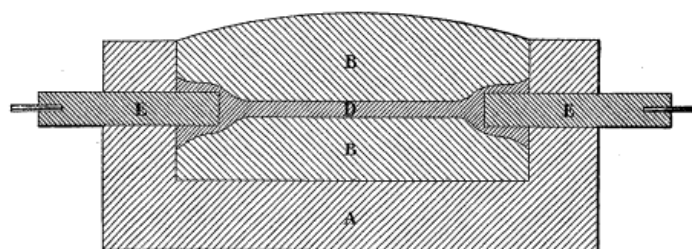


Fig. 1.

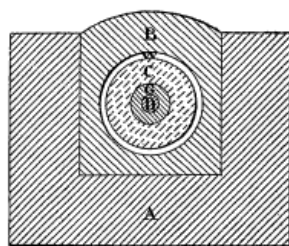


Fig. 2.

Dans une pareille enceinte :

A, représente les briques réfractaires ;

B, B, le mélange du charbon, sable et sel ;

D, le noyau de graphite du charbon de cornue granulé, qui sert à réunir les électrodes E, E.

Après passage du courant et refroidissement, l'on trouve que les différentes parties de l'intérieur de la masse sont les suivantes :

1° G (fig. 2), une enveloppe d'un noir brillant autour d'un noyau

central conducteur ; au voisinage immédiat de celui-ci, on a des cristaux de carbone ou de graphite ; plus loin, un mélange de cristaux de carborundum et de graphite.

Cette partie G (fig. 2) renferme :

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Graphite.....    | 66.29 p. 100. |
| Carborundum..... | 33.71         |

Ce carborundum de la zone G a la composition suivante :

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| C.....                               | 30.49 p. 100. |
| Si.....                              | 68.26         |
| Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 0.77          |
| CaO.....                             | 0.48          |

Le carborundum est séparé du graphite par un courant d'air à chaud.

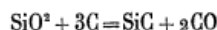
2° Dans la zone C (fig. 2), on trouve le carborundum à l'état de carbure de silicium cristallisé ;

3° La zone W (fig. 2) est formée d'une gaine d'un blanc verdâtre, constituée par de petits grains, qu'on réduit aisément en une poudre fine, amorphe et d'une valeur nulle comme mordant. Cette poudre amorphe, lavée à l'acide chlorhydrique, puis traitée par la soude caustique, l'eau chaude, un courant d'air au rouge et de l'acide fluorhydrique, possède la composition suivante :

|                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| C.....                                                              | 27.93 |
| Si.....                                                             | 65.42 |
| Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 5.09  |
| CaO.....                                                            | 0.33  |
| MgO.....                                                            | 0.21  |

4° Enfin, la zone B représente le mélange primitif inattaqué.

On peut représenter la formation du carborundum par l'équation suivante :



Pendant la réaction, il se dégage en effet des torrents d'oxyde de carbone.

*Propriétés physiques et chimiques.* — Préparé, comme il l'avait été d'abord, avec un mélange de charbon de cornue, d'argile et de sel, le carborundum était formé de cristaux d'une couleur jaune vert, plus géné-



ralement bleuâtres, rarement blancs ou noirs, ayant la composition suivante :

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Si.....                              | 60.51 |
| C.....                               | 30.09 |
| Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 4.78  |
| CaO.....                             | 0.17  |
| MgO.....                             | 0.18  |
| O.....                               | 4.27  |

Préparé avec un mélange de charbon, de sable silicieux et de sel marin, le carborundum que l'on obtient maintenant a la composition suivante, après purification :

|                                                                     | I.    | II.   |
|---------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Si.....                                                             | 69.19 | 69.10 |
| C.....                                                              | 29.71 | 30.20 |
| Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 0.39  | 0.20  |
| CaO.....                                                            | 0.19  | 0.15  |
| MgO.....                                                            | 0.06  |       |
| O.....                                                              | 0.47  |       |

Les cristaux sont alors d'un vert clair, du système rhomboédrique, en forme de disques, dont les dimensions varient d'une fraction de millimètre ; ils ne présentent pas de clivage distinct et ces cristaux pulvérisés se divisent à l'infini, se brisent, mais conservent toujours des arêtes vives et coupantes.

Leur poids spécifique, à 25 degrés centigrades, est de 3.123. Ils agissent vivement sur la lumière polarisée, et, dans ces conditions, s'irisent de belles couleurs. Ils possèdent une grande dureté, rayent avec facilité l'acier chromé et le rubis.

Chauffés au rouge vif dans un courant d'oxygène pendant une heure, ils ne perdent que 0.40 p. 100 de leur poids.

Le soufre ne les attaque pas à 1,000 degrés (Moissan). A 600 degrés, le chlore ne les attaque que superficiellement.

L'eau régale et le mélange d'acide azotique monohydraté et d'acide fluorhydrique, qui dissout avec facilité le silicium, sont sans action sur les cristaux de siliciure de carbone.

La potasse caustique en fusion le désagrège, lui fait d'abord subir un véritable clivage, puis finit par le dissoudre après une heure de chauffe au rouge sombre, avec production de carbonate et de silicate de potassium.

*Le carborundum industriel.* — Les deux analyses données plus haut représentent le composé chimiquement pur, tel qu'on l'obtient après traitement du produit de la zone C (fig. 2) par les acides chlorhydrique et fluorhydrique et par un courant d'oxygène.

Le produit de la zone C (fig. 2) a la composition suivante :

|                                                                      |               |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Si.....                                                              | 62.70 p. 100. |
| Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> +Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 0.93          |
| MgO.....                                                             | 0.11          |
| C.....                                                               | 36.26         |

Les cristaux sont désagregés par trituration dans un bac de fonte, où tournent deux lourdes roues de fer, puis placés dans des réservoirs de pierre, où on les laisse dans l'acide sulfurique étendu pendant sept jours, afin de les débarrasser de tout le fer contenu, car la présence de ce métal amènerait la destruction des cristaux.

Ces cristaux sont alors triés et classés en différentes grosseurs dans une série de bacs, et les diverses qualités sont désignées par le nombre de minutes que la poudre cristalline reste en suspension dans l'eau, 6 minutes étant la poudre la plus fine, 1 minute, la plus grossière.

Ces poudres sont livrées telles quelles au commerce dans des boîtes contenant de une demi-livre à 2 livres.

On en fait aussi des roues et meules variant, en diamètre, de un demi-pouce à 1 pied et, en épaisseur, de 1 huitième de pouce à 2 pouces.

La fabrication de ces meules comprend trois opérations :

La première consiste à incorporer le carborundum, d'une finesse déterminée, à 30 p. 100 environ d'un liant (argile et silice), puis on porte la masse ainsi obtenue dans les formes voulues et on la comprime avec une presse hydraulique de la force de 1 à 100 tonnes. Les pièces sont ensuite disposées sur des plaques d'argile; puis, quand on en a préparé un nombre suffisant, on les laisse sécher en l'air, et on les étage enfin dans un four à potier qui est mûré. On dirige ensuite la cuisson lentement au début, puis on élève la température progressivement jusqu'à ce qu'un échantillon du produit commence à montrer des signes manifestes de fusion.

Quand on en arrive à ce point, on maintient pendant quelque temps le feu à cette température, puis on l'abaisse progressivement et on laisse refroidir lentement. Toute l'opération dure de soixante à quatre-vingts heures. Au bout de ce temps, on ouvre le four et on retire les objets qui ont une couleur verte.

*Usages industriels.* — 1° A l'état de poudre impalpable, 6 minutes, le carborundum est utilisé par les lapidaires des États-Unis pour le polissage après taille, du diamant et autres pierres précieuses;

2° La poudre de 4 minutes peut s'employer pour le dépolissage du verre;

3° En roues minces et de petit diamètre, le carborundum est employé par les dentistes pour couper, égaliser, scier les dents, naturelles et artificielles;

4° La Compagnie d'éclairage électrique de Westinghouse consomme par mois plusieurs milliers de roues épaisses et d'un petit diamètre, employées au calibrage intérieur des goulots de lampes à incandescence;

5° Roues de tout diamètre employées à tous les usages pour lesquels on se sert de l'émeri; polissage de pièces d'acier, aiguisage et affûtage, etc., avec, dit-on, l'avantage que le renouvellement de la surface se fait assez rapidement pour éviter l'échauffement de la pièce, par suite la perte de sa trempe;

6° On fait en ce moment des essais pour fabriquer une toile de carborundum, dans le but de remplacer la toile émeri.

La Carborundum Company tient son siège à Monongaharta, et a été montée en 1892, par M. Acheson, au capital de 750,000 francs.

Elle occupe : 1 directeur, 1 ingénieur électricien, 3 employés de bureau et 25 ouvriers.

Elle possède 2 chaudières à vapeur de 200 chevaux, un moteur à vapeur de 200 chevaux et 1 machine dynamo-électrique de 200 chevaux.

L'exploitation peut atteindre 60,000 kilogrammes de carborundum par an. Sont exposés : les différents numéros de poudre de carborundum, du carborundum brut tel qu'il sort du four, des roues de diverses dimensions, etc.

## TABLE DES MATIÈRES.

|                                                                                                                                                                              | Pages. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                                            | 1      |
| I. PRODUITS DE LA GRANDE INDUSTRIE CHIMIQUE.....                                                                                                                             | 33     |
| Allemagne.....                                                                                                                                                               | 35     |
| Amérique.....                                                                                                                                                                | 44     |
| Angleterre.....                                                                                                                                                              | 50     |
| France.....                                                                                                                                                                  | 54     |
| Russie.....                                                                                                                                                                  | 55     |
| Sur quelques perfectionnements survenus dans la grande industrie chimique au cours de ces dernières années.....                                                              | 57     |
| Chlore.....                                                                                                                                                                  | 57     |
| Acide chlorhydrique.....                                                                                                                                                     | 65     |
| Acide sulfurique.....                                                                                                                                                        | 65     |
| Acide azotique.....                                                                                                                                                          | 71     |
| Carbonate de soude.....                                                                                                                                                      | 72     |
| Carbonate de soude naturel.....                                                                                                                                              | 74     |
| Carbonate de potasse.....                                                                                                                                                    | 78     |
| Bioxyde de sodium.....                                                                                                                                                       | 79     |
| Cyanures.....                                                                                                                                                                | 81     |
| Ferrocyanure de potassium ou prussiate pur.....                                                                                                                              | 82     |
| Ferrocyanure de sodium.....                                                                                                                                                  | 87     |
| Autres procédés de préparation des prussiates.....                                                                                                                           | 87     |
| II. PRODUITS CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES.....                                                                                                                               | 91     |
| États-Unis d'Amérique.....                                                                                                                                                   | 95     |
| Allemagne.....                                                                                                                                                               | 97     |
| Angleterre.....                                                                                                                                                              | 110    |
| France.....                                                                                                                                                                  | 111    |
| Japon.....                                                                                                                                                                   | 115    |
| Russie.....                                                                                                                                                                  | 115    |
| Description sommaire de l'origine, des modes de formation, des propriétés principales et des usages d'un certain nombre de produits peu connus ou de découverte récente..... | 118    |
| Plombates alcalino-terreux.....                                                                                                                                              | 118    |
| Combinaisons antimonées.....                                                                                                                                                 | 120    |
| Acides organiques.....                                                                                                                                                       | 122    |
| Alcaloïdes, glucosides.....                                                                                                                                                  | 124    |
| Produits chimiques, obtenus par voie synthétique, pour l'usage médical.....                                                                                                  | 137    |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| III. MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES ET PRODUITS QUI SERVENT À LEUR FABRICATION..... | 149 |
| Historique des fabriques de matières colorantes.....                                   | 151 |
| France.....                                                                            | 152 |
| Allemagne.....                                                                         | 154 |
| Constitution des matières colorantes artificielles.....                                | 158 |
| Classification des matières colorantes artificielles.....                              | 165 |
| 1 <sup>re</sup> classe. — Matières colorantes nitrées.....                             | 165 |
| 2 <sup>e</sup> classe. — Colorants azoïques.....                                       | 165 |
| 3 <sup>e</sup> classe. — Colorants hydraziniques.....                                  | 169 |
| 4 <sup>e</sup> classe. — Colorants oxyazoïques.....                                    | 170 |
| 5 <sup>e</sup> classe. — Colorants nitrosés ou isonitrosés.....                        | 171 |
| 6 <sup>e</sup> classe. — Colorants cétoniques ou oxyquinoniques.....                   | 171 |
| 7 <sup>e</sup> classe. — Colorants cétonimides et colorants du diphenylméthane.....    | 173 |
| 8 <sup>e</sup> classe. — Colorants du triphenylméthane.....                            | 174 |
| 9 <sup>e</sup> classe. — Dérivés quinonimidiques.....                                  | 183 |
| 10 <sup>e</sup> classe. — Oxazines et thiazines.....                                   | 184 |
| 11 <sup>e</sup> classe. — Azines.....                                                  | 185 |
| 12 <sup>e</sup> classe. — Acridines.....                                               | 187 |
| 13 <sup>e</sup> classe. — Groupe de l'indigo.....                                      | 188 |
| 14 <sup>e</sup> classe. — Colorants quinoléïques.....                                  | 191 |
| Colorants de constitution inconnue.....                                                | 191 |
| IV. HUILES ESSENTIELLES ET MATIÈRES PREMIÈRES POUR LA PARFUMERIE.....                  | 193 |
| Allemagne.....                                                                         | 200 |
| Amérique.....                                                                          | 202 |
| France.....                                                                            | 203 |
| V. INDUSTRIES CHIMIQUES DIVERSES.....                                                  | 205 |
| Préparation industrielle des terres rares.....                                         | 205 |
| Carborundum.....                                                                       | 208 |

COMITÉ 19

Produits chimiques et pharmaceutiques, matériel de la peinture  
parfumerie, savonnerie

---

## RAPPORT DE M. ADRIAN

FABRICANT DE PRODUITS CHIMIQUES

COMMISSAIRE RAPPORTEUR





## COMITÉ 19.

---

# PRODUITS CHIMIQUES

## ET PHARMACEUTIQUES,

MATÉRIEL DE LA PEINTURE, PARFUMERIE, SAVONNERIE.

---

### INTRODUCTION.

L'Administration américaine a presque maintenu, en l'élargissant un peu, dans sa classification des groupes 87 et 88, ressortissant au comité 19, la composition de la classe 47 de notre Exposition universelle de 1878 et de la classe 45 de celle de 1889.

Elle a compris, sous la dénomination de *Produits chimiques et pharmaceutiques* et de *Matériel de la peinture*, non seulement toutes les branches d'industries qui ont pour base la chimie pure, mais aussi celles qui s'y rattachent par l'emploi de procédés et de substances chimiques, et leur a joint, sans doute à cause de ce même lien, la *Parfumerie*.

Cette dernière, si elle confine au domaine de la science par les secours qu'elle lui emprunte, s'écarte un peu de son rôle essentiellement pratique et utile, en poursuivant surtout une visée artistique et agréable.

Le peuple américain, avec ce don d'intensité vitale qu'il possède, a mis peut-être une certaine coquetterie à présenter dans le même *bloc* ces deux côtés de la vie qui offrent des aspects si différents, mais intéressent tous deux grandement l'humanité, puisqu'ils concourent ensemble au développement de son bien-être et à l'accroissement de son plaisir.

C'est en s'inspirant de ces idées, tout en affirmant leur distinction, que le Comité d'installation a su réunir dans le cadre d'une décoration unique les produits chimiques et pharmaceutiques, ainsi que la parfumerie, en profitant de la division topographique de la classe pour assigner à ces frère et sœur une place séparée, qui leur permit de recevoir presque iso-

lément les visites de tous ceux qui se sentiraient attirés vers l'un ou vers l'autre par leur propre caractère.

Les difficultés qui se sont élevées entre M. Krantz et l'Administration américaine au sujet de la fixation des récompenses, ayant mis notre Commissaire général dans l'obligation, pour sauvegarder la dignité de la France, de faire déclarer notre section hors concours, et ayant empêché par suite la constitution d'un jury, nous croyons séant de faire figurer, à la place qu'aurait dû occuper la liste de ses membres, la composition du Comité d'installation. Tous ceux qui s'intéressent aux industries faisant partie de notre groupe sauront ainsi quels sont ceux de leurs confrères qui ont préparé l'organisation de cette classe :

- MM. POIRRIER, président, sénateur, fabricant de produits chimiques, vice-président du jury supérieur, Paris, 1889.  
 SUILLIOT, premier vice-président, produits chimiques, membre du jury, Paris, 1889.  
 GUERLAIN, second vice-président, parfumeur, membre des jurys, Paris, 1878 et 1889.  
 ADRIAN, secrétaire-trésorier, fabricant de produits chimiques, membre des comités, Paris, 1889.  
 ARMET DE L'ISLE, produits pharmaceutiques, membre des comités, Paris, 1889.  
 ASSELIN, fabricant de produits chimiques.  
 BUCHET, directeur de la Pharmacie centrale de France.  
 CHALMEL, fabricant de vernis, membre du jury, Barcelone, 1888.  
 CHEVRIER, pharmacien.  
 CHIRIS, sénateur, membre du jury, Paris, 1878.  
 EXPERT-BEZANÇON, fabricant de produits chimiques.  
 FRANC, député.  
 FUMOIZE, pharmacien, membre de la Chambre de commerce de Paris, membre des comités, Paris, 1889.  
 HOUEY, fabricant de couleurs et vernis, encres, juge au Tribunal de commerce, membre des comités, Paris, 1889.  
 KLOTZ, parfumeur, grand prix, 1889.  
 LANDRIN, pharmacien, droguerie pharmaceutique.  
 LECARON, parfumeur, membre du jury, Paris, 1889.  
 LEQUIN, directeur de la fabrication des produits chimiques de la Société de Saint-Gobain, membre du jury, Paris, 1889.  
 LEVAINVILLE, fabricant de vernis et couleurs, membre du jury, Paris, 1889.  
 LORILLEUX, fabricant d'encres, membre du jury, Paris, 1889.  
 ROUX, député, fabricant de savon.  
 SCHEURER-KESTNER, sénateur, fabricant de produits chimiques, membre du jury, Paris, 1889.

Contrairement à ce qui a lieu dans les grandes manifestations internationales de ce genre qui se produisent sur notre sol et où le comité d'admission, n'ayant que l'embarras du choix entre les nombreux industriels qui sollicitent la faveur de la participation, a pour premier rôle d'établir une sélection basée sur des mérites antérieurs ou sur des espérances bien appuyées, nous avons dû déployer une activité sans bornes, recourir à tous les moyens de propagande administrative et personnelle, pour provoquer les adhésions et arriver à occuper dignement l'espace qui était réservé à notre groupe.

Cet emplacement, qui nous avait été, ainsi qu'à toutes les branches de la section française, assez parcimonieusement ménagé, ne permettait pas de ces vastes et brillantes installations auxquelles s'était complu jusqu'ici notre grande industrie chimique, et qui, tout en assurant le prestige des maisons qui s'y encadrent, rehaussent l'éclat de toute une exposition.

Plusieurs de ces maisons, retournant contre nous le principe consacré que « noblesse oblige », ont préféré s'effacer de ce tournoi plutôt que d'y paraître dans des conditions qui ne leur semblaient pas en accord parfait avec leur réputation.

D'un autre côté, la distance qui nous sépare de cette contrée lointaine, les dépenses relativement élevées que devaient entraîner le transport des marchandises, l'installation des vitrines, la représentation, laissaient hésitants ceux-là mêmes qui s'étaient tout d'abord montrés favorables à l'entreprise.

La balance de ces charges considérables qu'on aurait à supporter pour l'engagement seul de la lutte, et des maigres profits qui semblaient devoir résulter de son issue, sur un sol qui se ferme de jour en jour davantage à toute importation européenne, était, il faut l'avouer, un peu de nature à décourager les meilleures volontés.

Nous n'avons donc que plus de reconnaissance à témoigner, plus d'éloges à décerner à tous les exposants qui ont voulu courir ces risques, parce que nous savons que le souffle qui les a poussés par delà l'Océan, vers cette capitale de l'Illinois si reculée, est le patriotique désir de voir la France garder, dans le Nouveau Monde comme dans l'ancien, la grande place industrielle qu'elle n'a cessé d'occuper, même à l'époque la plus sombre de son histoire, et qui a assuré son relèvement.

Nous comptons que ces généreux Français, s'ils ne participent pas aux récompenses qui seront décernées par l'Administration américaine dans

des conditions inacceptables pour nous, trouveront la leur, d'autant plus haute qu'elle est impersonnelle, dans le sentiment de respect que le monde entier a, là-bas, ostensiblement montré pour notre pavillon; mais, outre cette satisfaction platonique qu'ils peuvent ressentir d'avoir contribué à provoquer ce témoignage de sympathie universelle envers notre cher pays, nous espérons pour eux davantage.

Une certaine intuition de l'avenir nous fait entrevoir le moment où l'Amérique du Nord, en dépit d'elle-même, poussée par cette seule attraction des peuples les uns vers les autres, qui est la loi du progrès humain, fera peu à peu tomber ces barrières qu'avait élevées un moment de trop juvénile fierté, et que ces mêmes mains qui ont repoussé notre union industrielle, la recherchant un jour, se tendront d'abord vers les mains européennes qu'elles auront serrées une première fois sur les bords du lac Michigan.

Ceux-là n'auront pas alors à regretter les sacrifices qu'ils auront faits, pour produire un ensemble digne des grandes industries qu'ils devaient représenter, et marcher de front, quand ils ne les dépassaient pas, avec les groupes similaires des autres nations.

En général, nos concurrents, il faut le reconnaître, avaient été plus grandement aidés que nous par leurs gouvernements, et nous n'avons que plus de mérite à les avoir égalés avec nos propres forces, prouvant par là cette vitalité d'un peuple dont on peut tout attendre, quand on trouve chez lui une aussi ardente initiative personnelle que celle dont a fait preuve toute la section française à cette grande *foire du monde* américaine.

Pour laisser dans les annales des expositions un document qui relate cet effort en ce qui nous concerne, nous nous permettrons de placer ici un historique sommaire des travaux du Comité, extrait du rapport que le secrétaire-trésorier présentera, dans quelques jours, à l'Administration.

L'exiguïté de l'emplacement concédé, ainsi que nous l'avons dit plus haut, ne nous laissant pas la latitude de faire des expositions isolées, ce qui eût suscité entre les exposants du même groupe une plus grande émulation et eût provoqué des sacrifices plus grands encore, nous avons dû adopter le système de l'exposition classique, en vitrines adossées d'un modèle uniforme, mais rehaussée par une décoration générale style Louis XV, que tous les visiteurs se sont plu à trouver du meilleur effet.

La sous-commission chargée de ce soin spécial s'était livrée, avec le concours de M. J. Hermant, architecte, à l'étude de plusieurs projets, et le

Comité s'était arrêté à celui qui lui avait paru le mieux associer le sentiment de la dignité de notre exposition avec le souci des intérêts des exposants.

Nous avons unifié le prix du mètre courant de vitrine, pour tous les emplacements, sauf pour quelques salons réservés à la parfumerie, qui avaient fait l'objet de conventions à forfait.

En tenant compte des sacrifices très importants que faisaient quelques exposants de ce groupe pour obtenir une décoration plus luxueuse, et qui ont profité à toute la classe, ce prix du mètre courant de vitrine s'élevait à 700 francs.

Les dépenses d'installation générale, y compris les frais d'architecte, se montaient à 89,000 francs qui ont été ainsi couverts au prorata de la surface occupée par 61 exposants, dont 41 appartiennent au groupe des produits chimiques et pharmaceutiques et du matériel de peinture, et 20 à celui de la parfumerie.

Pour rendre compte des diverses expositions de notre Comité, nous continuerons à garder cette classification, que nous subdiviserons de la façon suivante :

#### PREMIÈRE SECTION.

- 1° *Produits chimiques pour la grande industrie;*
- 2° *Savons;*
- 3° *Matières colorantes et couleurs;*
- 4° *Colles et gélatines;*
- 5° *Vernis, cirages et encres;*
- 6° *Alcaloïdes et produits pharmaceutiques.*

#### DEUXIÈME SECTION.

- 1° *Matières premières pour la parfumerie;*
- 2° *Parfumerie générale.*

Dans les grandes expositions internationales qui se sont tenues en Europe, toutes les branches les plus variées de chaque industrie se trouvant représentées, le rapporteur pouvait d'abord faire une étude approfondie de l'industrie elle-même, en suivant pas à pas les étapes qu'elle avait parcourues et en indiquant les progrès qui étaient dus à telle ou telle maison.



Pour l'Exposition Colombienne, au contraire, comme, en raison de l'éloignement, nous sommes surtout en présence de spécialités d'industries, il nous paraît préférable de procéder à une revue sérieuse de ces spécialités, en notant le lien qui les rattache à l'industrie mère, et en faisant ressortir le côté par lequel elles ont imprimé à celle-ci une marche en avant.

Notre rapport sera donc moins une œuvre scientifique proprement dite qu'une constatation des efforts tentés par nos exposants pour se tenir toujours à la hauteur de la grande lutte industrielle, et l'enregistrement des succès qu'ils obtiennent vis-à-vis des concurrents des nations étrangères.

Nous examinerons successivement toutes les vitrines des expositions groupées suivant l'ordre de classification indiqué plus haut, et nous relaterons avec un soin minutieux ce que chacune d'elles présente de remarquable, sans rappeler ici les récompenses obtenues aux précédentes expositions.

## SECTION I.

PRODUITS CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES,  
MATÉRIEL DE LA PEINTURE.

## CHAPITRE PREMIER.

## PRODUITS CHIMIQUES POUR LA GRANDE INDUSTRIE.

Nous avons indiqué plus haut une des causes de l'abstention des grandes maisons de fabrication de ces produits, abstention due à la crainte de ne pas obtenir un emplacement digne de leur situation. Une autre, non moins importante, est le manque d'appât que présente l'exportation, dans des contrées aussi lointaines, de ces matières qui exigent l'installation d'usines de production dans le pays même où doit s'en faire la consommation.

C'est ainsi que nous voyons la maison SOLVAY, après avoir fait ses premiers essais à Couillet, en Belgique, s'installer, en 1872, en France, à Varangéville, près de Dombasle, et une fois le succès de son procédé de fabrication de soude à l'ammoniaque bien établi, créer des usines nouvelles en Angleterre, en Allemagne et en Amérique.

Nous nous félicitons d'avoir vu, représentée dans notre section, cette industrie, si importante qu'on peut dire que la quantité de la consommation de la soude dans un pays sert à en faire apprécier la grandeur, base autrefois empruntée à l'acide sulfurique.

Nous ne parlerons pas ici de la grande lutte engagée, surtout depuis une vingtaine d'années et qui dure encore, à travers le monde entier, entre les deux procédés de fabrication de la soude : l'un, le procédé Leblanc, datant de 1789, exigeant, pour arriver au produit final, une succession d'opérations qui fournissent des matières utilisables directement dans diverses industries, et l'autre, le procédé à l'ammoniaque, permettant d'obtenir la soude directement; le premier, le procédé igné, le second, le procédé par voie humide.

Nous n'avons pas à nous prononcer entre les deux; nous nous bornons à constater que le seul pays qui pratique encore sur une grande échelle le premier système est l'Angleterre, peut-être à cause des ressources de son charbon à bas prix; tandis que, partout ailleurs, se manifeste un développement très accentué du procédé nouveau à l'ammoniaque.

Dans ces conditions, il semble que l'avenir soit bien à ce dernier, et c'est certainement à ceux qui, les premiers, l'ont mis industriellement en pratique, que reviendra un jour l'honneur des bienfaits qu'en retirera le monde entier.

De nombreuses polémiques se sont élevées sur les origines de cette découverte; mais, ce qu'on ne peut contester, c'est que ce soit la maison Solvay qui ait transformé complètement le procédé au point de vue mécanique et soit arrivée à abaisser le prix de revient du produit dans des proportions considérables.

On est donc en droit de répéter, avec M. Scheurer-Kestner, dont la compétence nous paraît indiscutable dans un jugement de cette nature, « que c'est M. Solvay qui a été le véritable fondateur industriel de la soude à bon marché, grand service rendu à l'industrie et à l'humanité, quoiqu'il ait porté un coup terrible à l'ancienne industrie soudeuse ».

On comprend, dès lors, le grand honneur que nous avons à compter cette maison parmi nos exposants, et l'éclat que sa présence a donné à toute notre section. Nous en remercions spécialement le directeur de la maison de Paris, M. Talvard, à qui nous en sommes redevables.

Les matières premières, en ce qui concerne leur extraction et leur traitement pour les rendre propres à l'industrie ou à tout autre usage, ne comptent également qu'un seul exposant, MM. BOUDE et fils, raffineurs de soufre à Marseille.

Cette maison nous présente de fort beaux échantillons de soufre en canon et de fleur de soufre; mais, ce qui la recommande principalement, ce sont les perfectionnements très importants qu'elle a apportés dans l'opération de la sublimation de cette matière, par suite d'ingénieuses modifications dans la construction des chambres, par la création d'un appareil répartiteur des vapeurs de soufre dans les condensateurs, et enfin par l'amélioration dans les foyers.

Ce sont ces heureuses innovations, introduites successivement par la maison Boudé dans sa fabrication, qui lui ont permis d'abaisser ses prix

de revient et de lutter ainsi très avantageusement, pour la fourniture de ses produits à l'industrie et à l'agriculture, avec les maisons concurrentes de Belgique, de Sicile et d'Italie, qui tenaient précédemment tout le marché.

## CHAPITRE II.

### SAVONS.

La savonnerie, qui avait atteint déjà chez nous, avant les remarquables travaux de M. Chevreul, un si haut degré de perfection, et qui a fait encore de si grands progrès depuis que ce savant éminent a trouvé la véritable nature chimique du savon, ouvrant à cette fabrication de nouveaux horizons, est, on peut le dire, une industrie éminemment française.

A l'Exposition de Chicago, cette industrie offrait ce caractère particulier que, ne comptant que trois exposants, elle représentait avec ces trois maisons, du reste des plus importantes de France, trois genres absolument différents.

Le remarquable rapport que présenta M. Balard en 1855 sur cette matière, à l'occasion de la première grande Exposition universelle, indiquait déjà qu'une lutte très vive était engagée sur notre propre sol entre les divers producteurs. Les uns voulaient maintenir les anciennes traditions de la fabrication marseillaise si justement réputée; les autres s'attachaient à préconiser l'emploi de nouveaux procédés qui, selon eux, devaient donner d'inappréciables résultats.

Les premiers affirmaient que cette innovation n'aurait qu'un succès éphémère; les seconds, agitant l'étendard du progrès, chantaient déjà les psaumes au convoi de la vieille routine.

Quarante années nous séparent de cette époque, où, dans ce tournoi, chaque groupe, affirmant sa propre vitalité, semblait dédaigner les forces illusoire ou éteintes de l'autre, et les différents adversaires se retrouvent toujours dans le même champ clos, combattant le même combat.

Une lutte soutenue ainsi sans trêve, et se perpétuant entre les antagonistes d'une même nation sans nuire au développement international de l'industrie, qui les range, même ennemis, sous le même drapeau, est assez intéressante pour que nous remontions à son origine et la suivions ensuite dans toutes ses phases; peut-être pourrions-nous ainsi préciser quelques

points qui serviront à mieux connaître l'état de la question et à nous éclairer déjà sur la solution que lui réserve l'avenir.

Le produit qui nous occupe est employé aujourd'hui pour une multitude d'usages qui peuvent se diviser tout de suite en deux classes : les besoins industriels — les plus nombreux — et les besoins corporels.

Si nous cherchons la raison de son apparition dans les temps aussi éloignés que ceux de la première ère chrétienne, ce sont surtout les seconds que nous devons envisager, l'Occident ignorant, à cette époque, les premiers éléments de l'industrie.

Les nombreux thermes dont les vestiges sont épars dans l'ancienne Gaule prouvent que les Romains recherchaient, alors, dans ces eaux chaudes, non seulement les propriétés curatives qu'elles pouvaient avoir, mais encore le moyen d'enlever plus facilement les produits de la sécrétion épidermique et les poussières extérieures. Quand le christianisme s'étendit en Occident, il devint irreligieux de fréquenter les thermes et les étuves des païens ou des mahométans; dans quelques pays même, comme en Espagne, ce fut un crime souvent puni de mort, et tout chrétien un peu soucieux de propreté devenait suspect de morisme ou de mahométisme. Peu à peu, grâce à une exagération de la pudeur chrétienne augmentée encore par la paresse naturelle, on arriva à se contenter de quelques affusions locales, et l'on trouva plus commode de faire laver son linge plus souvent que d'aller soi-même aux bains.

Cette idée de prohibition religieuse était tellement enracinée dans l'esprit populaire, qu'elle a pu se transmettre à travers les âges chez certaines classes de la société qui n'ont pas participé à l'émancipation générale de l'esprit humain. On trouve encore, dans quelques campagnes peu éclairées, des vieilles femmes qui rougiraient de prendre un bain, affirmant qu'il n'y a que les femmes de mauvaise vie qui se livrent à ces pratiques.

Toutefois, si les ablutions corporelles ont été si longtemps négligées, à quelle époque remonte l'usage du savon pour le lessivage des tissus?

M. Wołowski, dans son rapport à la Commission de l'Exposition de Londres, commence l'histoire du savon à Savone et à Gênes, au <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle.

Ce n'est pas là l'opinion de M. Audouard, auquel nous empruntons quelques notes sur les traditions marseillaises et sur l'antiquité professionnelle qu'elles réclament. « Les Gaulois, dit-il, furent les premiers à composer du savon : parmi eux tout porte à croire que les Massaliotes furent les inventeurs de cette pâte; pendant, en effet, que les Bituriges, les Eduens, les

Arvernes, les Ambarres, les Cénomans, les Ligures luttent et se déchirent entre eux quand ils n'ont pas à défendre leur sol contre les légions romaines, seuls les Phocéens, commerçants et navigateurs, amis de la paix quand même, cultivaient avec passion les arts industriels. Si donc Pline a raison en plaçant dans la Gaule le berceau de la savonnerie, on peut, sans présomption, affirmer que le savon fut inventé à Massalie ou tout au moins dans ses colonies.»

Théodore Priscien parle du savon gaulois. Martial, Tertullien, Quintus Serenus, Valère Maxime, Aretée de Cappadoce connaissaient cette pâte et en font mention. De plus, on a découvert dans les ruines de Pompéi une savonnerie avec quelques-uns de ses produits, ce qui prouve que l'invention du savon est de la plus haute antiquité. Mais il est presque avéré que ce savon primitif était, avant les premiers siècles de l'ère chrétienne, composé avec du suif et des cendres de bois de hêtre, d'où plusieurs l'ont appelé *unguentum cineris*.

Galien, médecin grec de grande renommée, indique, le premier, dans la préparation de ce produit, un perfectionnement qui mérite d'être remarqué: c'est la substitution de la lessive aux cendres qui étaient obtenues par l'incinération des végétaux.

Les cendres des plantes marines étaient celles d'où l'on tirait par lixiviation l'*alkali minéral* ou *soude*, base des savons solides; les cendres des plantes terrestres ou douces donnaient l'*alkali végétal* ou *potasse*, base des savons mous. Les deux procédés étaient défectueux, car c'était toujours de l'alkali carbonaté qui intervenait dans l'opération. Ce n'est que vers le VIII<sup>e</sup> siècle qu'on ajouta de la chaux aux sels pour les rendre plus caustiques.

Ce fut vers cette même époque qu'on substitua l'huile d'olive au suif.

Le savon était déjà, au commencement du IX<sup>e</sup> siècle, l'objet d'un commerce important pour les Marseillais. Ce ne fut cependant qu'au XII<sup>e</sup> siècle que de grandes usines furent installées à Marseille, et c'est seulement de cette époque que doit dater la véritable fabrication marseillaise.

L'usage du linge devenant plus commun, l'industrie savonnaire acquit une plus grande importance. Mais la ville de Venise ayant, dans le XV<sup>e</sup> siècle, pris l'ascendant pour le commerce, l'industrie savonnaire tendit à se déplacer. Venise fit alors la principale fourniture du savon surtout dans le Levant. Au XVII<sup>e</sup> siècle, Marseille reprit la suprématie qu'elle avait un moment perdue.



A cette époque furent bâties la plupart des fabriques de savon qu'on y voit encore de nos jours.

La fabrication marseillaise tirait alors les soudes végétales du territoire d'Arles. Ce n'est environ qu'un siècle plus tard que, la consommation du savon devenant plus considérable, à cause de l'introduction des toiles de coton d'abord et ensuite de la fabrication de ces toiles en Europe, les soudes d'Arles ne suffirent plus et qu'on fut obligé d'aller chercher cette matière première en Espagne, en Italie, dans le Levant.

On se servait aussi à cette époque, pour la composition du savon, du salicor de Narbonne et du natron du lac Mœris.

M. Wolowski, loin de reconnaître cette priorité à Marseille, l'attribue à Toulon; il affirme que c'est Colbert qui fit établir en cette ville la première fabrique dont la direction fut confiée à un sieur Ravel. Peu après, encouragés par le grand succès de ce premier établissement, des ouvriers seraient venus à Marseille et auraient proposé à divers fabricants d'huile de créer et d'exploiter des usines pour leur compte, et ce serait ainsi que l'industrie savonnaire s'y serait établie.

En 1660, on comptait, à Marseille, sept fabriques de savon; toutefois, jusqu'en 1666, cette industrie ne fut desservie que par des bras étrangers.

C'est à cette époque que Louis XIV accorda par des lettres patentes, signées le 11 mars 1666, à un sieur Rigat, le privilège exclusif d'établir des fabriques de savon blanc, marbré et de toutes autres qualités, sur tous les points du royaume et de les exploiter pendant vingt ans. Ce monopole ne fut pas de longue durée. Le privilège fut retiré par un arrêté du 10 octobre 1669.

Mais on se heurta alors contre un autre mal dont les temps anciens ont souffert bien plus que le nôtre, nous voulons parler de la fraude. Des représentations énergiques furent faites par la Chambre de commerce, et un édit du 5 octobre 1688 vint réglementer la fabrication du savon jusque dans ses moindres détails.

Il ne sera pas hors de propos de reproduire ici les principaux passages de cet édit : « Le Roi ayant été informé que la mauvaise qualité des savons qu'on fabrique maintenant en Provence en a considérablement diminué le débit qui était très grand, et que l'altération qu'on y fait pour le poids et les défauts qu'on y rencontre, pour le peu de soins qu'on a de préparer les matières, a pu donner lieu aux étrangers d'attirer cette manufacture chez eux, ce que Sa Majesté désirait empêcher, Elle a résolu, pour remédier

aux abus qui se sont introduits, de remettre cette fabrique dans sa perfection et ordonne ce qui suit.»

Les divers articles de l'édit établissaient une réglementation à laquelle les fabricants étaient tenus de se conformer, sous peine de la confiscation de leurs produits.

Des plaintes s'élevèrent alors au sujet des difficultés que créaient à l'industrie ces nouvelles dispositions; on réclama la liberté et on la pratiqua, puisque Savary dit dans son *Dictionnaire du commerce* :

« Il entre dans la composition des savons, suivant leurs différentes espèces et qualités, diverses sortes de drogues et ingrédients, entre autres des huiles de noix, de chènevis, de lin, de navette, de colza et de poisson; les lies de toutes ces huiles et aussi du flambart qui se trouve sur les chaudières des charcutiers, du suif et plusieurs autres graisses. »

La Révolution de 1789 abrogea tous les anciens règlements qui n'avaient point empêché la fraude.

Nous citons un extrait d'un écrit publié en 1790 sous ce titre : *Doléances des blanchisseuses et lavandières pour être adressées à MM. les Députés de Marseille aux États généraux, et être annexées aux quatre cahiers des doléances des autres corporations.*

« C'est contre la fabrication du savon blanc que nous avons à nous plaindre; c'est contre ces malfaiteurs qui le vicient d'une augmentation de poids; c'est contre les âmes intéressées qui, franchissant toutes les bornes de l'humanité, ne craignent pas d'établir leur fortune sur le plus pur sang de la plus basse population. »

La municipalité de Marseille, à son tour, fit, le 14 octobre 1791, une adresse à l'Assemblée législative pour solliciter des mesures de répression contre la fraude introduite dans la fabrication du savon.

Ces plaintes furent renouvelées en 1806 par la Chambre de commerce, qui demanda et obtint le rétablissement du Conseil des prud'hommes pour statuer sur la question.

Le 18 septembre 1811, Napoléon rendit un décret qui imposait aux fabricants de savons des marques particulières pour les différentes sortes. Ces marques devaient porter en toutes lettres les mots : *huile d'olive, huile de graine, ou suif, ou graisse*, selon la composition.

Un nouveau décret du 22 décembre 1812 maintient les dispositions du décret précité et, de plus, accorde une marque particulière à la ville de Marseille.

Les règlements n'ont pas été abrogés, mais ils sont tombés en désuétude; les fabricants soigneux de Marseille ont toutefois conservé la marque; ils ne l'appliquent que sur des produits de belle qualité qui, pourtant, ne sont pas de pure huile d'olive, mais, du moins, un mélange d'huile d'olive et d'huile de graines grasses.

Une autre disposition bien importante, la prohibition du savon étranger, fut décrétée le 11 juillet 1810.

C'est qu'une véritable révolution dans l'industrie venait d'être suscitée par la fabrication de la soude artificielle, selon le procédé Leblanc, remplaçant la soude d'Espagne et d'Italie, dont le prix avait beaucoup haussé.

Les premiers essais avaient inspiré quelque méfiance; la prévention s'emparant des esprits avait failli faire repousser un nouveau genre d'industrie qui affranchissait la France d'un tribut à l'agriculture étrangère. Mais, les procédés se perfectionnant à mesure que les travaux se multipliaient, les fabricants de soude parvinrent enfin à donner à leurs produits la pureté et le degré d'alcalisation nécessaires à la bonne confection des savons.

D'abord les soudes factices n'étaient employées que pour les savons marbrés; on les emploie aujourd'hui pour les savons blancs avec un égal succès et même on les emploie exclusivement.

L'introduction de la soude artificielle dans la savonnerie nécessita l'emploi des huiles de graines pour combattre l'excessive tendance à l'induration des savons causée par l'emploi de cette soude.

Avant l'invention de la soude artificielle, les fabriques de Marseille employaient presque exclusivement les huiles d'olive fournies par la Provence, l'Italie, la Sicile, Naples, les États barbaresques, la Morée, Corfou et Candie. L'huile d'œillette fut la première employée en dehors de l'huile d'olive et concurremment avec elle. Successivement, on introduisit dans la fabrication les huiles de graines, d'arachide et de sésame.

Aujourd'hui, on fait du savon avec toutes les huiles possibles, huiles de palme, de coton, de lin, de colza, de coco, de coprah et de palmiste.

Nous reviendrons sur l'emploi de ces trois dernières qui sont des huiles concrètes, parce qu'elles ont donné lieu à un genre de fabrication tout nouveau et qui a suscité les plus vives réclamations.

Mais, si nous tenons à suivre chronologiquement l'historique de l'industrie savonnaire, nous devons placer vers 1823 les remarquables découvertes de Chevreul sur la constitution des corps gras et sur leur séparation

par un oxyde en glycérine et en acides gras. Nous n'insistons pas sur leurs conséquences. Ce sont elles qui ont fixé l'art de la savonnerie et qui ont donné lieu à tous les perfectionnements qui ont pu y être introduits.

Jusqu'en 1830, environ, la fabrication savonnaire était presque restée, en France, le monopole de Marseille; mais, à partir de ce moment, un genre spécial se créa à l'intérieur de la France qui acquit très vite une importance considérable.

La nouvelle industrie n'est pas identique dans ses procédés, d'où résultent des produits de valeur et de qualité très variables; elle y emploie deux systèmes différents de fabrication dont nous énoncerons les principes à grandes lignes seulement.

L'un, plus spécialement pratiqué par la grande industrie, consiste à opérer la saponification des matières grasses sur lessive. C'est le procédé normal dit à *la grande chaudière* usité par la savonnerie marseillaise; il comporte un certain nombre d'opérations distinctes, dont chacune a son utilité spéciale, et dont l'ensemble a pour résultat d'expurger le savon de tous les corps qui lui sont étrangers.

L'autre procédé, dit à *la petite chaudière*, est en général exploité dans des usines peu importantes; il consiste à saponifier les corps gras d'un seul coup, avec une dose déterminée de lessive de soude caustique à un degré voulu; dans ces conditions, quelques heures d'ébullition suffisent pour avoir du savon.

Selon les matières qui le composent, ce savon a plus ou moins d'apparence; mais tout ce qui intervient dans sa préparation y reste. Outre la glycérine et le résidu des corps gras que le procédé à la grande chaudière élimine, il contient presque toujours un excès de lessive et de sels neutres qu'on y introduit en vue d'augmenter le rendement. C'est là l'inconvénient très grave de cette manière d'opérer qui ouvre une large voie à la fraude, mais permet d'obtenir des produits d'un bon marché séduisant.

Ce qui a surtout favorisé ces usines dans le centre et le nord de la France, c'est l'abondance et le peu de valeur des matières grasses qui étaient la base de leur fabrication, et le prix modéré auquel elles pouvaient ainsi livrer leurs produits.

Quoique inférieur dans l'usage domestique à celui des savons de la fabrique de Marseille, le rôle de cette savonnerie, dite *unicolore*, n'en est pas moins considérable. Elle a pour base principale la soude raffinée qui remplace la soude artificielle, la seule employée dans la fabrication mar-

seillaise; l'huile d'olive n'entre qu'exceptionnellement dans cette fabrication, sinon pour le savon marbré où elle intervient en minime quantité.

Ces savons se composent surtout de graisses animales et d'un nombre restreint d'huiles végétales, que l'on choisit parmi celles qui sont le plus susceptibles de se saponifier sur lessive. En première ligne vient l'acide oléique. On sait que cet acide, connu généralement sous le nom d'*oléine*, est produit en quantités considérables dans la fabrication de la bougie stéarique. Il en est un résidu accessoire, qui resta longtemps sans valeur par défaut d'applications. M. de Milly fut le premier à lui donner un emploi dans la savonnerie. Saponifié par la lessive caustique, il fournit cet excellent savon dit *d'acide oléique* qui est le vrai porte-drapeau de l'industrie savonnaire unicolore.

C'est en présence de la concurrence que faisait à sa production ce genre nouveau et aussi en raison de l'insuffisance de la récolte de l'huile d'olive qui en rendait le prix de plus en plus inabordable, que, vers 1840, après une étude approfondie de leurs propriétés, la savonnerie marseillaise introduisit graduellement dans sa fabrication les huiles de sésame, d'arachide, de coton et nombre d'autres de provenance indigène ou exotique.

Prises isolément ou mélangées entre elles, ces huiles produisent des savons sans consistance. Combinées en proportions déterminées avec l'huile d'olive, elles concourent très avantageusement à l'élaboration de beaux et fermes savons, marbrés ou blancs, d'une odeur franche et agréable, qui ont, sur les savons fabriqués avec de l'huile d'olive pure, l'avantage d'être plus détersifs, plus mousseux et plus doux, parce que les huiles de graines, en changeant les rapports des principes immédiats de l'huile d'olive, font prédominer l'oléate de soude dans les produits de la saponification.

Une fois entrée dans cette voie, s'écartant de la grande ligne qu'avaient tracée les devanciers, l'industrie devait bifurquer encore et s'aiguiller sur la recherche d'un produit donnant de bons résultats tout en étant plus rémunérateur.

La civilisation, comme toute chose en ce monde, a son revers; s'il est des savants qui passent leur vie à arracher un à un ses secrets à la nature, il est des industriels qui, chaque jour, utilisent ces progrès de la science pour des adaptations nouvelles aux besoins journaliers, d'où ils espèrent tirer gloire ou fortune.

On avait commencé par mélanger à l'huile d'olive les huiles étrangères; on trouva moyen de supprimer l'huile d'olive et de fabriquer du savon ex-



clusivement avec des huiles exotiques, les unes liquides, les autres concrètes, ou mélangées ensemble.

Ce savon prit le nom de *savon blanc mousseux* à cause de la mousse abondante que développait ce mélange. Ce qui a assuré la prodigieuse vogue dont il a joui, c'est qu'il est exclusivement fabriqué par le procédé marseillais. Levé sur grès, il renferme même moins d'eau que le savon marbré, à peine 29 ou 30 p. 100, parce que les huiles concrètes qui entrent dans sa composition s'hydratent moins que les huiles liquides.

Quelques fabricants, mais c'est l'exception, livrent directement leur savon au commerce sans addition aucune; les autres suppléent à l'insuffisance du rendement en restituant au produit les 4 ou 5 p. 100 d'eau qui lui manquent et l'amènent ainsi à la bonne composition normale du savon blanc de Marseille. L'opération consiste à transvaser dans une autre chaudière la pâte fluide levée sur grès et à lui faire absorber, par un léger brassage, la quantité de nouvelles lessives de soude qu'elle doit avoir. En cela rien que de très correct, car on est dans la règle. Mais, avec la concurrence à outrance qui incite à baisser constamment les prix pour arracher les affaires aux rivaux, on ne pouvait s'en tenir là. Il n'est pas rare, depuis quelques années surtout, de trouver, dans le commerce, des savons blancs mousseux de fabrication marseillaise augmentés de 10 p. 100 et même plus, au-dessus du rendement normal.

Cette augmentation de poids par l'eau, ou plutôt par des dissolutions salines neutres, est naturellement préjudiciable au consommateur; mais n'est-ce pas lui qui a engagé le fabricant dans cette voie en exigeant de ce dernier une baisse de plus en plus accentuée dans ses prix?

Quel que soit celui à qui l'on attribue la responsabilité de ce nouveau *modus vivendi*, nous devons reconnaître que le savon en général ne présente plus de garanties de pureté absolue, et qu'il n'est à cette heure qu'une seule base pour se fixer sur sa valeur : le prix qu'on en demande.

Nous avons entendu les fabricants marseillais de savon marbré pousser un véritable cri de guerre contre cette fabrication nouvelle qui peut faire tort à leur vieille réputation. Ceux qui l'ont adoptée affirment au contraire qu'elle constitue un sérieux progrès, puisqu'elle met un produit, nécessaire à la consommation usuelle, plus facilement à la portée de tout le monde.

Il est difficile de se prononcer entre ces deux opinions formulées ainsi, parce que chacune nous paraît reposer sur un intérêt personnel et qu'on



doit, pour étudier une question économique de ce genre, se soustraire à toute influence mercantile ; il faut pour pouvoir se prononcer délibérément être étranger à l'industrie elle-même et n'avoir d'attache ni dans un camp ni dans l'autre.

Comme nous nous trouvons précisément dans ces conditions d'indépendance et de désintéressement absolus, nous nous permettrons de formuler un avis qui découle de l'étude approfondie que nous avons faite de la question.

Il nous semble que le premier point est de savoir si l'on veut et si l'on doit regarder la production de cette industrie comme une des choses intéressant directement la vie humaine. On exerce une surveillance incessante sur le vin, sur le lait qui nous sont livrés, pour en empêcher la sophistication. Veut-on assimiler le savon, au point de vue des soins hygiéniques, à ces produits d'alimentation ? Cela nous semblerait étendre bien loin la protection humanitaire ; mais alors une simple réglementation pourrait intervenir dans la fabrication, obligeant le producteur à établir par quatre chiffres gravés sur son savon même la quantité d'eau, la quantité d'alcali, la quantité de corps gras, la quantité de matières étrangères. De fréquentes analyses faites dans les laboratoires municipaux vérifieraient l'exactitude de ces inscriptions, et le public, s'habituant facilement à les connaître, serait fixé de suite sur la qualité de la marchandise qui lui est offerte et achèterait ainsi pour ainsi dire son savon sur titre.

Tant que l'on n'aura pas pris une mesure aussi radicale, il nous semble intempestif de s'élever contre la qualité ou le défaut de telle ou telle marchandise qu'on attaque sous le couvert de la dignité professionnelle ou de la marche du progrès, mais en réalité parce que sa production gêne celle d'un concurrent. Ne savons-nous pas que, pour la fabrication des draps et des tissus de toutes sortes, l'introduction des renaissances, des déchets de laines usées, nuit considérablement à leur solidité. Nous sommes fixés à cet égard, et, quand nous voudrions un vêtement de longue durée, nous aurons soin de l'acheter à un prix qui soit en concordance avec la qualité que nous désirons.

Nous ne saurions admettre que ce soit porter atteinte à la réputation, par delà la frontière, d'une industrie nationale que de créer ainsi un genre inférieur, vendable à un prix minime. La lutte pour la vie existe à cette heure dans le monde entier, et il n'est pas un peuple parmi les nations civilisées, c'est-à-dire celles chez qui l'on exporte, qui ne soit divisé en classes

plus ou moins riches pouvant mettre un prix plus ou moins élevé à l'achat de tous les objets nécessaires à la vie courante.

Ce qui rendait l'exposition de la savonnerie particulièrement intéressante à Chicago, c'est que les trois genres dont nous venons de parler, et qui constituent, à eux trois, le gros chiffre de la fabrication française, étaient justement représentés là-bas par trois maisons tenant pour ainsi dire la tête de colonne pour chacun d'eux ; nous les passerons successivement en revue.

La première, la plus ancienne, dont la création remonte à 1828, a comme chef M. Charles Roux fils, député, qui a succédé à son père, M. Charles Roux, et qui reste un des plus fermes porte-drapeau des traditions de la vieille fabrication marseillaise. Sa principale production consiste en savons marbrés, bleu pâle et bleu vif, destinés plus particulièrement à la consommation ménagère, et en savons à base d'huile d'olive très appréciés par l'industrie textile. M. Roux, dont la marque est l'une des plus généralement estimées, avec la ténacité et l'acharnement qu'inspire la foi dans la bonté de la cause qu'il soutient, n'a cessé de lutter contre l'envahissement, dans la consommation ménagère, du savon mousseux, blanc, cuit, parce que ce pavillon, tout en portant inscrit en lettres d'or dans ses plis le mot *Progrès*, recouvre des marchandises de qualité souvent douteuse, qui jettent un certain discrédit sur la fabrication générale de la vieille cité phocéenne. Nous devons reconnaître du reste que, tout en gardant le principe de l'ancienne fabrication, il a adapté à celle-ci tous les perfectionnements compatibles avec ce principe et les nouvelles découvertes de la science.

Dans l'ordre de leurs créations successives, la deuxième savonnerie, sous la raison sociale MICHAUD fils frères, est une très importante fabrique, située à Aubervilliers, près Paris. Elle fut fondée en 1836 par M. Legrand, prédécesseur de M. Michaud père, et s'attacha à mettre tout de suite en valeur les remarquables découvertes de Chevreul et de Gay-Lussac, en ce qui concernait l'utilisation plus complète, soit pour l'industrie stéarique, soit pour la savonnerie, des corps gras d'origine animale ; c'était l'aurore de la fabrication des savons d'acide oléique qui occupent, aujourd'hui, une place si brillante dans la consommation ménagère et industrielle. MM. Michaud frères ont imaginé, pour l'installation de leur usine, un agencement bien raisonné qui en fait une des plus belles savonneries du centre de

la France. Ils ont en outre apporté, dans la fabrication, des perfectionnements importants dus à de sérieuses études scientifiques qu'aidait une grande expérience; ils ont fait breveter un procédé de saponification en vase clos qui leur permet de livrer à la consommation industrielle une glycérine identique à celle qui est produite par l'industrie stéarique; grâce à l'emploi du zinc métallique à l'état de gris de zinc, ils obtiennent directement des acides gras qui donnent des savons de même nuance que ceux qui sont produits avec les acides neutres correspondants.

C'est un progrès des plus importants réalisé dans une industrie qui, depuis sa création, en compte relativement peu.

La maison Michaud, soit par son commerce en France, soit par son exportation, est regardée comme une des maisons les plus considérables pour la fabrication des savons unicolores.

M. BARON représente la nouvelle fabrication marseillaise, celle qui, depuis une cinquantaine d'années, soutient contre l'ancienne savonnerie un corps à corps incessant, sans qu'aucun des deux adversaires perde du terrain ou semble même atteint dans ses forces vives par cette lutte acharnée.

C'est une des maisons les plus importantes parmi celles qui se livrent pour ainsi dire exclusivement à la fabrication de savons blancs de composition normale connus sous le nom de *savons blancs mousseux*, et aussi à la production des savons blancs augmentés à base d'huiles concrètes (coco, coprah ou palmiste) et d'huiles liquides d'arachide et de coton.

Le chiffre très élevé des affaires que M. Baron traite en France et à l'étranger atteste la confiance qu'on a en sa marque, et nous estimons que le succès qu'elle obtient est légitime, en raison du besoin auquel elle répond et qu'elle satisfait.

Si nous cherchons à lire à travers l'avenir ce qu'il adviendra de cette lutte entre l'ancien procédé et le nouveau, nous croyons pouvoir affirmer que, longtemps encore, ils se disputeront le marché, chacun d'eux comptant des partisans très acharnés pour la défense de son drapeau; toutefois on peut prévoir qu'un jour arrivera où l'un et l'autre resteront sur leur terrain bien délimité, où les deux branches différentes de la même industrie fleuriront sur le même arbre, se réchauffant au même soleil sans que l'une ou l'autre essaie d'accaparer ses rayons pour en priver sa voisine.

Déjà plusieurs des grandes maisons qui fabriquaient exclusivement les

produits de l'ancienne méthode y ont adjoint les savons blancs mousseux cuits, pour répondre aux demandes instantes de leur clientèle.

Cette détente est d'un bon augure, et notre vœu le plus ardent pour le développement de notre industrie savonnaire, en dehors de nos frontières, est de voir les anciens adversaires renoncer à la lutte fratricide, et marcher ensemble, la main dans la main, à la conquête des marchés étrangers.

Pour voir quelles chances de succès nous avons en Amérique, nous avons tenu à y étudier le mode de fabrication lui-même. Le principe étant chimiquement identique, les diverses opérations ont aussi beaucoup de ressemblance. Ce qui diffère surtout, c'est l'installation.

Le terrain coûtant très cher dans les grandes villes américaines, les savonneries, au lieu de se loger sur de vastes espaces de plain-pied comme chez nous, occupent des maisons ayant de six à neuf étages. Comme la main-d'œuvre est aussi d'un prix très élevé, toutes les manutentions et le transvasement des liquides se font au moyen de monte-charges ou de tuyauteries, suivant la nature des produits à manier et à déplacer.

On s'explique qu'il puisse en être ainsi, parce que le nombre des sortes de savons que fabrique une même maison est très restreint. Chacune a presque sa spécialité; mais il y a des établissements qui produisent jusqu'à 40 millions de kilogrammes dans une seule année. Les chaudières occupent la hauteur de plusieurs étages; toutes sont chauffées à la vapeur. Tout se fait du reste automatiquement : l'adduction des lessives, ainsi que celle des acides gras. Une fois le savon terminé, au moyen de pompes dont les tuyaux plongent dans les chaudières, la matière savonneuse liquide est aspirée et conduite dans des agitateurs pour se refroidir d'abord avant d'être coulée dans d'immenses caisses en fer ou en bois démontables. C'est là que le savon se refroidit complètement pour être ensuite comme chez nous débité en blocs ou barres, suivant les besoins de la vente.

Les corps gras employés sont les suivants : suif d'os, suif provenant de l'abatage du bétail, graisses diverses, huile de coton, huile de palme, résidus d'huile de coton, et enfin résine.

Le carbonate de soude est peu employé pour la préparation des lessives, les Américains trouvant avantage à se servir de la soude caustique qui leur arrive à peu de frais d'Angleterre ou qui leur est fournie par leurs propres usines.

La sorte de savon qui fait l'objet de la plus grande fabrication est le

savon blanc de suif et d'huile de coton, assez soigné lorsqu'il est fait pour être vendu dans l'Amérique du Nord, mais subissant, pour l'exportation dans l'Amérique du Sud, une addition de résine d'environ 30 p. 100 et qui s'élève quelquefois jusqu'à 75 p. 100.

Les produits qui sont livrés dans cette dernière contrée sont de qualité tout à fait inférieure; on y ajoute comme charge du silicate de soude, du carbonate de soude cristallisé ou anhydre, préalablement fondu dans l'eau. C'est pour cette raison que, lorsqu'elle désire des produits de savonnerie convenables, elle s'adresse à l'Europe et notamment à la France qui garde à juste titre la réputation de faire le meilleur savon.

Les savons fabriqués en Amérique sont principalement destinés au lavage du linge domestique.

Nous avons remarqué quelques brillantes expositions, notamment celle d'une maison colombienne, qui avait reproduit en savon le pont de Brooklyn, la maison KIRK, qui avait aussi présenté d'une très originale façon de petits œufs en savon transparent, dans l'intérieur desquels on pouvait apercevoir de minuscules bébés en savon également, mais d'une autre composition plus dure.

Quelques fabriques comme celles de COLGATE, de New-York, et FELS et C<sup>ie</sup>, de Philadelphie, font exclusivement le savon de toilette. C'est en 1876, après l'Exposition de Philadelphie où étaient représentées très grandement la savonnerie et la parfumerie françaises, que les Américains conçurent l'idée de se lancer du côté de cette fabrication; ils achetèrent à un ingénieur-mécanicien de Paris tout l'outillage nécessaire, et installèrent chez eux cette grande industrie, nous retirant ainsi la majeure partie de notre importation de savons de toilette dans leur pays.

Sauf pour cette branche dont elle nous a emprunté les moyens et les formules, la savonnerie américaine relève bien plutôt de la fabrication anglaise que de la nôtre. Ayant essayé d'imiter notre savon marbré de Marseille, et voyant qu'elle n'y réussissait pas, elle s'est rejetée sur le savon anglais dont la préparation est plus simple. On peut dire que sa caractéristique est le mélange aux acides gras de résines de toutes sortes. On trouve également là-bas un savon assez répandu, où les corps gras saponifiés se trouvent unis à une notable proportion de sable très fin.

Ce savon, lancé sous le nom de *sapolio*, avec toutes les excentricités



burlesques du puffisme américain, rappelle celui que nous appelons ici *savon minéral*, et qui est surtout employé dans nos ménages pour le nettoyage des ustensiles de cuisine.

Une remarque intéressante à noter pour tous les genres que produit l'Amérique, c'est qu'au bout d'un laps de temps plus ou moins long, leurs savons se recouvrent d'une certaine efflorescence qui semble déceler un excès d'alcali.

La revue que nous ferons de l'exposition de la savonnerie chez les autres nations sera courte, parce qu'elle ne présente rien de remarquable.

La fabrication italienne et la fabrication espagnole se rapprochent un peu de la nôtre, mais sont loin d'en avoir atteint la perfection. La Russie expose surtout des savons mous à la potasse, employés pour les usages industriels, et il ne nous reste plus à parler que de la savonnerie anglaise.

Nous pouvons lui appliquer un peu de ce que nous avons dit au sujet de la fabrication américaine, surtout en ce qui concerne les produits de qualité inférieure qui sont additionnés dans des proportions vraiment considérables de talc, de sulfate de baryte et autres matières lourdes, mais absolument impropres au lessivage.

Un des plus beaux types de savons anglais que nous ayons vus exposés est certainement le *Sunlight Soap*, savon de ménage, qui contient peu d'eau, et qui est composé d'un mélange de corps gras végétaux et minéraux, sans addition de matières étrangères. La maison qui a lancé ce produit se livre en France à une réclame considérable pour arriver à lui faire franchir notre frontière et pour l'acclimater sur notre marché.

Nous croyons qu'elle aura de la peine à atteindre ce résultat, la France fabriquant, dans d'excellentes conditions, des savons de toutes sortes, appropriés à tous les usages et s'harmonisant comme qualité et comme prix à toutes les ressources.

L'impression qui doit résulter de cette étude au sujet de la savonnerie française est celle que nous avons ressentie nous-mêmes après notre visite à Chicago; c'est l'agréable constatation de notre supériorité bien reconnue sur toutes les autres nations; s'il est difficile de prouver que c'est nous qui avons, les premiers, fait usage du savon, il est certain que c'est la France la



première qui a su faire de cette production une véritable industrie; c'est à ses savants que l'on doit les découvertes qui ont le plus concouru à son développement; à ses industriels seuls, il faut reporter l'honneur des divers perfectionnements qui ont permis d'abaisser le prix de ce produit et qui l'ont ainsi mis à la portée des plus humbles; c'est un art éminemment français, et nous nous devons à nous-mêmes de garder la suprématie qu'on nous reconnaît de toutes parts en cette matière.

La disposition dont nous avons parlé plus haut serait peut-être un moyen de nous l'assurer d'une façon plus certaine. L'inscription obligatoire sur le savon des proportions de ses éléments constituants laisserait la fabrication entièrement libre, tout en lui donnant un cachet de probité et de franchise qui cadre bien avec le caractère français. Elle aurait enfin pour effet de faire cesser le dissentiment qui existe entre les savonneries des deux écoles, qui n'auraient plus qu'à attendre le jugement mieux éclairé du grand tribunal qui s'appelle le public. Nous ne doutons pas que nos savons, revêtus de cette estampille qui en indiquerait la composition réelle, ne soient encore mieux accueillis qu'ils ne sont sur les marchés étrangers, ce qui est le rêve le plus cher d'un patriote qui n'a dans ce débat comme passion qu'un seul objectif : l'intérêt général de son pays.

Nous comprendrons dans ce même chapitre l'exposition de M. ASSELIN, qui utilise les déchets des corps gras et transforme une partie de ces produits en acides gras, pouvant être employés à la fabrication des savons, pendant que le reste trouve d'autres appropriations.

Cette industrie est absolument spéciale à son créateur, mais elle a, au point de vue du grand progrès de l'industrie en général, une importance considérable, puisqu'elle permet la mise en valeur de résidus jusque-là complètement inutilisés.

Les matières traitées par M. Asselin sont les déchets d'huiles ou de graisses provenant du graissage du matériel roulant des Compagnies de chemins de fer. On comprendra tout de suite l'intérêt de cette innovation, quand on saura que la seule Compagnie de Lyon obtient pour sa part 425,000 kilogrammes de résidus de graissage, qui ne produisaient auparavant qu'un gênant encombrement.

M. Eugène Asselin a soumis à un traitement méthodique et rationnel ces matières qui contiennent, en même temps, les corps gras lubrifiants eux-mêmes, des acides gras libres, formés sous l'action du temps, et des

combinaisons de ceux-ci avec les oxydes de cuivre et de fer, ainsi qu'une certaine quantité de parcelles de cuivre et de fer, à l'état de limaille.

Il est arrivé à séparer ces éléments divers et à en extraire successivement : 1° les acides gras employés, ainsi que nous le disions plus haut, à la fabrication des savons; 2° un cuivre de ciment qu'il transforme en bioxyde de cuivre, utilisant dans cette opération une autre ferraille perdue, provenant des fonderies de cuivre et qui n'avait autrefois aucune valeur commerciale.

A côté de ces produits, on en remarque d'autres, secondaires, dignes également d'attention, tels que des carbures d'hydrogène servant au graissage des cylindres, un produit désincrustant présenté sous le nom de *glycoline*, et enfin des sels de baryte et de manganèse, obtenus par le traitement des composés baryteux contenus dans les résidus des raffineries de sucre et des sucreries.

Cette exposition est, comme on le voit, d'autant plus intéressante en Amérique que la création de cette industrie est l'œuvre d'un Français, et qu'on y attache là-bas une extrême importance, dans ce pays de la production industrielle, à la fois la plus colossale et la plus pratique.

### CHAPITRE III.

#### MATIÈRES COLORANTES ET COULEURS.

---

Le véritable bouleversement que la découverte des couleurs d'aniline a apporté dans l'industrie des matières colorantes nous oblige à établir pour ces dernières deux catégories bien distinctes : les matières colorantes artificielles et les matières colorantes naturelles.

En raison de l'importance et du développement que prennent de jour en jour les premières, c'est d'elles que nous parlerons tout d'abord, parce que leur application, qui paraissait, à l'origine, devoir présenter quelques difficultés, est devenue si simple, les résultats qu'elles donnent, comme économie, beauté, éclat, sont si parfaits, que tout semble concourir à leur assurer la prépondérance dans l'avenir.

On sait que ces couleurs ont presque toutes pour origine les produits extraits des goudrons de houille. Les rapports présentés sur le même sujet à l'occasion de l'Exposition universelle de Vienne, par M. Würtz (A.), en

1878 par M. Lauth, et en 1889 par M. Jungfleisch, nous ont exposé l'histoire et la fabrication de ces produits, étudiés avec une connaissance de plus en plus approfondie par ces illustres maîtres, d'une façon si nette et si précise, qu'il semble qu'il n'y ait plus rien à dire en ce qui les concerne au point de vue scientifique.

Sans remonter aux origines de cette grande invention, sans décrire les phases diverses de succès et de ralentissement par lesquelles elle a passé, nous tenons à affirmer ici l'hommage que le monde entier doit à celui qui a le plus contribué à la faire entrer dans le domaine pratique de l'industrie, à M. Poirrier, le fondateur de la SOCIÉTÉ DES MATIÈRES COLORANTES DE SAINT-DENIS.

C'est lui, en effet, qui donna aux découvertes des savants chimistes, comme Lauth, Bardy, Verguin, Renard, Roussin, etc., leur véritable importance, en prêtant à leurs formules la sanction de la pratique, en préparant industriellement les produits qu'ils avaient théoriquement trouvés.

Nous parlerons tout à l'heure spécialement de l'œuvre de M. Roussin, parce que la chimie des couleurs lui est redevable de travaux qui ont été la source de toute une étude nouvelle, et qui ont largement contribué à lui ouvrir la voie brillante dans laquelle elle se meut maintenant.

Mais nous ne pouvons résister d'abord au désir de faire un historique sommaire des étapes de la carrière de la maison Poirrier, pour embrasser d'un rapide regard, comme en une sorte de kaléidoscope chronologique, les fabrications créées, les progrès réalisés, tant pour la production des matières premières que pour celle des matières colorantes qui en découlent.

1860. M. Poirrier, l'un des premiers en France, fabriquait le violet au bichromate de potasse appelé *rosolane*, tandis qu'à la même époque M. Dalsace montait la fabrication des amines aromatiques primaires.

1865. Découverte, dans l'usine Poirrier, de nouveaux procédés pour la fabrication de différentes amines secondaires et tertiaires, *méthyl* et *diméthylaniline*, *éthyl* et *diéthylaniline*.

L'obtention de ces amines par le nouveau procédé a ouvert la voie à une nouvelle série de matières colorantes : *violet*, *bleu*, *vert de méthyl* et *d'éthyl*.

Simultanément, on découvrait dans l'usine de Saint-Denis des procédés pour la fabrication de nouveaux violets dits *violets de Paris*, et M. Poirrier devenait, pour le même objet, cessionnaire d'autres procédés, découverts par M. Lauth.

1868. Cession de brevets Verguin et Renard, pour la fabrication de la fuschine et de ses dérivés, violet et bleu.

1873. Exploitation du *cachou de Laval*, produit découvert par M. Bretonnière, première matière substantive connue, s'appliquant directement sur coton, sans préparation, ni mordantage préalable de la fibre.

1875-1876. Fabrication des nouveaux colorants azoïques découverts par M. Roussin, fournissant à la teinture de nombreux colorants, dérivés en grande partie de la naphthaline, se distinguant par leur variété, leur bon marché et leur facilité d'emploi.

Même année, préparation des bleus découverts par M. Lauth et qui ont donné naissance au *bleu méthylène*.

1888-1889. La Société fait breveter et fabrique une nouvelle classe de colorants dits *substantifs*, dérivés d'azoxyamines, *rouges de Saint-Denis* et *bleus*.

1890. Fabrication de nouveaux colorants bleus et noirs, *noir phénylène*, employés surtout dans l'impression de la laine et de la soie, et de la *nigrisine* destinée à la teinture directe de la laine, de la soie, du coton et des tissus mixtes.

1891. Obtention de nouveaux violets appelés *violets cristallins* ou *violets hexaméthylés*.

1892-1893. Préparation des colorants anthracéniques : *alizarine*, *jaune et brun d'alizarine*, *iso* et *flavo-purpurine*.

Ainsi que nous l'avons annoncé plus haut, nous tenons à spécifier dans cette note les travaux remarquables de M. Roussin, pour bien montrer la part importante qu'il a eue, comme chimiste, dans les progrès de cette industrie qui lui doit, on peut l'affirmer, les plus beaux fleurons de sa couronne.

En 1861, époque à laquelle le nombre des matières colorantes dérivées de la houille était encore très limité, M. Roussin découvrit la *naphthazarine*, magnifique couleur rouge, qui fut un instant confondue avec l'alizarine et fut, depuis, appliquée, sous le nom de *noir d'alizarine*, en combinaison bisulfite.

Mais son plus grand mérite fut dans la découverte des couleurs azoïques. En combinant l'acide sulfanilique avec les naphthols, il obtint en 1876, les *orangés I et II*; avec la diméthylaniline, il obtint la matière colorante universellement connue sous le nom d'*orangé III*. Continuant ses recherches chimiques dans le même ordre d'idées, M. Roussin découvrit,

en 1877, le *jaune acide*, par la combinaison de l'acide sulfanilique avec la diphénylamine, et le *rouge solide*, au moyen de l'acide naphthionique et du  $\beta$  naphtol.

En 1878, il fit le *substitut d'orseille*, résultant de l'action de la nitraniline sur l'acide naphthionique, et un nouvel orangé provenant de la nitraniline et de l'acide bisulfoné du  $\beta$  naphtol.

Enfin, en 1879, M. Roussin créa le *jaune solide*, qu'il obtint par la combinaison de la diphénylamine sur la toluidine sulfonée.

On sait l'essor considérable qu'a pris la fabrication des couleurs azoïques, qui représentent peut-être les deux tiers de la fabrication totale des matières colorantes artificielles. C'est à la suite des travaux de M. Roussin que cette industrie prit une si grande extension.

Il nous a semblé opportun d'insister sur ce point pour bien établir que si l'Allemagne est allée très loin dans cette fabrication, si l'enfant a grandi par delà la frontière, c'est M. Roussin, un Français, qui en fut le père, et l'usine de Saint-Denis, une Française aussi, la première nourrice.

En suivant la nomenclature de ces remarquables découvertes, qui ont donné naissance à tant d'autres, sans que le champ en soit encore épuisé, nous montrons dans la maison Poirrier le berceau même de cette grande industrie; nous faisons comprendre l'intérêt puissant qu'il y avait à ce qu'elle fit en Amérique une importante manifestation, qui vint contre-balancer les efforts de nos voisins pour accaparer cette fabrication.

En présence de ces tendances si nettement accusées, nous estimons que la France entière doit savoir gré à la maison Poirrier et Dalsace des sacrifices qu'elle a faits pour cette Exposition, dans le seul but de ne pas laisser à l'Allemagne un terrain non disputé, mais d'y planter, au contraire, un fier pavillon, couvert des plus nobles lauriers industriels, qui puisse se dresser à côté du sien et, au besoin, lui faire ombrage.

Pour nous, nous n'avons pas de peine à avouer l'orgueil que nous avons éprouvé à voir cette maison dans notre section, et nous déclarons hautement qu'elle est une de celles qui lui donnent le plus de relief.

Si la grande industrie des couleurs artificielles est, ainsi, bien représentée, nous avons également lieu de nous féliciter de la participation à l'Exposition de la maison DESCHAMPS frères, qui tient certainement la tête de colonne dans le monde entier pour la fabrication des *bleus d'outre mer*.

Depuis les premières remarques faites en 1814 par Tessaert et Kuhl-



mann, au sujet de l'outremer naturel, et les premiers essais, à la suite desquels, en 1826, Guimet obtint le produit artificiel, si sa fabrication a pris en Allemagne un développement considérable, nous sommes heureux de reconnaître que nos fabricants français ont, à leur tour, fait les efforts les plus louables pour lutter contre l'étranger, et que ces efforts ont été couronnés de succès.

Nous en trouvons la preuve dans l'écart considérable qui existe entre la production annuelle de la maison Deschamps qui, en 1862, s'élevait à 95,000 kilogrammes, et le chiffre qu'accusent les derniers inventaires, dépassant maintenant 1 million de kilogrammes. Cette augmentation est incontestablement due aux perfectionnements incessants apportés par les directeurs de cet établissement à une fabrication qui semble avoir atteint les dernières limites des qualités dont elle poursuivait la réalisation, et qui la font si justement apprécier en France comme à l'étranger.

Les outremer Deschamps possèdent, en effet, une résistance qui permet de les employer en papeterie sans avoir à redouter l'action destructive de l'alun qui entre, par le collage, dans la composition du papier.

Les procédés chimiques qui produisent ce résultat ont en même temps permis de donner la finesse voulue sans altérer l'éclat.

Enfin, la régularité des molécules, indispensable pour l'obtention d'une belle nuance, en facilite l'emploi en papeterie, au point de vue de l'impression et de l'azurage.

La maison Deschamps présente également, dans sa vitrine, de très beaux échantillons de verts, de violets et de rouges d'outremer, obtenus par la transformation des bleus, au moyen de procédés qui lui sont absolument propres.

Un produit qui attire particulièrement l'attention des visiteurs est un *bleu égyptien* ou *vestorien*, colorant nouveau que MM. Deschamps ont été les premiers, et qu'ils sont les seuls à fabriquer pour l'industrie. C'est le bleu dont M. Fouqué a entretenu l'Académie des sciences dans sa séance du 18 février 1889, qui avait été étudié en 1809 par Chaptal, en 1815 par Davy, en 1874 par M. de Fontenay, mais dont seul le savant professeur du Collège de France a pu donner la composition chimique. C'est en s'inspirant de ses conseils que MM. Deschamps ont pu reproduire dans tout son éclat cette belle couleur de l'antiquité.

Ce nouveau succès grandit encore l'importance de cette maison, dont M. Balard disait déjà, en 1862, dans son Rapport sur l'Exposition de



Londres, que ses produits étaient reconnus supérieurs à tous les produits similaires exposés.

La maison qui embrasse, comme fabrication de couleurs, le plus grand ensemble, est la maison HARDY-MILORI, fondée à Paris il y a plus de soixante-cinq ans, et par conséquent l'une des plus anciennes de France, l'une aussi des plus estimées pour la variété et la perfection de ses produits.

Ces derniers, en effet, sont au nombre de plus de huit cents et se subdivisent en quatre classes :

Couleurs pour peinture commune, machines, voitures;

Couleurs pour la fabrication des papiers peints et des papiers de fantaisie;

Couleurs pour la lithographie, la typographie, la chromolithographie, la peinture artistique;

Couleurs pour les fleurs artificielles.

Tous ces produits, sans exception, sont fabriqués dans la maison; les procédés de fabrication ont été trouvés par M. S. Milori, son fondateur, par M. G. Hardy-Milori, qui l'a dirigée pendant vingt-cinq ans, et par MM. E. Hardy-Milori et C<sup>ie</sup>, qui la possèdent depuis seize ans.

S'inspirant de l'exemple des Allemands, qui doivent surtout leurs grands succès industriels à l'union de la théorie et de la pratique, MM. Hardy-Milori se sont entourés de savants collaborateurs, et ont fondé un laboratoire parfaitement organisé, où des chimistes distingués n'ont d'autre occupation que de trouver de nouveaux produits, et de perfectionner les anciens procédés.

C'est grâce à cette organisation que la maison a pris, depuis plusieurs années, un nouvel essor, et qu'elle est en état de lutter avantageusement contre la concurrence étrangère.

La supériorité de cette marque est, en effet, tellement reconnue qu'elle a mérité que le nom de *Milori* fût adopté, même à l'étranger, pour la désignation de divers produits qui ne sont qu'une imitation très éloignée de ceux de l'usine de Montreuil.

Nous tenons spécialement à signaler les *rouges français*, qui remplacent actuellement le vermillon dans presque toutes ses applications; les *verts de zinc*, si utiles dans tous les cas où les verts à base de plomb pourraient présenter des dangers d'intoxication, par exemple pour les jouets d'enfants; les *jaunes de zinc*, pour lesquels nous faisons la même remarque; et, enfin, les nouvelles *laques d'aniline*, trop nombreuses pour être énumérées, et qui constituent une gamme de la plus grande beauté.

La maison OLIVE frères fabrique à peu près le même genre. Quoique moins importante, fondée seulement depuis 1845, elle a pourtant apporté à cette industrie divers perfectionnements, notamment l'élimination de sa fabrication de toutes matières toxiques, ce qui rend les laques pour la plupart inoffensives, et a aidé les fabricants de papiers peints à franchir certaines frontières dans les pays où les papiers subissent, à l'entrée, une analyse rigoureuse.

Elle est la seule qui fabrique des laques végétales pour les papiers servant à envelopper les pâtes alimentaires, chocolat, tapioca, café, etc.

Nous devons appeler spécialement l'attention sur deux produits de cette maison qui n'ont figuré encore à aucune exposition et qui, depuis trois ans, obtiennent un grand succès :

1° Un *fixatif insoluble*, matière oléagineuse saponifiée et traitée de telle sorte qu'en séchant et en absorbant l'oxygène de l'air elle forme un oxyde transparent, complètement insoluble, qui permet d'isoler et de protéger les couleurs les plus susceptibles de se détériorer à l'action humide de l'air. Ce produit s'emploie surtout en papeterie;

2° Les *couleurs diaphanes*, servant à faire des fonds et des impressions transparentes pour l'imitation des toiles peintes, cretonnes et autres étoffes en général.

La maison Olive exporte surtout ces deux produits de sa création en Allemagne, où on les demande. Nous insistons sur ce point, parce que cette nation est celle qui nous fait la concurrence la plus sérieuse pour les couleurs, avantagée sensiblement par la différence des tarifs de pénétration, qui sont de 25 francs par 100 kilogrammes pour nos produits entrant chez elle, tandis que les siens de même sorte ne sont frappés que d'un droit de 7 fr. 50 par 100 kilogrammes pour arriver sur notre marché.

La production de la maison MARQUET DE VASSELLOT est peut-être plus complexe, puisqu'elle fabrique des matières colorantes, des couleurs fines, des encres fixes et communicatives, des colles liquides, de l'iodoforme et quelques autres produits chimiques.

Nous nous occuperons surtout des produits qui lui sont propres, et qui ont fait sa réputation, parce que nous y trouvons des perfectionnements et des créations qui rehaussent notre industrie en général.

C'est elle qui a eu l'initiative de l'extrait d'orseille pur pour la coloration des sirops, liqueurs et vins.

Ses bleus méritent une mention spéciale. En effet, avant 1870, la Manufacture royale des bleus de Saxe avait le monopole des bleus de cobalt. A cette époque, M. Marquet monta une fabrication pour fournir à la Banque de France le bleu dont elle avait besoin pour l'impression de ses billets. Depuis lors, ce bleu a été successivement adopté pour l'impression des billets de banque belges, italiens et roumains.

Nous devons enfin noter les *jaunes de cadmium*, que cette maison prépare par des procédés nouveaux, et qui varient, suivant leur mode d'obtention, du jaune citron au rouge.

M. Marquet de Vasselot a installé à son usine, en 1892, la fabrication en grand des encres à écrire, fixes et communicatives, des colles liquides, des encres à tampon, à polycopie et à réglure, etc.

Ces produits, préparés par des procédés nouveaux et perfectionnés, ont été cotés, dès leur apparition sur le marché, à l'égal des meilleures marques françaises et étrangères; c'est une fabrication de grand avenir.

M. Marquet de Vasselot, reconnaissant envers deux de ses collaborateurs dévoués, signale M. Jourdin, attaché à sa maison depuis 1864, et aussi M. Bruère, son second chimiste, comme l'ayant puissamment aidé dans la poursuite de ses utiles découvertes.

La grande industrie de la fabrication du blanc de céruse, de toutes les couleurs la plus employée, ne pouvait être mieux représentée à Chicago que par la maison EXPERT-BEZANÇON, qui possède la marque la plus estimée et la plus répandue. On s'en rendra facilement compte quand on saura que, sur une consommation d'environ 60,000 tonnes de céruse en Europe, il en sort près de 6,000 des usines Expert-Bezançon.

Cette maison vient, en effet, d'acquérir une autre marque des plus réputées, celle de M. Louis Faure, de Lille.

Ces deux usines de Paris et de Lille passent pour des modèles, sous tous les rapports, autant pour la perfection de l'outillage et la nouveauté des procédés employés, que pour l'application des mesures adoptées en vue de soustraire les ouvriers au danger de l'intoxication par le blanc de plomb.

C'est à M. Expert-Bezançon que sont dus les plus heureux progrès réalisés pour l'épluchage et le broyage des produits dangereux à manipuler, ainsi que cette amélioration des plus sérieuses qui consiste à mélanger l'huile à la céruse au sortir même des meules, et sans passer par l'étuve.

L'importance des résultats hygiéniques obtenus par ces perfectionnements se mesure à la diminution considérable des maladies contractées. Ils font le plus grand honneur à l'industriel qui, aux brillantes qualités du chimiste distingué et du commerçant éprouvé, joint les principes d'une noble philanthropie et sait en appliquer les premiers bienfaits au nombreux personnel qui l'entoure.

Nous ne dirons que quelques mots, avant de clore ce chapitre, de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE ANONYME DES BLANCS DE ZINC, fondée en janvier 1891, et qui, en raison de sa courte existence, n'a pas encore eu le temps de s'affirmer sur les grands marchés.

Ce produit du blanc de zinc, qui, sans avoir la prétention de remplacer le blanc de céruse, peut parfois se substituer à lui, a l'avantage de présenter dans sa manipulation beaucoup moins de dangers. Il est déjà employé dans certains cas par la marine de l'État et par certaines administrations qui le demandent à la nouvelle Société.

Nous ne pouvons donc que souhaiter bonne chance à cette dernière et désirer voir l'emploi du produit se généraliser auprès des fabricants de caoutchouc, de celluloïd et autres, puisque ce serait une nouvelle branche d'industrie, c'est-à-dire une nouvelle source de travail pour notre pays.

## CHAPITRE IV.

### COLLES ET GÉLATINES.

---

Le développement de l'industrie des colles et gélatines, en France, date d'une cinquantaine d'années environ, c'est-à-dire de la modification apportée par les découvertes de Darcet touchant le procédé d'extraction de l'ossein par l'acidulation des os dans l'acide chlorhydrique.

Notre pays tient certainement le premier rang pour la préparation des différentes colles appropriées à des usages variés : gélatines inodores et souples pour gelées de table et pâtes de confiseurs, gélatines épaisses pour apprêt de tissus, colles fortes pour ébénisterie.

Ces différents produits, reconnus généralement supérieurs à ceux qui se fabriquent à l'étranger, donnent lieu à une exportation considérable. Il est facile, dès lors, de comprendre l'importance de cette fabrication quand

on y ajoute l'appoint des produits précieux que ses résidus constituent pour d'autres industries :

Phosphates obtenus par l'acidulation des os et qui, précipités ensuite, forment des sels bibasiques entièrement solubles dans le carbonate d'ammoniaque, très appréciés pour l'agriculture;

Os dégelatinés qui se transforment, par des procédés dont l'invention est due à la maison Coignet, en noir animal de fort belle apparence et d'une grande puissance décolorante;

Enfin, une foule d'autres produits qui s'emploient dans l'agriculture et dans l'industrie.

La maison COIGNET et C<sup>ie</sup>, dont le siège est à Paris, rue Lafayette, 130, est la première qui ait installé, suivant la nouvelle méthode, une fabrication importante de gélatine qu'elle a largement développée au point de posséder actuellement trois établissements industriels situés à Saint-Denis et à Lyon, couvrant ensemble une superficie de 15 hectares pour les usines seulement, indépendamment de ses établissements commerciaux.

Cette Société, qui eut pour fondateur, en 1818, M. Jean-François Coignet, dont l'œuvre fut continuée par ses trois fils, s'est transformée, en 1855, en société en commandite, dirigée actuellement par M. de Bonnard et M. Jean Coignet, tous deux ingénieurs.

C'est, à cette heure, le plus grand établissement pour la préparation des colles et gélatines et des produits accessoires qui résultent de leur fabrication. Il suffira de donner la nomenclature de ces derniers pour qu'on puisse juger de l'ensemble de la production qu'embrasse cette maison, et d'indiquer les chiffres de cette production même pour en faire connaître l'importance considérable.

Les produits fabriqués sont : les colles, gélatines, suifs d'os, os dégelatinés, noir animal, phosphore ordinaire, phosphore amorphe, phosphure de cuivre, acide phosphorique pour la fabrication du sucre, phosphate précipité, superphosphates et engrais.

Le montant des produits fabriqués annuellement par la Société s'élève à la somme de 8 millions de francs, représentée par les quantités suivantes des divers produits : colles et gélatines, 3,600,000 kilogrammes; phosphore, 2,500,000 kilogrammes; suifs d'os, 600,000 kilogrammes; os dégelatinés, phosphates, superphosphates et engrais, 25 millions de kilogrammes.



La maison Coignet et C<sup>ie</sup> devait, dans une large mesure, assurer notre succès à Chicago. C'est, en effet, une de celles qui nous ont aidés à rompre les plus belles lances dans le grand tournoi international, puisque l'écoulement de ses produits s'effectue pour moitié seulement en France, soit environ 4 millions, et l'autre moitié, 4 millions également, dans les pays étrangers.

La maison qui, comme importance, prend immédiatement le pas après celle dont nous venons de parler, est la maison JACQUAND père et fils, A. COIGNET, successeur, qui date de 1827; elle fait à peu près le même genre de fabrication, et arrive à un chiffre d'affaires de 2,500,000 francs, dont 1,500,000 francs avec l'étranger.

Tous les produits exposés par cet établissement, colle forte, gélatine pour clarifier les vins, colles gélatinées, gélatines diverses pour blanc-manger et apprêts, suif d'os, engrais composés, phosphore blanc et phosphore rouge, sont remarquables par leur préparation, et il est de notoriété que les produits qui sont livrés au commerce sont d'une égale pureté.

Ces résultats sont dus aux avantages d'une installation qui permet à cette maison de fabriquer, en tout temps et par toutes les températures, des produits de qualité constamment uniforme.

La maison TANCÈRE est de création beaucoup plus récente, puisqu'elle n'a adjoint qu'en 1865 la fabrication de la colle forte à son industrie première, la préparation du noir animal, montée en 1836.

Cette nouvelle organisation ayant assez rapidement réussi, M. Tancère a été amené à fabriquer l'acide sulfurique, outre ses autres produits, noir animal, suif d'os, poudre d'os, colle forte, engrais chimiques et organiques. Les engrais et le noir animal sont presque entièrement vendus en France, tandis que les colles fortes ont pour principaux débouchés les États-Unis, la Belgique, l'Égypte, la Turquie, l'Allemagne et surtout l'Angleterre.

Les deux autres maisons dont il nous reste à parler, et qui ont une importance bien moindre, se sont attachées, pour ainsi dire, à des spécialités.

M. Émile BERTRAND nous présente des gélatines fines, dont il a cherché à perfectionner la fabrication par un mode de lavage qui lui est particulier,



ainsi qu'un procédé de filtrage et de clarification. Il reconnaît qu'il a, comme adjuvant naturel de sa fabrication, une eau excessivement pure, et reporte une partie du mérite de ses produits à cette cause qui lui permet de fabriquer une gélatine exempte de sels calcaires, pure, souple, tenace et tout à fait propre à la photographie, à la pharmacie et à la confiserie.

La maison COMBIER-DESCHAUX s'est surtout appliquée à préparer une colle gélatine appropriée à l'apprêt de la soierie lyonnaise, et aussi à celui des chapeaux de paille, des papiers de luxe et papiers à écrire.

Sa colle gélatineuse a la propriété essentielle de communiquer à ces matières la souplesse et l'élasticité, en même temps que la force et la résistance.

La maison a créé, sous le nom de *super extra*, une gélatine spéciale pour la fabrication des produits alimentaires, dont l'Angleterre est le principal débouché.

## CHAPITRE V.

### VERNIS. — CIRAGES. — ENCRE.

---

Avec les vernis, nous abordons une industrie qui nous fait grand honneur, parce qu'après avoir été, pendant un temps assez long, le monopole de l'Angleterre, elle a pris chez nous une importance véritable, qui supprime même les concurrents étrangers pour un certain nombre d'articles.

On comprend la priorité qu'avaient autrefois les fabriques d'outre-Manche, recevant plus facilement que nous, des pays où elles se récoltent, les matières premières qui entrent dans la composition des vernis, benjoin, copal, mastic; mais il est notoire que les fabricants anglais n'ont pas sensiblement modifié leurs anciens procédés, tandis que les fabricants français ont fait des progrès multiples. Les premiers s'attachent plus particulièrement à fabriquer les vernis destinés à la carrosserie et au bâtiment, négligeant les vernis à l'alcool dont ils semblent vouloir maintenant laisser le monopole à la France.

Deux maisons représentent, à l'Exposition de Chicago, cette industrie, et toutes deux nous montrent des produits destinés, par leurs variétés mêmes, à être appliqués facilement et sans nouvelle préparation aux tra-

vaux les plus divers. Chacune d'elles a pourtant son caractère particulier.

M. CHALMEL s'est surtout attaché à créer des produits qui, tout en étant de bonne qualité, puissent être appropriés, en raison de l'abaissement de leur prix, à toutes espèces d'industries. Nous citerons, notamment, les fabriques de jouets qui, il y a quelques années, étaient forcément tributaires de l'étranger pour l'usage de leurs vernis, et qui, maintenant, trouvent chez nous les produits qui leur sont nécessaires, à des conditions abordables.

Encore devons-nous reconnaître que les lois qui régissent, en France, l'emploi de l'alcool n'ont pas permis d'atteindre, en ce qui touche cette question de l'abaissement de prix, tout ce qu'on est en droit de désirer.

La maison Chalmel se recommande, en outre, par l'invention d'un *vernis noir brillant sans dépôt* et d'un *vernis noir mat*, qui ont obtenu jusqu'ici, pour l'exportation, un légitime succès.

La maison LEVASSEUR, successeur de DIDA, de création un peu plus récente que la précédente, s'est évertuée principalement à apporter, dans la fabrication des vernis, des perfectionnements dont quelques-uns, tels que la filtration rapide des vernis à l'air comprimé, la préparation de vernis façon cire pour capsulage, présentent un grand intérêt.

Les vernis s'adressant à des branches d'industries nombreuses et diverses, cette maison a songé à classer les différents vernis selon leurs appropriations variées et à fabriquer une série restreinte *de bases* au moyen desquelles on arrive à produire toute la série des vernis commerciaux.

Ce sont ces bases qui sont fabriquées en grand par des appareils perfectionnés, marchant à l'air comprimé, chauffés par des canalisations d'eau bouillante pour éviter l'incendie, et qui sont ensuite filtrées sous pression, pour être enfin distribuées dans les divers récipients où elles reçoivent les corps mous, couleurs, essences, qui constituent les vernis commerciaux.

Nous citerons parmi ces derniers, comme particulièrement intéressants, les vernis pour bronze et imitation de dorure, les vernis émaux opaques, les vernis mordorés à reflets métalliques, qui sont recherchés pour leur facilité d'emploi, leur dureté, la beauté et l'éclat de leurs couleurs.

A côté des vernis, prennent place immédiatement les cirages, qui ne sont qu'une variété de vernis à bon marché pour la chaussure, mais qui présentent un grand intérêt à cause de la quantité considérable de ce pro-

duit qui se livre à la consommation journalière, et de la supériorité incontestable qu'a, dans le monde entier, l'article français.

Jusqu'à ce qu'on ait, en effet, trouvé le cirage idéal, rêve le plus cher de l'immense pléiade domestique, qui vernira la chaussure par son application directe sans avoir recours au frottement par la brosse, nous devons nous en tenir à la composition de noir d'ivoire émulsionné d'huile, de mélasse et d'une certaine quantité d'acide, qui est la base de la fabrication actuelle et qui ne semble pas devoir être détrônée de longtemps.

Trois maisons importantes présentent leurs produits à l'Exposition de Chicago. Il est peut-être difficile d'établir là des distinctions aussi nettes que dans les autres industries; le produit étant unique, la fabrication à peu près la même, autant comme matière première que comme procédés, nous ne pouvons guère nous baser, pour apprécier les mérites respectifs des trois industriels, que sur la faveur plus ou moins accentuée qui s'attache à leurs produits.

Il semble ressortir des renseignements que nous avons pris sur place, que le cirage le plus estimé, en Amérique, est celui de la maison MARCEROU. Nous reconnaissons du reste que ce succès est bien mérité, et qu'il est la juste récompense des soins méticuleux que M<sup>me</sup> veuve LEROY apporte et dans le choix de ses matières premières et dans sa fabrication. Ne trouvant pas dans le commerce un noir dont la qualité pût lui convenir, la maison a monté, en 1886, une usine où elle fabrique exclusivement le noir employé pour son cirage. En 1891, en raison de l'accroissement énorme de ses affaires, elle a fait construire à Levallois-Perret une nouvelle usine, alimentée par la première, et qui est un modèle d'agencement et de perfectionnement d'outillage.

La SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CIRAGES FRANÇAIS, née de la fusion des deux plus anciennes fabriques de cirage en France, celle de MM. BERTHOUD (successeurs des marques JACQUANT père et fils, propriétaires de la maison DUBOIS et C<sup>ie</sup>, de Rive-de-Gier, fondée en 1825) et celle de MM. JACQUOT, fondée en 1828, semble avoir développé sa réputation plutôt en Europe et surtout en Russie, où elle a des fabriques installées à Odessa et à Moscou.

Cette Société possède un outillage également remarquable, qui lui permet de livrer des produits de première qualité à des conditions très

avantageuses, et lui assure une suprématie difficilement attaquable sur le marché européen.

Une troisième maison de création beaucoup plus récente, puisqu'elle ne date que de 1850, semble avoir pris en peu de temps une extension assez considérable, justifiée aussi par les qualités de ses produits. Nous voulons parler de la maison CHIRAUX-LECERF, qui, en trois ans, a doublé le chiffre de ses affaires, porté de 600,000 à 1,100,000 francs. Si nous étalons cette augmentation avec complaisance, c'est que nous savons qu'elle porte surtout sur l'exportation.

Cette industrie est une de celles que nous avons le plus de joie à étudier, parce que les produits de fabrication française étant notablement supérieurs à ceux des maisons étrangères, la concurrence sur les divers marchés du monde entier s'établit surtout entre nos propres manufactures.

Nous aurions voulu nous arrêter pour ce chapitre sur cette considération très réjouissante pour un cœur français; mais il nous reste à parler, pour épuiser les industries qui s'y groupent, de la maison SOUILLARD-CROGNIER et des objets qu'elle expose: deux sortes d'encre, l'une à écrire sans besoin de reproduction, l'autre une encre à copier, et enfin un brillant à la cire pour parquets dit *brillant Picard*.

Ces produits, qui nous semblent d'une fabrication consciencieuse et qui donnent de bons résultats, nous intéressent peut-être moins que tous ceux que nous avons examinés précédemment, parce qu'ils se consomment exclusivement en France, et n'ont pas encore fait figure dans l'exportation.

Toutefois, la présence de la maison Souillard-Crognier à l'Exposition de Chicago affirme son désir de concourir à la grande lutte industrielle internationale, et nous sommes heureux de l'encourager dans cette voie, avec l'espoir qu'elle lui sera fructueuse.

## CHAPITRE VI.

### ALCALOÏDES ET PRODUITS PHARMACEUTIQUES.

Au cours de la revue de diverses productions que nous venons de passer dans les chapitres précédents, nous avons eu à la fois un mouvement de

fierté en constatant le rang élevé que la France tient dans l'industrie générale du monde entier, une légitime satisfaction en notant que, pour beaucoup d'articles, les nations étrangères sont encore tributaires de la nôtre. Malheureusement, quand nous abordons ce chapitre des produits chimiques spéciaux à la pharmacie et des préparations pharmaceutiques, notre sentiment est obligé de se modifier un peu; une ombre passe sur ce coin du tableau de nos relations commerciales par delà nos frontières.

Certainement, au point de vue de la dignité scientifique, nous pouvons toujours tenir le front haut; notre industrie a continué sa marche en avant dans la voie du progrès et ne s'est pas ralentie un seul instant; mais cette ardeur a pris peut-être un caractère trop intime, nous dirons même trop platonique.

Nous sommes obligé, en effet, de reconnaître, et nous ne le faisons pas sans une certaine douleur, qu'au point de vue commercial, la situation, en ce qui touche l'exportation, devient de moins en moins prospère et nous laisse concevoir pour l'avenir de sérieuses appréhensions.

En présence d'un semblable état de choses, si préjudiciable à nos intérêts, nous avons cru devoir en rechercher les causes. Pour nous rendre compte de cet affaiblissement des rapports entre le Nouveau Monde et l'ancien, nous avons tenu à étudier d'abord les conditions d'existence de la pharmacie en Amérique, et nous ne croyons pas inutile d'émettre à ce sujet quelques considérations.

La législation, au point de vue du contrôle de la pharmacie dans presque toute l'Amérique du Nord, est, à vrai dire, encore à l'état d'enfance. Il y a quelques années à peine que la Pennsylvanie, la première, a pris l'initiative d'une réglementation de cette profession, et tous les autres États ne l'ont pas encore suivie dans cette amélioration.

Même là où l'on est allé le plus loin dans cette voie, le pharmacien ne ressemble nullement au praticien européen, surtout au praticien français, fier de son titre noblement conquis par de sérieuses études, amoureux de sa profession, et l'érigeant à la hauteur d'un sacerdoce.

Celui de là-bas, tout en essayant d'endosser la tunique scientifique, ne peut dépouiller celle qui le brûle en dessous, l'amour du commerce, la grande poussée des affaires; et c'est pour cela que, dans la pharmacie la mieux tenue, on trouve un comptoir de vente de parfums, de tabac, de timbres-poste, même de boissons, cognac, chocolat, lait, etc., en même temps qu'une cabine téléphonique mise à la disposition du public. Le proprié-



taire de l'établissement est le plus souvent un négociant quelconque, qui s'est simplement adjoint un employé pourvu d'un diplôme.

Sans pousser l'étude jusqu'au fond, l'examen de la qualité de ce diplôme va nous fournir un enseignement pour la question qui nous occupe, et surtout qui nous préoccupe.

Le règlement, dans les États où il en existe un, se borne à exiger un diplôme obtenu dans une des écoles reconnues par l'État, et nous sommes amené, pour nous fixer sur la valeur du titre décerné, à étudier la constitution même de ces écoles.

Ici encore nous nous heurtons à une situation si différente de la nôtre, en ce qui regarde l'enseignement, que nous demandons la permission de l'exposer.

La plupart des écoles de l'Amérique du Nord, au lieu d'avoir ce caractère universitaire que présentent les nôtres, ce cachet scientifique que leur impriment des hommes vivant de la science et pour la science, la plupart de leurs écoles, disons-nous, sont des « affaires » montées par un groupe d'individus qui fondent un établissement à eux, demandent au Gouvernement une autorisation qui ne leur est presque jamais refusée, s'instituent professeurs, et tâchent d'attirer à leur maison le plus de clientèle possible.

On conçoit facilement que le laps de temps plus ou moins restreint nécessaire pour l'obtention du diplôme soit un de leurs principaux moyens de réclame, et l'on juge alors de la somme de connaissances que possède le jeune diplômé, qui a conquis après douze, dix et quelquefois huit mois de passage dans ces établissements un titre auquel ne l'avait préparé aucune étude préalable sérieuse. Il n'y a guère que dans l'État de New-York et dans celui de Pennsylvanie que les choses se passent un peu plus sérieusement et que les élèves suivent les cours plus de douze mois pour être reçus pharmaciens.

Dans ces conditions, l'exercice de la pharmacie, à part quelques honorables exceptions, ne peut faire l'objet de préparations magistrales comme chez nous, où le praticien doit connaître, pour exécuter les ordonnances du médecin, les sciences physiques et chimiques et toute la matière médicale. Il consiste à délivrer des pilules, des pastilles comprimées, des emplâtres prêts d'avance, et aussi quelques mélanges et quelques sirops faits avec des extraits fluides.

Maintenant que nous avons mis devant les yeux de nos lecteurs ce tableau sommaire, si nous revenons à la cause même qui nous a poussé vers



cette étude, l'amointrissement de nos relations commerciales avec ce nouveau peuple, il sera plus facile d'établir qu'il doit être attribué à la concurrence qui sévit sur ce continent comme sur le nôtre.

Autrefois, avant que cette fièvre du gain rapide, qui est le vrai mal de notre âge, eût aussi profondément détraqué le cœur humain, les jeunes gens d'outre-mer se donnaient rendez-vous à Paris pour puiser, à la source la plus réputée, la science chimique et la science médicale. De retour dans leur pays, ils y introduisaient les usages, les habitudes qu'ils avaient recueillis auprès de nos maîtres distingués ainsi que les formulaires magistraux où figuraient les produits pharmaceutiques avec les renseignements sur leurs propriétés curatives diverses.

De là naissaient des relations directes pour l'exportation des produits chimiques et pharmaceutiques entre la France et les deux Amériques, et, avec ce caractère d'aménité propre à nos compatriotes, il nous était facile de les entretenir.

Malheureusement, pendant que notre Université, fière de sa suprématie scientifique alors incontestée, se drapait dans sa dignité de noble personne pour laquelle n'ont d'attrait que les spéculations théoriques, nos voisins d'outre-Rhin prenaient le contre-pied de ce mouvement. Avec les capitaux que leurs industriels savent peut-être semer plus habilement que les nôtres pour une récolte future, ils fondaient des écoles, où les études pratiques, se mêlant à la théorie, permettaient d'acquérir un bagage de connaissances moins élevé sans doute, mais plus utile dans cette nouvelle phase de la grande lutte à outrance.

Les étrangers, dès ce moment, traversaient la France pour l'admirer, mais allaient s'instruire chez nos voisins. Ceux-ci, de leur côté, en raison de la pauvreté de leur sol, favorisaient, dans une large mesure, l'émigration allemande dans le Nouveau Monde; et c'est ainsi que leur industrie chimique se développait de jour en jour, pendant que la nôtre suivait une progression descendante.

Le mouvement s'est encore accentué avec la prépondérance qu'a donnée à nos ennemis le succès de leurs armes. Ils ont ainsi conquis commercialement l'Amérique du Nord; pour l'Amérique du Sud, si leur influence s'y est fait sentir d'une façon moins manifeste et surtout moins directe, le résultat commence à être également négatif pour nous; sa sœur septentrionale tendant de plus en plus à l'envahir, nous ressentons fatalement, là aussi, le funeste contre-coup de cet abandon.

On ne doit pourtant jamais désespérer. Instruits par une terrible expérience des revirements qui peuvent se produire dans la destinée des nations, nous devons nous tenir toujours prêts à profiter des événements qui surgiraient de l'avenir, si mobile par des temps comme ceux que nous traversons.

Nous nous permettons, en conséquence, d'appeler l'attention de nos gouvernants sur ces questions qui intéressent à un si haut point la vitalité de notre pays; mais nous féliciterons d'abord tous les exposants de cette classe qui, placés sur un terrain aussi défavorable, ont voulu quand même engager la bataille, pour qu'on vît encore luire l'éclair de leur armes, pour qu'on n'oubliât pas la couleur de leur drapeau.

Pour les suivre méthodiquement, nous devons les classer en trois catégories distinctes. La première comprendra les fabricants de produits pharmaceutiques et de produits chimiques spéciaux à la pharmacie.

Dans la deuxième, nous rangerons les industriels créateurs de formes pharmaceutiques qui ont réussi à assurer l'effet de certains médicaments en masquant leur odeur ou leur saveur, et les auteurs d'agents thérapeutiques nouveaux dont l'emploi s'est généralisé.

La troisième se composera des spécialistes, propriétaires de produits vendus sous le nom et la marque de leurs auteurs, et s'adressant au grand public par l'intermédiaire du pharmacien.

Dans la première catégorie, il faudrait encore établir deux groupes : les fabricants qui préparent tous les produits et ceux qui ne fabriquent qu'un genre, ayant dans cette production une spécialité.

Disons tout de suite que le premier groupe est brillamment représenté à Chicago, puisqu'il compte les trois maisons les plus considérables de cette industrie : la PHARMACIE CENTRALE DE FRANCE, BUCHET et C<sup>ie</sup>; MM. DARRASSE frères et LANDRIN; la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES, ADRIAN et C<sup>ie</sup>.

Nous dirons quelques mots d'abord de l'origine de ces maisons.

Au commencement de ce siècle, le fils de l'ancien apothicaire, s'isolant encore du reste du monde au milieu de ses drogues, mettait le bonheur de sa vie entière à manipuler lui-même en son laboratoire, sous l'œil terne d'un iguane ou de tout autre reptile empaillé, ses préparations magistrales : extraits, électuaires, sirops, esprits, etc. Il se plaisait à oublier qu'il était un homme, tant il avait d'orgueil à se nommer un praticien.

Mais, depuis cette époque, la vie en général s'est modifiée; les nouvelles découvertes de la science, tout en démonétisant l'emploi des têtes de vipère, des graisses de blaireau ou des huiles de crapaud, apportaient dans la nouvelle pharmacopée toute une série de produits inconnus, comme les alcaloïdes, dont le premier fut découvert par Seguin, un Français, et qui demandaient une fabrication spéciale. En outre, le nombre des préparations pharmaceutiques surgissant de jour en jour, devenait tel, que la meilleure volonté individuelle ne pouvait suffire à leur préparation.

D'un autre côté, l'invention de la vapeur, ses diverses applications, les perfectionnements de la mécanique créaient de nouvelles conditions de travail auxquelles la pharmacie ne pouvait se soustraire.

On comprit alors qu'il fallait suppléer à ces manipulations si lentes des laboratoires isolés, par une production en grand, qui laissât aux patrons des officines plus de loisirs à consacrer à la science, tout en éteignant leurs scrupules par la pureté et l'excellence des produits qui leur seraient livrés tout préparés.

C'est à ce besoin que répondit la création de la maison Ménier; son œuvre fut continuée et surtout agrandie par Dorvault, qui, le premier, réalisa, par une exploitation d'ensemble, l'idée conçue par son devancier. D'autres suivirent cet exemple, et c'est ainsi que, pour le plus grand bonheur des pharmaciens, se fondèrent les maisons comme celles que nous avons citées plus haut.

Elles ont des usines bien aménagées où, au fur et à mesure des découvertes, on installe successivement tous les appareils qui simplifient le travail, diminuent la manutention, tout en donnant un résultat meilleur, soit pour la trituration, soit pour l'élaboration. Elles sont pourvues de chimistes distingués, sans cesse à la recherche de produits nouveaux et de procédés de perfectionnement.

Quand on remarque qu'elles sont, en outre, dirigées par des hommes qui s'attribuent une véritable mission, celle de bien faire, de ne laisser sortir de leurs usines que des produits irréprochables à tous les points de vue, on n'aura pas de peine à comprendre que ces maisons se soient partagé, pendant un certain temps, la grande fourniture des produits pharmaceutiques en France et à l'étranger.

On ne peut que regretter, ainsi que nous le disions plus haut, qu'après avoir vu leurs marques si bien accueillies par toutes les nations, notamment par l'Amérique qui se servait presque exclusivement en France, ces

maisons se voient vu fermer de jour en jour des débouchés qui étaient si précieux pour l'écoulement des innombrables produits de leur vaste fabrication.

Nous voudrions rendre justice à chacun de ces producteurs en particulier, mais leur raison d'être est si bien la même, si semblable la conduite de leurs belles usines, si identiques les produits qui en sortent, qu'il n'existe presque de différence entre elles que dans le chiffre plus ou moins élevé de leurs affaires.

Pour montrer l'attention que les Américains ont portée à leurs vitrines, nous ne pouvons mieux faire que d'extraire d'un journal de Chicago, le principal organe de la droguerie et de la pharmacie, une note à laquelle nous tenons à laisser sa forme de description originale et qui indique quels sont les produits qui, pour chacune d'elles, ont fixé surtout l'admiration du corps pharmaceutique :

« Ce qui attire d'abord l'attention dans l'exposition de la Pharmacie centrale, c'est son grand vase de chloral hydraté, ainsi que le chloral anhydre qui l'accompagne, puis toute une série de produits cristallisés, dont les plus beaux spécimens sont : l'asparagine en cristaux de la grosseur du poing d'un enfant, la cocaïne pure, également en cristaux d'une grosseur anormale, l'atropine et le nitrate de pilocarpine, qui ont été pris, dans la cristallisation, en fort beaux morceaux, l'arbutine, le bromhydrate de cicutine, l'érythrine, et la quassine en cristaux gros, bien définis, les alcaloïdes liquides, nicotine, spartéine et cicutine, enfin l'hydrobromate et le sulfate de spartéine obtenus encore en gros cristaux. »

Les Américains se plaisent à reconnaître également la beauté de toutes les autres préparations exposées par la Pharmacie centrale : « poudres, sels métalliques, pansements antiseptiques, extraits fluides et concentrés ».

Les produits les plus admirés dans la vitrine de MM. DARASSE frères et LANDRIN, et auxquels le journal américain accorde une mention spéciale sont : « les magnifiques cristaux d'iodoforme, une série de liquides distillés comprenant l'apiol, l'eucalyptol, le bromure d'éthyle et le terpinol, etc., ainsi que leurs belles coupes de quassine et de benzo-naphtol, enfin deux fort beaux échantillons, l'un de camphre, l'autre d'un extrait de quinquina Vrij, offrant un grand intérêt, de même que les pilules et perles, dont les spécimens sont très bien présentés ».

Pour la feuille américaine, le point principal de l'exposition ADRIAN semble être « l'ensemble des principes actifs » ; elle note d'abord les benzoate, lactate, hippurate et succinate, les alcaloïdes et glucosides, parmi lesquels elle remarque surtout le sulfate de spartéine, qui n'a pas été produit jusqu'ici en proportions aussi magnifiques, les beaux cristaux incolores d'ésérine et ceux non moins intéressants d'hydrastine. « Parmi les principes neutres, ceux qui ont le plus frappé les visiteurs sont : la quassine, la picrotoxine, l'asparagine, la solanine et la strophanthine. Au milieu des échantillons de la série terpilénique, qui a fait l'objet d'une étude spéciale de M. Adrian, on note un produit nouveau lancé par lui, le bichlorhydrate d'eucalyptène, sous le nom d'*eucalyptéol* ; on s'arrête à une série intéressante de lactoses, sucre de lait de femme, de jument, vache, ânesse, chèvre et brebis, qui ont été étudiés par le professeur Denigès ; puis, enfin, on remarque la beauté et la perfection des perles, pastilles, pilules, granules, de tous les produits rigoureusement dosés. »

Parmi les maisons ne fabriquant qu'un certain nombre de produits pharmaceutiques, une des plus importantes est certainement la maison CHASSAING ; en dehors de deux ou trois de ces produits, comme le phosphate bicalcique et le bromure de potassium pur, M. Chassaing s'est surtout attaché, et d'une façon toute spéciale, à la préparation des produits physiologiques tels que pepsine, peptone, pancréatine et diastase.

Cette maison s'est créée, dans ce genre de fabrication, une grande réputation, du reste absolument justifiée.

Le but qu'elle semble avoir poursuivi, c'est d'arriver, par l'utilisation de procédés de plus en plus parfaits, et cependant de moins en moins coûteux, à abaisser le prix de revient de ces produits, en augmentant leur valeur thérapeutique.

Nous devons à la vérité de reconnaître que la solution de ce problème économique et humanitaire, dont la dernière X n'est jamais trouvée, a du moins été poussée très loin par la maison Chassaing.

Nous ne pouvons, dans ce cadre trop étroit, tracer l'histoire pharmaceutique de la pepsine, depuis sa découverte, en 1836, par Schwann, comme principe du suc gastrique, et détailler les différents procédés de préparation que donnèrent successivement Vogel, Bidder et Schmitt, Deschamps d'Avallon, Mialhe, de Wittch, Brucke et Boudault, pour arriver aux découvertes de Bückner, le premier qui a fait entrer la question dans



une voie rationnelle, où l'a suivi, en l'élargissant et en l'aplanissant, le savant industriel qui nous occupe.

Nous ne pourrions pas davantage suivre les détails d'une préparation trop technique; nous nous bornerons à signaler les perfectionnements de la plus grande importance apportés par la création d'étuves à températures constantes et l'installation d'appareils permettant d'évaporer en huit heures 300 à 400 litres d'eau à températures basses et constantes (40 degrés).

La maison Chassaing expose également deux produits qui commencent à être très avantageusement connus : la phosphatine Fallières, aliment de facile digestion, précieux pour la nourriture de l'enfance, et la poudre laxative de Vichy, dont la formule a été donnée par le docteur Souligoux, mélange de soufre, de séné et de divers carminatifs, qui constitue, ainsi que son nom l'indique, un laxatif des plus sûrs.

Une des vitrines qui attirent le plus l'attention, parce qu'elle renferme un certain nombre de produits très intéressants, est celle de MM. RIGAUD et CHAPOTEAUT.

Cette maison a introduit, en quelque sorte, dans la thérapeutique médicale, divers médicaments, devenus maintenant usuels, et qui lui doivent son succès, en raison de la part active qu'elle a prise à leur vulgarisation.

Ces produits, auxquels MM. Rigaud et Chapoteaut se sont particulièrement attachés, sont pour eux l'objet d'un commerce très important, non seulement en France, mais encore en Amérique, où, grâce aux efforts d'une représentation aussi intelligente qu'active, ils sont arrivés à les faire accepter par le corps médical.

Nous citerons d'abord leur peptone, exempte de toute substance saline, chlorure ou tartrate, entièrement neutre, qualités qui lui ont dû d'être employée par M. Pasteur à son Institut, exemple qui a été suivi par plusieurs laboratoires bactériologiques de France et de l'étranger;

L'essence de santal, dont la préparation, sous le nom de *santal Midy*, a pris un développement considérable, et qu'ils obtiennent du traitement du bois de Mysore par des procédés spéciaux qui lui conservent tout son arôme;

Le chloral éthylique, qui possède toutes les propriétés physiologiques de l'hydrate de chloral, sans en avoir la saveur âcre et la causticité;

L'apioline, médicament qui donne des résultats certains comme identité d'action en raison de la constance de sa composition;



Tous les sels de strontium entièrement exempts de baryte ;

Enfin, le morrhuol, retiré par une préparation spéciale de l'huile de foie de morue, et qui renferme à peu près tous les alcaloïdes et corps définis qui en ont été retirés par MM. Gautier et Mourgue, ainsi que tous les principes aromatiques. Ce produit a fait l'objet d'une longue et patiente étude de la part du distingué chimiste M. Chapoteaut, qui a donné aux travaux de ces savants la consécration industrielle, en présentant pour la première fois en quantités sérieuses les alcaloïdes qu'il désigne sous le nom générique de *morrhuolines*.

Nous remarquons dans cette série les sels cristallisés suivants :

L'amyamine (base libre, chlorhydrate, bromhydrate et bitartrate) ;

La dihydrolutidine (base libre et bitartrate) ;

L'oxycollidine (base libre et chlorhydrate) ;

La nicomorrhuine (base libre et chlorhydrate) ;

La morrhuine.

Le morrhuol, qui est exposé en même temps, est un extrait qui contient l'ensemble de ces alcaloïdes mêlés à d'autres principes utiles de l'huile de foie de morue.

La SOCIÉTÉ DU TRAITEMENT DES QUINQUINAS, ancienne maison Armet de Lisle, s'occupe presque exclusivement de la fabrication du sulfate de quinine et des différents sels de quinine.

Nous ne parlerons pas du premier ; les deux remarquables rapports de M. Jungfleisch en 1878 et 1889 sur cette question, qui n'a pas, depuis cette époque, changé d'aspect, ne nous laissent rien à dire après l'étude approfondie qu'en a faite ce maître autorisé.

Nous nous bornerons, en conséquence, à noter les produits nouveaux présentés par cette maison, en relatant leurs principaux caractères :

1° Le chlorhydro-sulfate de quinine, découvert par M. Grimaux. Ce sel agit plus rapidement que le sulfate de quinine et n'a pas besoin pour se dissoudre des liquides de l'estomac ; il s'emploie en injections hypodermiques et n'occasionne ni phlegmon ni douleurs ;

2° La cupréine, due aux travaux de MM. Paul et Cownley. Ce sel, sous l'influence des combinaisons halogénées et nitrées des alcools, perd sa fonction phénolique et se transforme en quinine et en bases homologues de la quinine, ces dernières ayant une action qui se rapproche beaucoup de la quinine. Grâce à son traitement considérable d'écorces de *Quina*

*cuprea*, la Société a pu isoler une certaine quantité de cupréine à l'état pur, qu'elle expose, en même temps que le sulfate basique et le tartrate basique de cupréine;

3° La cinchonamine, découverte par M. Arnaud, dans les écorces de *Remigia purdicana*, variété de *Quinina cuprea* importée de Colombie. L'action physiologique de ce sel, semblable à celle de la quinine, s'en différencie en ce qu'elle est dix fois plus grande, au point même de le faire même ranger parmi les alcaloïdes toxiques à petites doses.

La Société du traitement des quinquinas expose, à côté de ces produits, un bel échantillon d'analgésine ou antipyrine obtenu par des procédés nouveaux qui permettent de faire entrer plus facilement dans l'usage ce médicament si précieux.

Nous remarquons aussi deux échantillons de noir végétal, produits de l'utilisation de ses résidus ligneux : un *noir végétal pur extra*, exempt de chaux, très recherché par les laboratoires de chimie, et un *noir végétal décolorant*, en poudre impalpable, employé avec succès pour la décoloration de tous les liquides, corps gras, spiritueux, vinaigres, mélasses, etc.

Cette exposition, par le groupement des produits qui touchent à la quinine et à tous ses dérivés, est des plus remarquables et des plus intéressantes à étudier.

Les créations de formes nouvelles, de modes particuliers de présentation de certains médicaments, sont certainement très dignes d'attention, puisqu'elles permettent, en thérapeutique, l'administration plus commode de substances autrefois difficilement acceptées par les malades; cependant, nous nous arrêterons moins à cette classe d'industriels qu'à la précédente, parce que nous nous trouvons presque toujours en présence d'inventions qui, une fois accomplies, sont restées forcément stationnaires, le progrès en ces sortes de choses résidant plus dans l'idée que dans l'application.

Dans la courte revue que nous allons faire, ce sont donc des procédés connus que nous retrouverons, comme d'anciens amis qu'on salue au passage.

Nous mettons en première ligne l'exposition de M. THÉVENOT, le premier qui ait exploité l'idée du docteur Clertan, de fabriquer des *capsules par pression*, et dont le procédé a fait le tour du monde, tant il présente d'avantages pour faciliter l'inglutition de médicaments volatils ou désagréables au goût.

Non moins intéressante au point de vue de ses résultats a été l'innovation du papier sinapisme, dit *moutarde en feuille*, dont Rigollot a su, le premier, trouver l'application en résolvant le problème, vainement cherché avant lui, de la fixation de la poudre de moutarde déshuillée sur le papier à l'aide d'une dissolution de caoutchouc dans une huile minérale ou dans le sulfure de carbone. Les services rendus par les différents produits de Rigollot à la médecine humaine et à la médecine vétérinaire, en raison de la facilité de leur emploi et de leur conservation, sont considérables. La maison DARRASSE et C<sup>e</sup>, propriétaire de cette marque, fabrique actuellement 15 millions de sinapismes, dont 60 p. 100 sont livrés à l'exportation.

Une autre spécialité très ancienne et dont la faveur persiste toujours à l'étranger comme en France, en raison du besoin auquel elle répond et de l'excellence de sa fabrication, est le *papier emplastique Fayard*, universellement apprécié et d'un usage journalier dans les familles du monde entier. Depuis 1824, date de son apparition, l'importance de cette préparation s'est graduellement augmentée, et l'on peut dire que c'est une de celles qui ont le plus puissamment contribué à la bonne renommée des spécialités françaises en dehors de notre frontière.

Une création à peu près du même genre, mais avec une autre appropriation, est le *lin Aulagne*, cataplasme instantané, d'un emploi excessivement commode, constitué par la distribution, entre plusieurs couches de gaze rendue antiseptique par l'acide borique, d'un lin particulier privé de ses parties fermentescibles et nuisibles, véritable son de lin, d'une activité et d'une puissance émolliente considérables.

Plus récente, puisqu'elle date seulement de 1891, est la présentation d'un produit spécial que nous croyons appelé à un certain succès. Les *comprimés de Vichy*, qu'expose la maison FÉDIT et C<sup>e</sup>, ont l'aspect de petites tablettes ou de pastilles comprimées. Le mérite de l'invention est d'avoir créé des appareils qui permettent de comprimer des poudres absolument sèches, sans addition de gomme ou de mucilage, laissant ainsi à la substance qui doit être administrée toutes ses propriétés curatives sans la moindre altération.

Nous citerons enfin, pour terminer cette série, la maison CORNU et

WARIN, qui a fait successivement breveter trois procédés pour la fabrication des capsules médicamenteuses au gluten et à la gélatine en tous genres : 1° pour enrobage au gluten souple inaltérable; 2° pour capsules au gluten renfermant tous médicaments en solution; 3° pour capsules au gluten par pression, pour enfermer sous gluten les médicaments liquides sans noyau.

Cette maison n'a pas, à vrai dire, à son actif, d'invention proprement dite, mais un simple perfectionnement dans une fabrication antérieurement connue, et qu'elle n'a fait que modifier par des procédés nouveaux.

La spécialité proprement dite ne pouvait, on le comprend, avoir un intérêt considérable à se produire à l'Exposition de Chicago. Les médicaments présentés dans ces conditions n'ont de chance de réussir auprès du public que lorsque les avantages de leurs propriétés ont été consacrés par une longue expérience dans le pays même où l'on veut les exploiter.

C'est justement le cas d'une de celles qui sont là-bas le plus appréciées, le *vin de Bugeaud*, toni-nutritif au quinquina et au cacao, et qui a été approuvé par l'Académie de médecine de New-York, le 4 août 1858, comme «digne d'être recommandé pour les malades qui ont besoin de toniques, et plus parfaitement dans la convalescence des fièvres intermittentes et autres affections fébriles».

Le chiffre de 1 million d'affaires, dont un tiers environ pour l'exportation, que fait cette spécialité, est justifié du reste par le soin tout particulier que la maison LEBEAULT apporte à sa fabrication.

Nous noterons qu'elle soigne pendant six ans, à Malaga même, dans des chais qui lui sont spéciaux, le vin qui doit servir de véhicule au principe tonifiant; qu'elle emploie uniquement le *Quinquina calisaya* sauvage de Bolivie, supérieur aux espèces cultivées pour cette préparation; enfin, qu'au cours de la fabrication, le vin n'est jamais exposé à l'air libre, les opérations ayant lieu en vase clos, et la circulation des liquides se faisant dans un système de tuyaux en étain, sous l'action régulière de l'air comprimé produit dans un volumineux cylindre par la pression de l'eau.

Nous ne pouvons qu'applaudir au succès de semblables spécialités; nous savons qu'il est dû bien plus à l'excellence de la préparation elle-même qu'à la réclame faite pour la lancer.

Un produit très bien accueilli, surtout dans l'Amérique du Sud, est

*l'hémoglobine Deschiens*, qui, présentée sous forme de sirop, de vin, d'élixir et de dragées, est destinée à combattre l'anémie résultant souvent du séjour dans les pays chauds. On sait que l'anémie est une maladie des globules sanguins qui s'altèrent et se détruisent par manque de fer; ces globules constituant la partie vitale du sang, on conçoit, lorsque la proportion du fer qui y est contenue vient à diminuer, quel immense avantage il y a à pouvoir la restituer.

C'est le but que s'est proposé et qu'a atteint M. V. Deschiens en préparant son hémoglobine soluble, qui est une combinaison organique contenant le fer tel qu'il existe dans le globule sanguin. Ce point a été vérifié par des analyses faites à la Faculté des sciences de Paris, au laboratoire municipal et dans les hôpitaux.

Un des premiers effets du médicament, qui est supporté par les malades les plus affaiblis et les plus délicats, est de déterminer le retour de l'appétit, suivi bientôt de la reprise des forces par suite d'une modification interne de la plus haute valeur scientifique. Les ingénieux instruments imaginés par M. le professeur Hayem, par M. le professeur Potain et par M. le docteur Malassez pour la numération des globules ont permis de constater dans tous les cas de traitement par *l'hémoglobine soluble* une augmentation continue et rapide des globules, ainsi que leur recoloration progressive.

Le journal américain de chimie et de droguerie dont nous avons parlé plus haut attache à cette préparation une grande importance; il note que le corps médical a beaucoup admiré le produit desséché représentant de belles cristallisations prismatiques, solubles dans l'eau, et que ses félicitations s'adressaient à la fois à M. V. Deschiens, l'auteur de cette découverte, et à la maison Adrian, qui est chargée de toutes ces préparations.

Une série de spécialités que nous retrouvons aussi avec plaisir sur le sol colombien, c'est celle des préparations à la kola de la maison MONAVON, de Lyon.

Les travaux de MM. Bœcker, Lehmann, Rabuteau, Monnet, Doublet, Schlagdeghauffen, les constatations du docteur Germain Sée et l'analyse due à M. Heckel, tendent à donner à la noix de kola une importance spéciale au point de vue de l'excitation du système moteur cérébro-spinal; nous sommes heureux de voir ces principes mis en valeur dans des préparations sérieuses, par un chimiste comme M. Monavon, qui a fait de la question une étude très approfondie. Nous espérons que ces produits, qui



commencent à s'exporter déjà dans le Pérou, le Chili, l'Équateur, trouveront un accueil aussi favorable dans l'Amérique du Nord, dès qu'ils auront pu y être appréciés.

La kola est également exploitée en spécialité, sous le nom de *pepto-fer kola*, par M. ROBIN, de Bourges. Mais le produit le plus intéressant qu'expose celui-ci est son peptonate de fer en gouttes concentrées. M. Robin est, en effet, le premier qui soit parvenu à faire un ferrugineux assimilable, un sel soluble et neutre, sans crainte d'altération, sans saveur désagréable, agissant à la dose de quelques gouttes, ce qui en fait une préparation active quoique économique. C'est encore lui le premier qui conçut l'idée de rendre le fer assimilable en le combinant à la peptone et à la glycérine. Les spécialités de M. Robin commencent à avoir accès dans l'Égypte, la Grèce, l'Orient et les deux Amériques.

Nous clorons ce chapitre si important des produits pharmaceutiques, quand nous aurons parlé d'une industrie qui n'est, à vrai dire, qu'un commerce, puisqu'elle a trait à la vente d'une matière première, le safran, qui ne subit, avant d'être livré à la consommation de la droguerie, que l'opération du triage et de la pulvérisation.

MM. THERCELIN et CHARRIER récoltent le safran du Gâtinais, la contrée qui a la réputation de produire la meilleure sorte de safran, se distinguant par la grosseur des flèches, l'arome et la richesse tinctoriale; ils ont inventé une machine à trier le safran, et nous montrent de fort beaux échantillons de safran coupé et de safran en poudre.



## SECTION II.

### PARFUMERIE.

---

La parfumerie étant une industrie où l'art et le goût tiennent une grande place, il n'est pas étonnant qu'elle soit française par excellence, et que nos produits soient les plus estimés et les plus recherchés du monde entier.

Les raisons de cette suprématie se déduiront plus claires encore quand nous établirons la division de l'industrie elle-même. Auparavant, nous jetterons un simple coup d'œil rétrospectif sur son origine première, non pour en faire l'histoire, ce qui n'entre pas dans les vues de notre rapport, mais pour noter dans sa marche et dans ses phases diverses une évolution intéressante.

Ce sont, d'après Plin, les Orientaux qui, les premiers, conçurent l'idée de tirer les parfums végétaux de cette nature privilégiée au milieu de laquelle ils vivaient, et qui fournit la cannelle, le bois de santal, le camphre, l'arbre à encens, etc. Mais, ce qu'ils semblent avoir poursuivi d'abord dans leurs recherches, c'est un préservatif hygiénique contre la transmission des maladies épidémiques, ainsi qu'un procédé de conservation pour leurs momies.

Ce n'est que plus tard, lorsque la civilisation grecque commença à modifier ces mœurs primitives, qu'on songea à utiliser les produits odoriférants pour des soins de coquetterie.

Les Italiens furent nos premiers maîtres et semblent avoir introduit chez nous l'art de préparer les essences, pommades, pâtes, fards et tous les produits de nature à donner au corps grâce et beauté.

Cette industrie ne pouvait manquer de réussir dans un pays où l'on est, par tempérament artistique, amoureux de la forme. Elle se développa rapidement, et notre parfumerie française devint, dès le commencement de ce siècle, ce qu'elle est encore en ce moment, la première du monde, autant pour l'excellence de ses produits que pour le goût avec lequel ils sont présentés.

A partir du règne de Louis XIII, époque à laquelle on commença à

parler des parfumeurs français, leur art s'est singulièrement modifié. Il ne s'adressait d'abord qu'aux gens de qualité, puis l'usage s'en répandit peu à peu dans les classes moyennes, et finit par se généraliser grâce à la création de produits de toute sorte à la portée des plus humbles ressources.

Mais, dans toute cette période, à quelque degré de l'échelle que fût placée la manifestation de cet art, on remarque que ce sont toujours les soins de toilette qui étaient visés, en ce qui concerne la coquetterie.

Depuis quelque temps, au contraire, par suite des nouvelles découvertes de la science, du développement de la théorie microbienne, la parfumerie semble, par l'utilisation des substances antiseptiques, telles que l'acide salicylique, l'acide borique, le phénol, le salol, le thymol, revenir aux grands soucis hygiéniques des premiers âges.

Pour nous, nous applaudissons franchement à ces nouvelles tendances, heureux de voir les soins intelligents et pratiques de la toilette entrer de plus en plus dans les mœurs de notre nation, non pas seulement comme un embellissement, mais aussi et surtout comme une purification, comme un assainissement de notre corps.

L'industrie de la parfumerie est excessivement complexe à cause du grand nombre de matières qu'elle utilise et de la multiplicité de leurs appropriations. Toutefois, lorsqu'on en vient à l'étude même de son principe, cette dernière se simplifie en divisant la parfumerie en deux opérations bien distinctes qui feront l'objet de deux chapitres spéciaux :

1° L'extraction des matières premières recélées dans les trois règnes de la nature, qui comprend la préparation des essences, les infusions de fleurs dans des corps gras d'origine animale ou végétale, ou même minérale, et la concentration des parfums obtenus par certains dissolvants. A ces produits, il faudra joindre les produits chimiques aromatiques, ou parfums artificiels, qui sont de création toute récente, mais donnent déjà d'excellents résultats;

2° La fabrication des produits composés, tels que : extraits d'odeurs, eaux de toilette, savons, poudres dentifrices, sachets, crèmes, etc., dans lesquels sont employées, sous mille forme diverses, les matières dont nous venons de parler.

On voit tout de suite quelles chances de réussite se présentaient à la France pour le développement de cette industrie, alors que la Provence, tout son Midi et, plus récemment, l'Algérie, lui fournissent une quantité de matières premières d'un choix hors ligne, que ses ouvriers sont des plus

industrieux, des plus habiles pour ces tours de main qui sont le secret de nombreux procédés de fabrication, et enfin qu'elle possède, pour le conditionnement, pour la présentation de ses produits, ce goût exquis qu'on chercherait vainement à égaler en dehors de chez nous.

Fidèle au plan que nous avons adopté pour ce rapport, nous étudierons ces deux classes en faisant la revue des différentes maisons qui se rangent dans chacune d'elles et qui ont tenu à aller à Chicago recueillir de l'admiration du peuple américain, s'il ne leur en distribuait pas d'autres, les palmes auxquelles leur donnait droit la supériorité, nous pouvons dire la perfection de leurs produits.

## CHAPITRE PREMIER.

### MATIÈRES PREMIÈRES POUR LA PARFUMERIE.

---

On sait que c'est en Provence et en Algérie que se récoltent, à l'état sauvage, ou se cultivent la plupart des plantes à parfum, dont on traite les fleurs ou les divers autres organes pour extraire les huiles et les essences parfumées.

Les deux maisons qui tiennent le premier rang dans cette industrie des matières premières sont les maisons CHIRIS et ROURE-BERTRAND, et nous avons la bonne fortune de les voir toutes deux, à l'Exposition de Chicago, soutenir la grande réputation qu'elles se sont acquise dans le monde entier.

Toutes deux, dans ce grand tournoi international, portent haut leur cimier, défiant hardiment les bannières étrangères qui ont le plus de renom.

Si nous donnons le pas à la maison CHIRIS, c'est à cause de sa plus grande importance comme ampleur de maison, et aussi pour l'ancienneté de son blason, pour le caractère de paternité qu'elle a vis-à-vis de l'industrie elle-même, à laquelle elle a pour ainsi dire donné le jour et dont elle a guidé les premiers pas.

Sa fondation remonte en effet à 1768, époque à laquelle les arrière-grands parents de M. Chiris créèrent à Grasse une première usine, qui, pendant cinq générations, de père en fils, s'est agrandie graduellement en restant toujours à la tête de l'industrie, et en apportant à la fabrication de ses produits tous les perfectionnements qui pouvaient résulter de l'invention de la vapeur, de ses adaptations, des progrès de la mécanique.

Une des raisons qui ont contribué à faire de Grasse une ville industrielle et riche, dont les relations s'étendent dans le monde entier, est l'encouragement qu'a donné la maison Chiris à la grande culture florale au moyen de contrats et d'avances de fonds, favorisant ainsi le large essor de cette industrie dans toute la région méridionale.

Les matières premières qu'elle produit sont spécialement les huiles et pommades ou graisses parfumées, servant de base à la fabrication de la parfumerie, et les huiles essentielles destinées à la parfumerie, la savonnerie et la pharmacie.

Ces produits sont tirés des plantes et des fleurs qui sont cultivées dans les alentours de Grasse, et dont les plus importantes sont les suivantes : rose, fleur d'oranger, jasmin, tubéreuse, violette, jonquille, réséda, lavande, aspic, thym, romarin, sauge, serpolet, fenouil et menthe poivrée.

En dehors de ces plantes, la maison traite également sur une très vaste échelle, pendant les saisons inoccupées, les produits exotiques tels que bois de santal, girofle, patchouli, iris, vétiver et bois de rose, pour utiliser en même temps son matériel et son personnel.

Deux usines concourent à cette grande fabrication, l'une à Grasse, l'autre à Boufarick (Algérie), et sont pourvues d'un outillage remarquable qui leur permet de lutter avantageusement, pour les prix de revient, avec la concurrence étrangère, dont le siège le plus redoutable pour cette industrie est à Leipzig.

L'usine de Boufarick est alimentée par des plantations spéciales faites sur un terrain d'une superficie de 2,600 hectares, où la maison Chiris obtient les plus beaux résultats au point de vue de la culture florale.

La maison ROURE-BERTRAND tire également toutes les matières premières de sa fabrication, dans les environs de Grasse, du sol même de ses propriétés, où une habile et intelligente direction s'occupe de la culture et de la récolte des fleurs qui servent à la préparation de ses huiles essentielles, pommades, huiles, extraits aux fleurs et eaux distillées aromatiques.

Un des grands mérites de cette maison est d'avoir ouvert des débouchés pour la parfumerie en plusieurs contrées où elle a introduit ses produits, qui y sont accueillis avec une grande faveur, en raison de leur qualité.

M. Roure-Bertrand est le créateur de procédés de concentration du parfum des fleurs en pommades et extraits.

Son exposition de Chicago a la primeur d'une création nouvelle consis-

tant en poudres spéciales surconcentrées, qui sont destinées à remplacer les pommades dans la préparation des extraits.

Nous nous plaisons à reconnaître que la maison Roure-Bertrand a introduit de grands progrès dans cette industrie par ses travaux incessants qui ont amené des perfectionnements sérieux dans l'extraction des parfums.

Une maison, de création beaucoup plus récente, mais qui semble prendre une importance qui va toujours en grandissant, est la maison LAUTIER fils, fondée en 1854 par M. Ferdinand Lautier, et qui devint, en 1877, la propriété de M. Morel-Lautier.

Nous attachons un intérêt d'autant plus grand à son développement qu'il semble se faire surtout grâce à l'exportation de ses produits.

Dès son origine, la maison s'attacha et réussit à se créer des débouchés en Allemagne et en Autriche; aujourd'hui ses efforts se portent sur le marché américain; nous comptons que l'Exposition de Chicago lui fournira l'occasion d'un légitime succès.

Les spécialités très remarquées de cette maison sont les pommades aux fleurs, l'essence de lavande mont Blanc, les essences d'amandes amères naturelles, en dehors de toutes les essences du pays que M. Lautier fabrique avec tous les soins nécessaires, et d'autres essences tirées de produits exotiques, comme le patchouli, le vétiver, le santal, etc.

Avec la SOCIÉTÉ ANONYME DES PARFUMS NATURELS DE CANNES, nous entrons dans une fabrication industrielle absolument spéciale : l'extraction des parfums de fleurs par les dissolvants.

La Société, qui s'est fondée en 1883, pour l'exploitation de ces nouveaux procédés, n'a pas encore une assez longue existence pour que l'usage ait pu consacrer les avantages qu'on doit retirer de cette innovation. Toutefois, si nous nous en rapportons au jugement d'un maître très autorisé en la matière, M. Guerlain, nous verrons que, dans le remarquable rapport qu'il présenta sur l'exposition de la parfumerie à Anvers en 1885, il semble fonder sur elle de grandes espérances.

L'étude de ce nouveau procédé présente assez d'intérêt pour que nous en disions quelques mots. Il consiste à soumettre la fleur, dont on veut extraire le parfum, à des lessivages méthodiques opérés en vases clos, au moyen de dissolvants appropriés.

Ceux-ci sont poussés de la réserve sur la fleur à épuiser, abandonnent



dans un alambic le parfum entraîné, se condensent et retournent aux réserves, prêts à être employés de nouveau.

Le parfum, une fois purifié à sa sortie de l'alambic, se présente sous l'aspect d'une cire parfumée, de couleur et de consistance variables, mais qui donne un produit de force constante et toujours identique, sous un très faible volume.

Si les avantages de cette innovation s'affirment dans la pratique, elle pourrait faire une véritable révolution dans la fabrication des matières premières de parfumerie.

La maison MOTTET, qui nous présente des pommades et huiles parfumées, essences, extraits concentrés aux fleurs, dans de belles conditions, est une très ancienne maison de Grasse qui a conservé les anciennes traditions d'excellente fabrication, tout en apportant dans son usine les différents perfectionnements qui résultaient de l'étude plus approfondie du traitement de ces matières.

Nous nous y attacherons moins, parce qu'une partie de sa fabrication, celle de l'huile à manger, s'adresse à l'alimentation, qui est en dehors de notre champ d'études.

La même observation peut s'appliquer à la maison BOYER, de Gignac, qui a établi sa première réputation par une fabrication de conserves d'olives et de câpres, puis par la préparation de ses truffes, et ne s'est enfin adonnée à la fabrication des matières premières de parfumerie que pour accroître son importance.

Les produits qu'elle expose dans cette catégorie sont de belle qualité et commencent à être très appréciés sur l'important marché de New-York.

La maison LAMAILLE et C<sup>ie</sup> se rattache indirectement aux producteurs par le concours que peut leur prêter, pour l'exportation de leurs produits, une maison de commission ayant déjà accès dans certaines contrées.

Elle prend des produits fabriqués à Grasse, se les applique sous une marque, les met en divisions qu'elle sait devoir convenir à telle ou telle région, et utilise ses relations déjà existantes pour les y importer. C'est dans ces conditions qu'elle expose à Chicago *Alpine Dew*, ou rosée des Alpes, produit qui commence à être là-bas bien accueilli.

A ce compte, l'exportateur est plutôt un homme industriel qu'un in-



dustriel; mais nous le félicitons quand même de l'idée, à cause de l'accroissement qu'elle peut donner à la vente de nos produits français.

## CHAPITRE II.

### PARFUMERIE GÉNÉRALE.

---

En raison du nombre des exposants et du caractère spécial que présentent quelques-uns d'entre eux, nous serons obligé, pour cette revue, d'établir une classification moins par importance de maisons que par genre.

Parmi les parfumeurs qui préparent à peu près tous les produits qui se rapportent à leur art, les uns ne s'occupent que de la parfumerie de luxe, les autres, de la bonne parfumerie courante, d'autres enfin s'attachent surtout à une production à bon marché.

Il est certain que ces productions diverses offrent chacune, dans leur appropriation à telle ou telle classe de la société, un intérêt particulier, et ne sauraient faire l'objet d'un examen d'ensemble, puisque leur objectif même est différent.

Nous nous occuperons ensuite des parfumeurs qui ont une spécialité, comme les fards, crèmes et eaux dentifrices.

L'exposition de la parfumerie de luxe est représentée à Chicago par trois importantes maisons qui sont connues pour l'excellence de leurs produits.

A tout seigneur, tout honneur. Le salon de la PARFUMERIE PINAUD est certainement un de ceux qui ont donné le plus d'éclat à notre classe, en excitant de véritables transports d'admiration chez les visiteurs, qui se pressaient pour le voir.

M. Klotz a fait d'immenses sacrifices, nous nous plaçons à le déclarer hautement ici, pour donner, en ce qui touchait son industrie, plus de grandeur à la manifestation française.

Avec ses colonnes de marbre, ses meubles du plus pur style Louis XV, ses peintures décoratives dues au pinceau de Ch. Toché, sa fontaine artistique de la composition de Noël Ruffier, cette exposition offrait un cadre du plus gracieux effet, bien en rapport avec les produits *select* exposés dans

ses vitrines. Nous ne saurions détailler ces derniers, tant ils sont nombreux; nous ne pourrions faire un choix parmi eux pour en citer quelques-uns, tant ils sont unanimement remarquables, et comme finesse et comme charme de présentation.

La maison Klotz possède une succursale dans un des plus beaux quartiers de New-York et fait en Amérique des affaires considérables. Si elle obtient là-bas, comme en Europe, un si brillant succès, elle le doit, pour une part, à la pureté des essences distillées dans ses laboratoires comme matières premières, et, pour l'autre, aux perfectionnements apportés chaque jour à la fabrication de ses divers produits.

Nous avons visité son usine de Pantin et nous avons eu un très vif plaisir à admirer la disposition des bâtiments, conçue dans un plan d'ensemble approprié à cette industrie, à suivre les procédés nouveaux inventés pour la distillation des bois, pour la fabrication des extraits et aussi pour des opérations aussi simples que celle du bouchage des flacons.

Nous n'avons pas eu de peine à comprendre qu'une si habile et si intelligente direction ait pu encore accroître la réputation d'une grande marque, déjà si avantageusement connue.

Une maison qui se présente aussi avec de beaux parchemins est la parfumerie ORIZA: elle fut fondée, il y a plus de deux siècles, par Fargeon, le parfumeur de Ninon de Lenclos, et fut dirigée plus tard, pendant de longues années, par M. Legrand, qui lui donna une véritable importance. Mais c'est surtout M. Raynaud, en y entrant en 1860, qui lui conquiert ses plus beaux titres de noblesse par la création de sa *parfumerie Oriza*, qui a fait comme une révolution dans l'industrie de la parfumerie.

On peut dire que c'est de ce moment que date cette présentation élégante des produits de parfumerie en étuis de carton revêtus de dessins aux couleurs chatoyantes; l'idée était heureuse, fit largement son chemin, et profita à toute la parfumerie qui s'empressa d'imiter l'initiateur.

M. Raynaud est en outre l'inventeur des parfums solidifiés qui ont eu et ont encore un très grand succès.

Cette maison, dont la réputation est universellement connue, se recommande surtout aux États-Unis par un produit qu'elle y a lancé et qui y obtient une grande vogue: *les violettes du Tsar*, et, en général, par toute sa parfumerie Oriza, qui est appréciée de tout le grand public américain.

Une exposition bien intéressante et bien remarquée pour l'originalité de son décor et la nouveauté de ses produits est celle de la maison RIGAUD et C<sup>ie</sup>.

Derrière une statue représentant une Japonaise de grandeur naturelle et au-dessous de laquelle se trouve une fontaine distribuant des parfums, le public admire les beaux extraits de champacca, d'ylang-ylang, de mélati, de violette blanche, de deutorine, de borghèse, d'héliotrope blanc et de graciosa, pour ne citer que les plus importants.

C'est à M. Rigaud que revient l'honneur d'avoir introduit en Europe l'essence d'ylang-ylang des Philippines, le mélati ou jasmin de Java, le kananga et le champacca de Java.

Nous devons une mention spéciale aux poudres, savons et eaux de toilette de cette maison, qui sont également fort bien présentés.

Les quatre maisons COTTAN, veuve RASPAIL, DEMARSON-CHETELAT et Louis Noir fabriquent de bons produits de parfumerie courante, dans d'excellentes conditions, et représentent très bien, à Chicago, le genre normal de notre parfumerie française, très répandu dans le monde, parce qu'il offre à des prix inférieurs à ceux des concurrents étrangers des articles mieux préparés et plus séduisants à l'œil.

Avec la maison VAISSIER, nous abordons le dernier genre, celui de la parfumerie à bon marché, dont l'écoulement est considérable, surtout en France, en raison de la masse si nombreuse à laquelle s'adresse ce produit, et grâce aussi à la réclame tout à fait américaine dont on use pour le lancer.

Bien que cette production se rapproche moins que les autres du caractère général de notre industrie, on ne peut s'empêcher de reconnaître les services qu'elle rend, en fournissant à une importante classe de la société les produits nécessaires aux soins de la toilette, avec l'illusion du charme de la finesse et de la présentation.

Parmi les spécialités de la parfumerie, la plus en relief est certainement celle des fards. Ces préparations ne peuvent manquer, en effet, d'obtenir un immense succès dans un siècle de grande vie en dehors comme le nôtre, en raison du double but qu'elles poursuivent : rehausser la beauté chez la femme, quand elle est dans tout son éclat, et tâcher de ressusciter ses

charmes, lorsqu'elle est à son déclin, en «réparant des ans l'irréparable outrage».

La maison qui s'est fait la plus haute réputation dans cette fabrication est incontestablement la maison DORIN, MONIN-PINAUD successeur, non seulement pour la richesse et l'élégance de présentation de ses produits, mais surtout, ce qui est plus important, pour leur innocuité.

En 1865, le docteur O. Réveil, collaborateur de l'illustre professeur Trousseau, écrivait dans une étude sur la parfumerie que «c'était dans la maison Dorin que se trouvait la plus belle et la meilleure qualité de fards». M. L'Hôte, dans son rapport sur la parfumerie en 1889, formulait à peu près la même appréciation et lui donnait encore plus de poids, en indiquant les dangers que présentait l'emploi dans ces préparations de substances toxiques, et en reconnaissant que les produits Dorin pouvaient être appliqués sans aucune crainte; il les déclarait absolument inoffensifs.

L'exposition Monin-Pinaud était en outre des plus originales et des plus attrayantes. Dans une figuration réduite de la salle du grand Opéra, les loges, fauteuils d'orchestre, baignoires, étaient remplis par les spécimens de ces produits si élégants dont son brillant catalogue donne la nomenclature complète avec la représentation en grandeur naturelle.

La maison Bourjois qui, jusqu'en 1891, s'était attachée également avec un certain succès à la préparation des fards et des poudres de riz, vient d'y adjoindre quelques autres articles de parfumerie. Sa grande spécialité reste pourtant la poudre de riz de Java, qui est très appréciée, et dont la vente d'exportation va s'accroissant tous les jours.

M. WIGGISHOFF a monté, en 1865, le même article, et sa marque, qui commence à se faire estimer en France, trouve bon accueil en Belgique, en Russie, ainsi qu'au Brésil et dans l'Indo-Chine. La préparation par laquelle se recommande surtout la maison Wiggishoff est le produit qu'elle expose sous le nom de *lilas fleuri*, et auquel les Américains semblent attacher une véritable valeur.

Nous citerons enfin, pour terminer ce chapitre, deux expositions qui ont trait à des spécialités isolées :

1° La crème SIMON, qui est universellement connue, et dont la réputation est bien justifiée par les avantages qu'elle présente. Composée de ma-

tières absolument inoffensives, elle se conserve indéfiniment sous tous les climats, et ne rancit jamais ;

2° L'eau du docteur Bonn, exploitée en ce moment par M. MAMMELSDORF, dentifrice qui jouit d'une certaine faveur et dont le prix est relativement peu élevé, ce qui le rend accessible à toutes les bourses et à toutes les bouches.

### CONCLUSION.

Si nous résumons rapidement les impressions de ces différents chapitres, nous verrons qu'il n'y a que les couleurs artificielles et les produits pharmaceutiques où nous soyons un peu déçus du rang que nous occupions dans la grande lutte internationale pour ces industries, après en avoir été les initiateurs.

Ce sont justement celles où nous avons contre nous une réglementation défavorable à leur essor, en raison des droits qui pèsent sur les alcools. Si nous souhaitons une modification à cet égard, c'est que nous brûlons du désir de voir notre pays reprendre là aussi cette suprématie que lui assurent partout ailleurs le labeur patriotique de ses enfants, leur goût inné et leur génie primesautier ; c'est que nous voudrions que la France continuât à devancer ses concurrents étrangers sur un certain nombre de points, et que, pour le reste, elle pût au moins les égaler, son rôle dans le monde étant de marcher toujours à côté du progrès, quand ce n'est pas elle qui le guide.

## TABLE DES MATIÈRES.

---

|                                                                                  | Pages. |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INTRODUCTION.....                                                                | 219    |
| SECTION I. — PRODUITS CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES, MATÉRIEL DE LA PEINTURE..... | 225    |
| CHAPITRE I. Produits chimiques pour la grande industrie.....                     | 225    |
| — II. Savons.....                                                                | 227    |
| — III. Matières colorantes et couleurs.....                                      | 243    |
| — IV. Colles et gélamines.....                                                   | 251    |
| — V. Vernis, cirages, encres.....                                                | 254    |
| — VI. Alcaloïdes et produits pharmaceutiques.....                                | 257    |
| SECTION II. — PARFUMERIE.....                                                    | 272    |
| CHAPITRE I. Matières premières pour la parfumerie.....                           | 274    |
| — II. Parfumerie générale.....                                                   | 278    |
| Conclusion.....                                                                  | 282    |