

Paul BAUD

LES

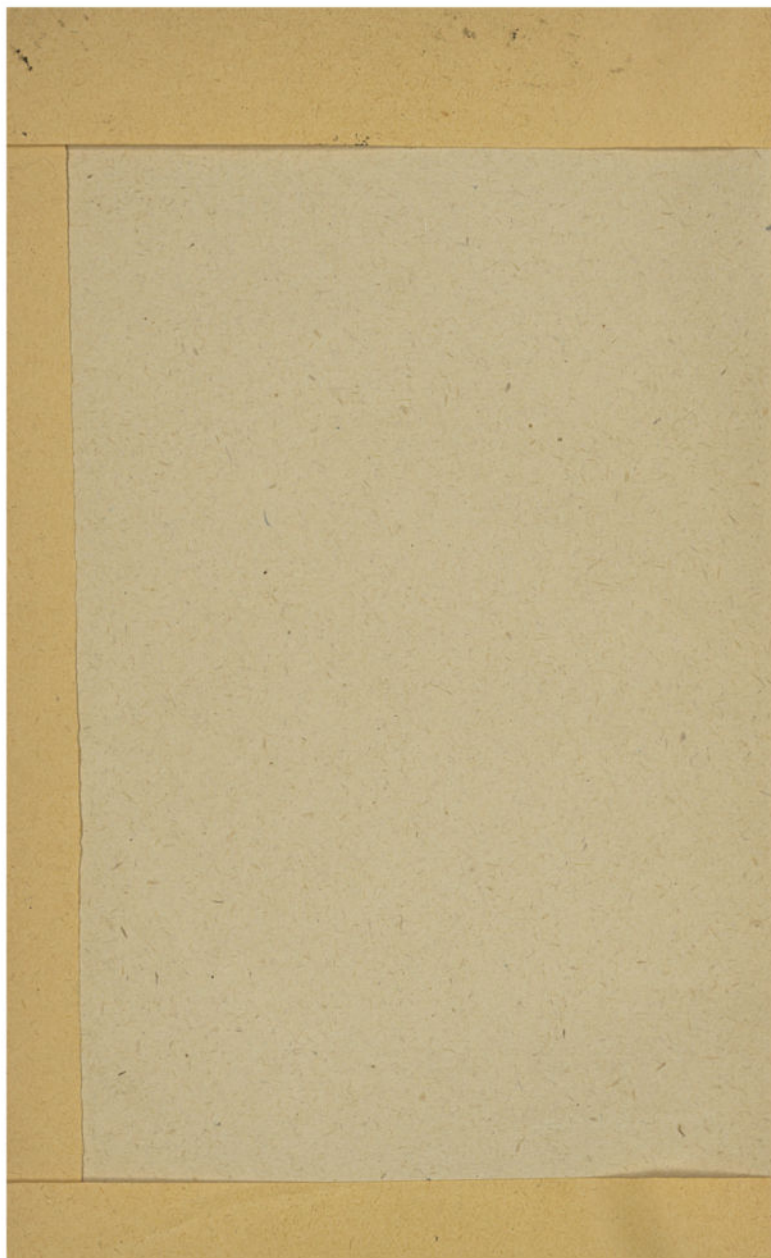
INDUSTRIES CHIMIQUES
RÉGIONALES
DE LA FRANCE



PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1922
Tous droits réservés





~~9221~~ 750/1



Sitr
Ray

N° Bib = 386453/-10200

LES INDUSTRIES CHIMIQUES
RÉGIONALES
DE LA FRANCE

B.M.C.



Paul BAUD

LES

INDUSTRIES CHIMIQUES

RÉGIONALES

DE LA FRANCE

Cours libre professé à la Faculté des Sciences de Paris

PARIS

LIBRAIRIE OCTAVE DOIN

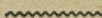
GASTON DOIN, ÉDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1922

Tous droits réservés

INTRODUCTION



Aux premiers jours d'octobre 1914, lorsque certains produits de consommation courante, comme les colorants artificiels, vinrent à manquer sur le marché français jusqu'alors approvisionné par l'Étranger, l'opinion publique, peu avertie, s'empressa de généraliser et de conclure à « notre infériorité » dans le domaine de la science chimique appliquée aux arts.

De très nombreuses chroniques, des livres même, et d'excellents, furent écrits qui traitèrent longuement des causes essentielles, au cours de ces cinquante dernières années, du développement des industries allemande, anglaise et américaine, et mirent ainsi en lumière le rôle joué par chacun des facteurs de toute production.

Ces facteurs sont au nombre de trois.

En premier lieu : la Nature ; et l'on doit entendre par là, aussi bien *la richesse du sous-sol* que *la position géographique*, si importante pour la conquête des débouchés et la faculté de trouver, en même temps qu'un écoulement facile des produits terminés, les matières premières et la force motrice à bon compte.

Puis le Travail; c'est-à-dire la *main-d'œuvre* ouvrière et la *valeur professionnelle* des techniciens (chimistes et ingénieurs), sans oublier l'*appui indispensable* apporté par le commerçant, par le courtier, à l'usinier qui fabrique.

Enfin le Capital, aussi bien le *capital en espèces* que *toute aide* ou *faveur* tendant à rendre plus aisée la lutte contre la concurrence étrangère (encouragements de l'Etat, primes à l'exportation, etc.). La vieille loi de l'offre et de la demande a pu être faussée par le trust et le cartel — cette dernière forme de groupement, chère aux industriels allemands, permettant le « dumping », manœuvre que nous exposerons par la suite et qui consiste à vendre sur le marché national à un prix bien inférieur à celui qu'on pratique, hors des frontières, sur les mêmes marchandises — mais trust et cartel n'empêchent point que sur le champ de bataille économique, les meilleurs armes soient encore les banknotes; une industrie sans soutien financier ne peut que disparaître et il est inutile d'épiloguer sur l'argent « nerf de toutes les guerres ».

Ayant donc délimité, pour les principaux pays belligérants, le rôle joué par chacun desdits facteurs, nous fûmes beaucoup moins sévères pour nous-mêmes et nous comprîmes bientôt que notre sens critique avait une tendance trop marquée à s'exercer sur nos propres concitoyens. Une idée se fit alors jour dans l'esprit du plus grand

nombre : un pays pauvre en charbon de terre ne peut multiplier ses batteries de fours à coke, avec récupération complète des sous-produits ; il se trouve ainsi en état d'infériorité manifeste pour la fabrication des nombreux composés qui dérivent des goudrons de houille, tels que la benzine, le phénol et la naphthaline, bases de multiples couleurs synthétiques ; il manque enfin de cet ammoniac qui fournit à l'agriculture certains engrais azotés. De plus, si la nature a doté l'un de ses voisins de gisements potassiques, abondants en chlorures et en sulfates qu'on ne retrouve par ailleurs qu'à l'état de traces dans les eaux de la mer et les feldspaths, l'industrie chimique qui, elle aussi, veut le charbon au meilleur prix, se développera d'abord chez le voisin en question, et le plus près possible de ses mines.

La houille des cinq bassins : Westphalie, Haute-Silésie, Bonn, Saxe et Sarre, enfin les richesses de Stassfurt, voilà la clef de voûte de la chimie allemande. Nous reviendrons longuement sur cette affirmation.

Mais dira-t-on, quelles fabrications doit-on comprendre dans l'expression si courante « l'industrie chimique » ?

Nous ne saurions mieux répondre que le professeur Fleurent ⁽¹⁾ : « Les produits qu'elle livre sont si variés aujourd'hui qu'ils deviennent les auxi-

(1) Conférence faite au Conservatoire des Arts et Métiers. Janvier 1915.

liaires indispensables de la vie domestique, aussi bien que de la vie industrielle d'un pays. Le ménage ne peut pas se passer de savon, d'eau de Javel, de cristaux de soude et de produits pharmaceutiques ; les industries les plus diverses : sucreries, papeteries, distilleries, blanchisseries et fabriques de toutes sortes (tissus, explosifs, métallurgie, travail des métaux, etc.), toutes ont besoin d'acides, de sels, de bases, de mordants, de teintures... ». Et même, jusqu'où peut on prétendre que la fabrication du fer et de la fonte n'est pas de l'ordre d'une industrie chimique ? — Si l'Ingénieur est le maître dans les galeries et sur le carreau de la mine qui fournit l'hématite ou la sidérose, s'il assume la direction des ateliers de laminage ou de corroyage, sa réussite ne dépend-elle pas du Chimiste qui, ayant analysé le minerai, puis établi la composition du fondant — castine ou erbue — étudie les gaz sortant du haut-fourneau et dose les spiegels : manganèse, tungstène, vanadium et autres alliages à jeter dans la cornue Bessemer ou le four Martin, pour fixer aux aciers des qualités très particulières ? N'est-ce pas encore une série de réactions chimiques qui permettra l'utilisation des laitiers, flottant à la surface de la fonte en fusion et qu'on enverra aux fabriques de ciment, en même temps que les scories, produites lors de la décarburation, seront broyées, chez les marchands d'engrais, pour enrichir les craies phosphatées ? — L'action du bisulfite

de chaux sur les copeaux de sapin enlève les résines et les albuminoïdes, et libère ainsi la cellulose. S'il fallait classer les différentes techniques de la papeterie, devrait-on séparer soigneusement les usines qui utilisent cette propriété d'un sel de l'acide sulfureux, des installations qui emploient la pâte « mécanique » et n'ont recours à la chimie qu'au moment où elles doivent, pour le blanchiment, se servir des solutions de chlorures décolorants ?

Ces deux exemples — on pourrait en multiplier le nombre — suffisent à montrer l'étendue et la complexité de la question. Le plus simple n'est-il pas de définir « industrie chimique », toute transformation de la matière qui, partant d'une réaction étudiée au laboratoire, passe sur la scène industrielle par simple augmentation de la masse des éléments en présence ? Il est dès lors de parfaite évidence qu'on doit inscrire à la rubrique « chimie appliquée » une infinité de fabrications et *qu'il ne peut exister une nation qui les présente toutes au même degré de développement*, car divers facteurs s'ajoutent à la répartition et à la libre disposition des matières premières.

Remarquons aussi qu'une industrie purement mécanique — tissage, travail des métaux, etc., — demande une habileté professionnelle. Des traditions familiales et des tours de main se passent de père en fils ; chaque ouvrier digne de ce nom, chaque maître compagnon, possède une valeur

propre qui le rend parfois indispensable à la bonne marche d'un atelier et ses outils sont le plus souvent sa propriété personnelle; il peut, suivant son désir, changer de patron et de résidence et, avec de faibles moyens, réunir autour de lui quelques camarades, pour jeter avec eux les bases d'une industrie nouvelle dans un pays où rien ne semble lui être particulièrement favorable. Qui dira la raison pourquoi se fabriquent des peignes à Ivry-la-Bataille, des rideaux à Tarare et des couteaux au voisinage immédiat de Thiers? Sait-on que non loin de Hombourg, près Francfort, la chapellerie, depuis lors si florissante, fut établie en 1685 par une colonie de Dauphinois et de Picards, chassés de leur province par la révocation de l'Édit de Nantes?

Rien de pareil ne peut se produire quand il s'agit des industries chimiques.

Considérons celles qui prennent comme matières premières : le charbon, le sel marin, la pyrite de fer... pour livrer les éléments de nouvelles réactions : goudrons, bases, acides... Leur vitalité n'est assurée que par une production énorme et la consommation dans un périmètre assez restreint, à moins qu'une position géographique tout à fait exceptionnelle ne permette les transports à des conditions très avantageuses. Un faible écart sépare le prix de vente du prix de revient et de nombreuses obligations entraînent l'immobilisation de grosses sommes, tant pour l'installation qui veut une machi-

nerie et des organismes coûteux (conduites forcées, turbines, chambres de plomb, tour de condensation, etc.), que pour l'achat des matières premières, venues par trains entiers ou par bateaux (phosphates de chaux, sulfure de fer, etc.). Dans ce cas, aucune localisation n'est accidentelle ; un déterminisme naturel impose telle ou telle région... Le rôle de la nature n'a d'égal que celui de l'argent, qui peut se résumer en ces mots : concentration des capitaux. Quant au travail, dans le sens étroit de main-d'œuvre, il est considérablement réduit par l'emploi de puissantes machines.

Prenons par opposition, dans la catégorie des « petites » industries chimiques, celles des produits pharmaceutiques et des parfums synthétiques. Elles sont « scientifiques » au premier chef et demandent le contrôle permanent d'un technicien ; l'artisan se passe alors d'un apprentissage préalable, car on obtient toute satisfaction avec des femmes sans instruction ou de très jeunes garçons.

Dans le premier cas, l'importance de l'ouvrier se limite à la surveillance des engins : fours, autoclaves, filtres-presses, appareils de lavage, etc., un simple manœuvre peut y suffire ; dans le second, son habileté consiste en la belle présentation du produit dont il ignore à tout prendre la composition.

On voit mal, par conséquent, la personnalité du simple artisan s'affirmant dans la plupart des usines

de produits chimiques; le contremaître lui-même ne saurait changer le sens des réactions qui s'effectuent sous ses yeux. Or, le Français, intelligent, habile et adroit, se prête mal à ce rôle de manœuvre; il a toujours fourni le type de l'ouvrier d'art et dédaigne par suite un métier qui ne lui laisse pas acquérir une maîtrise qui le distingue et qu'il transmette aux siens.

Ce sont là, à notre sens, choses à dire : elles formulent une des causes de cette sorte de dédain qui, avant 1914, semblait en France atteindre l'industrie chimique, au point de mal situer le Chimiste sur l'échelle des techniciens et de n'attirer à lui que fort rarement la confiance du capitaliste. Ce dernier la donnait plutôt aux entreprises sud-américaines ou turques et c'est ainsi que, aux derniers mois qui ont précédé la guerre, nos créances sur l'Étranger dépassaient *45 milliards!*

Et maintenant, que le lecteur veuille bien nous permettre de consacrer les premières pages de ce modeste livre à cette industrie chimique allemande qui reste, malgré le traité de Versailles, la principale rivale de demain. Par la suite, nous n'en montrerons que mieux la puissance des efforts faits chez nous, où le souci de la spéculation pure ne masque pas toujours, quoi qu'on dise, la valeur des applications immédiates. La pauvreté relative de notre sous-sol a eu pour contre-partie l'habileté et la science de techniciens qui ont mérité à notre pays

parfois la première place, fort souvent la seconde, sur les statistiques qui précisent l'importance des différentes branches de l'activité humaine, sans qu'ils aient fréquemment trouvé — redisons-le — l'appui financier de leurs propres concitoyens.

Un rapide voyage au travers des provinces françaises où l'industrie chimique était particulièrement représentée nous fixera son importance économique à la veille des hostilités; nous marquerons ensuite les grands progrès faits de 1914 à 1918, et nous indiquerons enfin, en précisant la situation actuelle, ce que nous croyons être les possibilités de demain.

LES
INDUSTRIES CHIMIQUES RÉGIONALES
DE LA FRANCE

PREMIÈRE PARTIE
LES CAUSES DU DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE
CHIMIQUE ALLEMANDE

CHAPITRE PREMIER
L'ÉVOLUTION ÉCONOMIQUE DU PAYS
DEPUIS 1870

Lorsque, isolé au milieu d'un continent, un pays d'agriculture et d'élevage ne possédant, ni richesses minières ni débouchés immédiats, présente — et c'est le cas de la Suisse — l'exemple d'une industrie chimique en pleine activité, le phénomène est, du seul point de vue économique, si particulier qu'il met en lumière, de lui-même, la raison de son développement.

Il s'agit, en l'occurrence, d'une industrie de transformation prenant des matières premières *peu coûteuses* pour en retirer des produits fins et chers : la fabrication des colorants artificiels répond à une telle définition. Aussi bien, la trouvons-nous chez nos voisins au pouvoir de quatre firmes, mais la spécialisation — dans le

sens le plus étroit du mot — est imposée aux industriels : ils cherchent à ne produire qu'un *seul* dérivé des goudrons de houille. Nous voyons ainsi, dès 1911, l'*indigo* artificiel figurer à leurs exportations et son chiffre atteindre 3 millions en 1913, tandis que le marché des benzine, phénol et naphthaline ne dépassait pas, à cette même époque, 25 millions de francs. — On pourrait faire une réflexion du même genre sur l'électrochimie de nos voisins : elle se *limite* au carbure de calcium et à l'aluminium. Et le danger pour l'industrie chimique de la Suisse vient de ce qu'elle est tributaire, vassale même, des houillères allemandes qui pourraient, du jour au lendemain, réduire ses usines à merci, en arrêtant tout envoi des sous-produits recueillis aux barillets et aux condenseurs des cokeries et des usines à gaz. Certains autres pays frontières — France et Italie — clients ou simples intermédiaires pour l'écoulement des produits marchands — tiennent en leur pouvoir la conquête des débouchés, et nous, Français, qui jouons à la fois les rôles d'acheteurs et de fournisseurs, puisque nous envoyons la bauxite de notre Provence, nous avons, autant que les Allemands, l'industrie de l'indigo et les fabrications électrochimiques de la Suisse sous notre dépendance.

Au total : une production, où l'un des facteurs — ici la richesse du sous-sol en charbon ou en alumine — ne joue qu'un rôle infime (seule la force hydraulique est abondante en Suisse), exige les plus forts coefficients pour le travail et le capital. Ceci indique pourquoi l'enseignement technique a connu un rapide développement à Fribourg, à Zurich, à Berne et à Bâle.

Mais nous sommes dans l'exception. En un pareil cas, il est facile d'étudier le problème de l'industrie chimique, comme celui de l'industrie horlogère — qui a pour origine une matière première sans grande valeur, si on la

compare à celle des objets terminés — comme celui de la filature — dont le point de départ est, en temps normal, à un prix assez bas — comme celui enfin des industries mécaniques — qui transforment en machines coûteuses le fer et l'acier — c'est-à-dire, s'il est aisé de dresser une « monographie » proprement dite, en dehors de toutes considérations d'ordre général, rien de tel ne nous est permis lorsqu'il s'agit de l'Allemagne.

Là, le développement de l'industrie chimique a les mêmes causes que le développement de la métallurgie. Il suit une marche parallèle à celle des industries extractives ; il a bénéficié d'une politique économique, corollaire immédiat ou lemme suivant les Écoles, d'une politique nationale.

Aussi, ne peut-on dégager les raisons essentielles du triomphe — avant 1914 — de la chimie industrielle allemande, sans montrer, ne fût-ce que dans leurs grandes lignes, quatre stades successifs de l'évolution du pays entier depuis que la guerre de 1870-1871 avait fondé l'unité germanique.

I. — De 1870 à 1886

Au soir, douloureux pour nous, de septembre qui marqua la défaite de Sedan, on entendit, de la bouche du prince Frédéric-Charles, un mot de ce genre : « Il nous faut maintenant vaincre sur le terrain économique. »

Or, la Confédération ne compte encore que 36 millions d'habitants ; malgré Sadowa, on a coutume de dire « la pauvre Allemagne ». L'industrie textile, par exemple, est si faible que l'annexion de l'Alsace-Lorraine suffit à doubler sa production ; l'industrie principale est celle du fer. Thyssen est un très jeune homme à qui les siens donneront pour tout viatique 10.000 marks ;

Alfred Krupp, dont le père installa, vers 1810, sa première forge, a, depuis 1862, abordé la fabrication de l'acier Bessemer; la fameuse Badische Anilin und Soda Fabrik, fondée trois ans plus tard — 1865 — à Mannheim, où elle recruta 30 ouvriers, s'est déjà établie à Ludwigshafen, mais Justus de Liebig, qui en a pris l'idée à Vauquelin, a fait école. Il a groupé dans son laboratoire des chimistes pour les préparer à l'industrie : l'enseignement technique de la chimie existe en Allemagne. Le régime économique est *libre échangiste*, par contre il n'y a même pas de monnaie nationale : on emploie, suivant les provinces, le florin, le gulden ou le thaler. Chaque région a ses mesures; le système métrique n'est pas généralement adopté.

Les doctrines du Deutscher Zollverein, constitué le 1^{er} janvier 1835, se sont affirmées lors de la discussion ouverte devant le Parlement douanier que la Prusse a installé à la veille de la guerre franco-allemande. Mais toujours l'entente s'établit difficilement entre les différents Etats de la Confédération, et le fait ne saurait surprendre quand on rappelle que la première idée d'une union abaissant les barrières douanières dressées par chaque principauté ou duché contre ses voisins date de mai 1818 et qu'il a fallu attendre : jusqu'en 1836, l'adhésion de Bade, de Nassau et de Francfort, jusqu'en 1842, celles de Brunswick et du Luxembourg, jusqu'en 1851, celle de Hanovre et d'Oldenbourg.

Comme établissements financiers, on compte 12 sociétés par actions, dont 4 installées à Berlin, et 29 banques d'émission. Si bien, au sujet de ces dernières, que tout Allemand hésite — en 1871 — entre 66 coupures de monnaie d'argent et 17 de monnaie d'or.

Sur les onze maisons qui font strictement les opérations bancaires, cinq méritent d'être citées. Ce sont :

La *Schaffhausenscher Bankverein*, de Cologne, fondée

en 1848; la *Disconto Gesellschaft*, créée en 1851 et qui, cinq ans plus tard, se transforma en société en commandite; la *Bank für Handel und Industrie*, qui date de 1853 et qui, copiée sur notre Crédit mobilier, s'inspire des théories d'Emile et d'Isaac Pereire; la *Mitteldeutsche Credit Bank* et la *Berliner Handelgesellschaft*, ces deux derniers établissements fondés en 1836.

C'est, au total, un capital-actions de 150 millions de marks, mais l'apport de nos 5 milliards donne immédiatement un essor prodigieux aux usines, aux manufactures et, par suite, aux banques qui négocient le « papier » et avancent les fortes sommes devenues nécessaires. C'est ainsi que le chiffre d'affaires de la *Disconto*, qui s'élevait en 1869 à 2 milliards et demi de marks, atteint 4 milliards en 1871, 7 en 1872. La *Deutsche Bank* s'est ouverte en mars 1870, le capital primitif est de 15 millions. Il faut le doubler en décembre 1871, le tripler en 1872; le chiffre des opérations a suivi une marche parallèle : il est de 3 milliards un an après le premier traité de Versailles.

Mais on a marché beaucoup trop vite; l'agiotage s'en est mêlé, tout comme les spéculations les plus hasardeuses. L'année 1873 est marquée par une crise que M. André Liesse appelle « une maladie de petite enfance, sans grande importance ⁽¹⁾ »; on n'en voit pas moins disparaître brusquement près de 70 banques représentant un capital-actions de 420 millions de marks.

Malgré cette ruée vers l'industrie et le commerce, l'Allemagne n'exporte encore que des produits agricoles et il en sera ainsi jusqu'en 1875. L'équilibre ne se rétablit pas sans à-coups, et l'on assure que, dans le regret de n'avoir pas demandé à la France plus de

(1) Conférence faite au Conservatoire des Arts et Métiers, janvier 1915.

5 milliards, Bismarck songe sérieusement à une nouvelle guerre, amenant une nouvelle indemnité. Son meilleur conseiller, Delbrück, l'en dissuade heureusement en lui montrant que la Prusse n'est pas encore assurée de l'hégémonie allemande et qu'il lui faut songer, avant tout, à la suprématie économique.

Des vingt-sept banques qui, en 1870, avaient le privilège d'émettre du papier, trois seulement étaient soumises au contrôle de leur gouvernement : la Banque de Prusse, la Banque de Wurtemberg et la Banque de Bade. Il importait donc — pour faire de Berlin, capitale de la Prusse, le grand centre financier de l'Allemagne — d'avantager le premier de ces établissements. Or, un courant d'affaires très important s'est déjà créé sur les bords de la Sprée car, de 800 000 en 1871, la population atteint 1.100.000 âmes trois ans plus tard. La centralisation s'affirme, et le 14 mars 1874 la *Reichsbank* est créée. Les vieilles villes commerçantes de Francfort et de Hambourg perdent dès lors leur prépondérance : tandis que 125 établissements de crédit restent dans la première et 50 dans la seconde, Berlin en compte près de 250. Pour faire disparaître les banques d'émission, Bismarck leur impose contrôle sur contrôle et limite chaque jour leur action ; une quinzaine d'entre elles ne tardent pas à disparaître.

La Prusse a réalisé à son profit l'unité économique et politique de l'antique Confédération germanique. Sur un seul point seulement, le Chancelier n'a pas eu gain de cause : le Wurtemberg et la Bavière gardent leurs lignes de chemin de fer.

Mais le pays, au total peu troublé par la crise de 1873, voit commencer l'exploitation méthodique des richesses naturelles telles que les gisements de Stassfurt ; tous les espoirs semblent permis à l'industrie croissante, déjà pourvue d'une armée de techniciens.

Les premières usines de produits chimiques

Chaque année sera dorénavant marquée par la création d'usines nouvelles, et, pour ce qui regarde la fabrication des produits chimiques, c'est tout d'abord la fondation de l'*Aktien Gesellschaft für Anilin Fabrik*, puis la fusion ou la transformation de sociétés déjà anciennes, comme les usines *Leopold Casella*, la *Chemische Fabrik auf Akt.*, la *Chemische Fabrik Gersheim*, la *Ch. Fab. Griesheim Electron*, et combien d'autres.

Tout ne va pas sans heurts : en 1881, un danger d'une gravité extrême a menacé l'industrie des colorants artificiels. Le principal fournisseur de goudrons, l'Angleterre, modifie ses usines à gaz, ce qui provoque une hausse subite des carbures benzéniques et de leurs homologues. Otto et Hoffmann dirigent à ce moment leurs recherches vers les dérivés du naphthalène. Le problème à résoudre — et que résolvent les chimistes et les industriels allemands — est l'obtention d'un coke de bonne qualité destiné à la réduction des minerais de fer, sans que, pour cela, on ait à enregistrer une diminution dans le rendement en huiles légères et en goudrons. Tel est le véritable début de la grande industrie chimique allemande : la distillation de la houille avec récupération complète des sous-produits. C'est aussi le point de départ des industries connexes : produits pharmaceutiques, produits photographiques et matières colorantes.

Cependant l'Allemagne n'en reste pas moins un pays d'agriculteurs, s'adonnant au travail peu productif de terrains, d'ailleurs très inégaux en fertilité : riches vallées des grands fleuves, dunes sablonneuses de la Prusse Orientale, plaines fécondes du Centre, marais du Mecklembourg ou tourbières de la Baltique,

qu'il faut gagner à la prairie artificielle pour y développer le cheptel national. Si bien que, sur 100 Allemands, 43 seulement se livrent à l'industrie ou au commerce.

Notons déjà un fait essentiel dans ce court historique de l'évolution allemande : en même temps que se développent les usines et que les techniciens se lancent vers de nouveaux horizons, les banques, rendues prudentes par les leçons de 1873, ne s'intéressent plus aux dépôts à court terme — elles adoptent, suivant les très heureuses expressions de M. Henri Hauser, « une stratégie financière ⁽¹⁾ » et « se ramassent sur elles-mêmes ».

Au total, elles commencent à *concentrer* les capitaux.

11. — De 1886 à 1893. — L'émigration allemande

Comme l'a parfaitement montré Karl Lamprecht, Bismarck ne s'explique pas ce relèvement rapide de la France, que l'Exposition universelle de 1878 a rendu évident aux yeux de tous. Mais la population de l'Empire croit, chaque année, de 600.000 à 800.000 sujets, aucune conquête coloniale ne peut servir de régulateur à cette sorte de saturation économique, provoquée par le brusque changement de méthode du Chancelier qui est passé du libre échangeisme au protectionnisme à outrance, dans le but avoué de défendre l'industrie nationale contre les produits importés. Il s'est séparé de son collaborateur Delbrück, au moment même où les nouveaux tarifs douaniers, prohibitifs pour les Etats voisins, provoquent, de la part de ceux-ci, de très justes mesures de représailles. *L'émigration devient une nécessité absolue* et, de 1880 à 1884, elle dépasse le chiffre annuel de 200.000 âmes. Elle prend naturellement la

(1) *Les Méthodes allemandes d'expansion économique*, deuxième partie, chapitre I.

route des Amériques. Ainsi s'explique l'invasion économique des Etats-Unis, de l'Argentine et du Brésil. « Invasion » n'est pas un terme excessif, car ces déracinés se transforment bientôt en voyageurs de commerce et marchent à la conquête des différents marchés. Leurs affaires se développant, ils demandent bientôt l'appui des banques, *mais ils s'adressent alors aux maisons de Hambourg, de Berlin ou de Brême*. On voit bientôt la jeune armée de certains pays — et c'est le cas du Chili — appeler des instructeurs allemands; des soldats sud-américains portent même le casque à pointe, et la germanisation est à peu près complète.

Une telle émigration de gens actifs et restés cependant en contact étroit avec la mère patrie fournit la raison pourquoi, au lendemain de son industrialisation, l'Allemagne rencontra « dans tous les coins du monde des clientèles toutes prêtes, parlant sa langue, habituées à ses produits, disposées à les vanter autour d'elle, bref des armées de consommateurs et de commis voyageurs ⁽¹⁾ ».

Cependant, pour l'Empire, impuissant à nourrir ses nationaux sur son propre sol, la situation intérieure est telle, en 1888, que les partis pangermaniste et militaire envisagent, plus qu'en 1874, la possibilité d'une nouvelle guerre avec la France: l'incident Schnæbelé est probablement provoqué, à coup sûr exploité, dans ce sens.

Pour fixer des idées sur le développement des affaires dans la période qui nous occupe, donnons sur deux productions les chiffres relatifs aux années extrêmes :

	Tonnes
Houille extraite 1886	72.000.000
1893	93.000.000
L'augmentation est de 30 %.	

(1) H. Hauser, *loc. cit.*, page 199.

	Tonnes
Fonte de fer 1886	2.700.000
1893	5.000.000

Soit un gain de 85 %.

Et pourtant, une crise terrible secoue l'Allemagne, malgré un essor industriel qui a permis, de 1888 à 1890, la répartition de dividendes atteignant parfois 34-35 %. *L'année 1891 est marquée par une récolte en blé nettement déficitaire*, et le gouvernement russe arrête toute exportation du blé (1). Dès que l'Allemand ne mange plus à sa faim, il est perdu. Toutes les banques voient leur clientèle se précipiter à leurs guichets, notamment les banques locales : il y a des faillites retentissantes, même des drames. Mais les sociétés de crédit, ne pouvant monnayer les titres confiés à leurs soins, n'éprouvent aucune peine à les rendre à leurs propriétaires ; du coup, elles reçoivent du public *une nouvelle marque de confiance, qui se traduit par de nouveaux dépôts*. La concentration des capitaux, commencée aux environs de 1876, se poursuit au bénéfice de la Deutsche, de la Dresdner Bank et de la Disconto Gesellschaft.

III. — De 1893 à 1904. — Le triomphe de la chimie allemande à l'Exposition de 1900

Le cycle de la troisième période comprend onze années.

Elle s'étend de 1893 à 1904, décisive pour l'Allemagne, qui passe *définitivement* du type agraire au type *commercial et industriel*. Les conditions de la vie économique, ses régimes sont en parfait accord avec les caractéristiques de l'esprit allemand. Aussi, dans les premières années de cette période, et qui sont les dernières du XIX^e siècle, sur les graphiques publiés par nos voisins, on note des bonds prodigieux.

(1) André Liesse, *loc. cit.*

Par année et par habitant, on produit en 1893 : 100 kilos de fer, en 1899 : 150. Les 93 millions de tonnes de houille qui ont marqué l'année 1893, deviennent 135 pour 1899.

On voit les émigrés de 1880-1883 revenir au pays natal et l'industrie allemande se lancer sur un terrain qui paraît solide. On échange des traités de commerce avec les pays voisins et les États-Unis; le kaiser se montre particulièrement aimable avec nous : après l'incendie du bazar de la Charité, il est de tous les chefs d'État, le premier qui télégraphie des condoléances émues à notre gouvernement. Il pense depuis longtemps que l'avenir de l'Allemagne « est sur l'eau »; il développe la flotte de guerre et donne des encouragements précis aux grandes compagnies de navigation; Ballin devient son ministre de la marine *in partibus* et le canal de Kiel s'ouvre à la navigation. La Hamburg Amerika Linie inaugure des croisières lointaines; ayant absorbé sa rivale la Hansa Linie, elle établit des services réguliers entre Hambourg et la Nouvelle-Orléans, et lance des lignes vers l'Extrême-Orient. En 1900, son capital passe de 38 à 100 millions de marks; elle réunit sous sa direction toutes les compagnies secondaires qui desservent l'Amérique latine; le fameux bateau, le *Deutschland*, qui jauge 38.000 tonneaux est lancé, et, au cours des années 1901-1902-1903, nous voyons successivement se créer les lignes : Hambourg-Colombie-Antilles, Hambourg-Hong-Kong et Shanghai. Pour éviter toute concurrence dont pourraient profiter les compagnies anglaises ou françaises, une entente se fait bientôt avec le Norddeutscher Lloyd et les deux puissantes firmes vont se partager les mers.

L'année 1895, avons-nous dit, marque nettement, pour l'Empire, le passage du type agraire au type commercial ou industriel : la population qui vit aux

champs n'atteint plus 50 % de la population germanique; en même temps, on note le retour de nombreux émigrés. Or, *l'ouvrier consomme plus que le paysan* : il faut alors obtenir de la terre les meilleurs rendements, d'où *la mise en œuvre des méthodes modernes de culture et l'emploi intensif des engrais chimiques*. Mais le petit propriétaire, sans disponibilités, s'efface devant le capitaliste qui le dépouille pour exploiter, comme une usine, d'immenses étendues de terrains — si bien que tout va s'industrialisant, il faut même organiser le crédit à l'agriculture, et l'on ne doit point s'étonner de voir, en quinze ans, les grandes banques allemandes émettre pour 30 milliards de papier.

L'année 1900 montre le triomphe de *l'industrie chimique allemande* et il est essentiel à nos yeux de marquer cette époque, où nous furent donnés les sages et patriotiques conseils du professeur Albin Haller.

Les chiffres qui vont suivre sont extraits du *Rapport officiel de la section allemande*, où l'on peut lire : « Il fut décidé de ne pas faire d'exposition *particulière* des différentes maisons, mais de réunir des produits dans une exposition *collective*, afin de présenter en un ensemble aussi complet que possible toute l'industrie chimique allemande et ses moyens d'action. » Voilà qui traduit nettement cet esprit d'association, dont il serait aisé de multiplier les preuves, et qui a joué un rôle important dans les rapides progrès de l'expansion économique de nos voisins.

Leur production totale s'élève déjà à 950 millions de marks, ils comptent 6.589 exploitations, qui occupent 135.500 ouvriers et leur distribuent chaque année 130 millions de salaires.

Soixante-treize fabriques d'acide sulfurique livrent 845.000 tonnes à 66° Baumé; 16 usines, alimentées par 81 salines, donnent 763.000 tonnes de sel gemme, 54.000

de sel marin. Les gisements potassiques de Stassfurt jettent sur le marché pour 2 millions de sels bruts, les soudières 300.000 tonnes d'alcalis. Un dernier chiffre : en 1899, la consommation d'alcool industriel a dépassé 390.000 hectolitres.

Les synthèses de l'alizarine et de l'indigo ont été mises au point et ne sont plus simples curiosités de laboratoire ; on les exploite dans les usines de la Badische Anilin, propriétaire des brevets Caro, Bayer, Grœbe, Libermam et Bernthsen. Ce n'est qu'après une dépense de *plusieurs dizaines de millions* qu'un résultat pratique a été acquis, mais la culture de la garance est déjà ruinée à jamais dans la vallée du Rhône, l'indigo naturel venant des Indes anglaises, du Guatemala et du Japon, est tombé de 35 à 9 francs le kilo. Le produit de synthèse n'a été lancé qu'en juillet 1897 et l'Allemagne en exporte déjà pour 10 millions de marks.

Quelques firmes importantes

Les ateliers de *Ludwigshafen*, qui comptaient 60 ouvriers en 1865, en occupent près de 6.000 en 1900 ; ils couvrent 300 hectares ; au chauffage de leurs 102 générateurs, actionnant 252 machines, il faut 250.000 tonnes de houille. Un réseau de voies ferrées sillonne l'usine, qui est ainsi reliée directement aux chemins de fer du Palatinat. Le service technique compte 220 chimistes ou ingénieurs, le service commercial 300 employés. Le capital-actions s'élève à 21 millions de marks et la base de l'exploitation est « la transformation des sous-produits de la houille — benzine, naphthaline, anthracène, phénol — en produits intermédiaires et en produits finis de l'industrie des colorants ». Mais, comme une maison de cette importance doit, plus que toute autre, se libérer de cette sorte de tutelle qu'exercent les *fournis-*

seurs de matières premières, la préparation du chlore liquide a été montée vers 1888, à la suite des travaux de Knietzsch; un an plus tard, l'oxydation catalytique de l'anhydride sulfureux a permis le remplacement des coûteuses et encombrantes chambres de plomb, chaque mois l'Espagne envoie à la Badische Anilin 7.000 tonnes de pyrite martiale, enfin le procédé de fabrication de la soude caustique par électrolyse du chlorure de sodium a été acheté à la Société Electron.

Quant à citer tous les colorants déjà livrés par la puissante firme, leur seule énumération tiendrait plusieurs pages de ce livre. Son intérêt est d'ordre historique et le lecteur, qu'elle peut intéresser, la trouvera dans le Rapport officiel de la section allemande à l'Exposition de 1900, auquel nous avons fait allusion plus haut.

L'usine *Léopold Casella* n'a que trente ans d'existence; elle s'est spécialisée dans la fabrication des produits intermédiaires, notamment des dérivés de la naphthaline, mais son usine de Mainkur a connu un développement que résume la progression suivante :

1870. Ouvriers : 15; emplacements des bâtiments : 1.300 m.q.

1880	»	146	»	»	7 500 »
1890	»	545	»	»	24.500 »
1899	»	1.800	»	»	53.300 »

Le but poursuivi est la suppression des extraits naturels de bois tinctoriaux, tels que le campêche, le sumac et le curcuma.

Avec un capital de 9 millions de marks, la *Chemische Fabrik Griesheim* a absorbé la Chemische Fabrik Electron. Elle a libéré l'Allemagne, obligée jusqu'en 1896, d'acheter le phosphore aux maisons françaises, enfin, l'application industrielle des lois de Faraday, entrée dans le domaine de la pratique, range ses installations de Bitterfeld et de Rheinfelden parmi les

gros producteurs d'alcalis, de chlore liquide, de chlorure de chaux et d'hydrogène.

Exploitant plus de 2.000 brevets, *Frédéric Bayer* livre les couleurs d'aniline et d'alizarine, en même temps qu'il inonde le monde entier de ses spécialités pharmaceutiques : phénacétine, sulfonal, somatose, héroïne, aristol, trional, tannigène, lycétol, pipérazine, salophène, etc. ; il pense même à la fabrication de certains engrais « à base de microbes ».

Meister Lucius et Bruning, d'Hœchst-sur-Mein, comptent sur leur catalogue plus de 3.000 types de colorants, cependant que *Merck*, de Darmstadt, s'adonne particulièrement à la préparation des alcaloïdes et des produits organothérapeutiques.

Les principales de ces maisons ont déjà des succursales à l'Étranger, notamment en France. Nous ne disons pas de simples agences de vente, mais bien des usines fondées *avec leurs propres capitaux*, utilisant *leurs brevets et dirigées par leurs techniciens*. Nous aurons à y revenir.

La prospérité commerciale de l'Allemagne n'est qu'apparente : une crise terrible marquera l'année 1901. Des immobilisations énormes ont dû se faire, puisque chaque jour voit naître de nouvelles installations ou se développer les anciennes. La situation extérieure s'assombrit : c'est l'époque de la guerre sud-américaine et de l'expédition de Chine ; des complications sont à prévoir. Nombre d'entreprises soutenues par les grosses banques ont subi une « inflation » (1) considérable. On lit, à la *Gazette de Francfort* : « Les cours d'émission ont atteint une valeur jusqu'alors inconnue, les dividendes de 25 % n'ont pas été rares. » Dans une corres-

(1) André Liesse. *L'Organisation du crédit en Allemagne et en France*, page 48.

pondance de notre consul à Breslau, il est bien spécifié que « la cause principale du ralentissement des affaires est à chercher dans l'exagération même de la spéculation : la production a dépassé toutes les demandes. Celles-ci se sont trouvées singulièrement ralenties par suite de la cherté même des produits et du manque de confiance du commerce ».

Deux banques hypothécaires : la *Preussische Bank* et la *Deutsche Grundschulbank* se sont déjà écroulées aux derniers mois de 1900. La déconfiture de la Compagnie Kummer de Dresde amène la chute du *Dresdner Credit Anhalt*, et celui-ci entraîne la *Leipziger Bank*. C'est une débâcle d'ordre purement industriel qui a accusé tout le mal. Ce dernier établissement financier subventionnait une société de Cassel, fondée en 1889, pour l'acquisition de brevets relatifs au séchage des déchets de brasserie et de sucrerie : drèches et cossettes destinées à l'alimentation du bétail. Les cours avaient été poussés au point de décupler la valeur d'émission des actions, des filiales nombreuses, trop rapidement créées, avaient englouti de tels capitaux que, en juin 1901, la *Leipziger Bank* accusait un passif de 106 millions pour un actif de 50. Et les clients se précipitèrent aux guichets.

Mais alors que les banques régionales qui ont « combiné les fonctions de banques de dépôt et de banques d'affaires » subissent, comme les établissements de crédit mobilier, un assaut qui les renverse, les grosses sociétés, qui détiennent près de 2 milliards, prennent un nouvel essor et absorbent, à bon compte, les maisons moins importantes, dont la situation devient d'autant plus précaire que l'industrie, même chimique, subit une crise. La *Deutsche Bank* en prend 43, la *Disconto* 28, la *Dresdner Bank*, 41 (1).

(1) André Liesse, *loc. cit.*, 51.

La concentration des capitaux est vraiment faite en Allemagne ; les maisons restées indépendantes ne représentent que 350 millions de marks, les autres sont passées en tutelle, car, comme l'a écrit excellemment Ed. Depitre, « un groupe de banques apparaît comme une série de groupements régionaux réunis, concentrés sous la *direction unique* d'un grand établissement, aux capitaux considérables et financièrement intéressé, directement ou indirectement, à chacun des éléments qui *semblent* garder leur autonomie et leur action régionale » (1).

La politique financière et la concentration des capitaux

Alors, l'union entre le commerce et l'industrie d'une part et la banque de l'autre est réalisée. Les faibles moyens des fortunes particulières ne suffisent plus aux fabriques, aux mines et aux usines, car, obligées de surproduire, elles exigent l'effort incessant de capitaux ; ceux-ci concentrés depuis dix ou douze ans, ne trouvent pas un loyer suffisant dans les fonds d'État, les obligations de villes ou de chemins de fer : on les jette dans l'industrie ; le *nationalisme financier* devient la principale doctrine des Économistes allemands.

Cette union est si complète, entre le capitaliste et le producteur, qu'on voit des industriels notables figurer en nombre aux conseils des grosses banques, alors que celles-ci envoient certains de leurs Administrateurs aux comités de surveillance des affaires qu'elles soutiennent de leur argent. On trouve ainsi :

au conseil de la Darmstadt Bank	4 industriels.
» Berliner Handgesellschaft 12	»

(1) E. Depitre : *Le mouvement de concentration dans les banques allemandes*, chapitre II : Les causes.

au conseil de la Deutsche Bank	4	industriels.
» Disconto Gesells.	5	»
» Dresdner Bank	5	»

tandis que la Deutsche Bank compte 9 délégués dans les conseils de mines et de houillères, 2 dans ceux de l'industrie chimique, 14 dans certaines affaires d'électricité; pour la *Dresdner Bank*, les chiffres correspondants sont 7, 1 et 6, enfin la *Disconto* surveille 6 firmes d'appareillage électrique et 10 compagnies minières. On sent bien une sorte de « spécialisation ». L'industrie chimique, par exemple, intéresse moins la *Disconto* que la Deutsche Bank

IV. — De 1904 à juillet 1914

Nous en arrivons enfin à la quatrième période, qui commence en 1904 et s'étend jusqu'au 31 juillet 1914

L'évolution de l'industrie et du commerce allemands a été beaucoup trop rapide : le temps n'a certainement pas « travaillé » avec les sujets de Guillaume II. L'équilibre entre la production et la consommation devient chaque jour plus difficile à maintenir. Les capitaux engagés — et on compte de nombreuses firmes avec 150 et 200 millions — ont pris l'habitude des gros dividendes. Le matériel, qui se renouvelle sans cesse, parfois même avant d'être amorti, exige des dépenses excessives. On émet toujours du papier, on crée de nouvelles banques, surtout à l'Étranger, comme au Chili et au Brésil, pour faciliter le commerce extérieur, qui, lui, demande des *crédits à long terme*. En 1905, l'intérêt moyen de l'argent était de 3 fr. 80; en 1907, il dépasse 6 francs; le bénéfice des industriels et des commerçants baisse par conséquent dans les mêmes proportions, mais il est impossible de freiner, car la production « en masse » est devenue la condition

absolue imposée aux usines, surtout aux usines de produits chimiques; les expériences de laboratoire leur ont coûté, nous l'avons dit, des sommes énormes; elles ne peuvent les récupérer, qu'en étendant leurs affaires sur les deux Mondes. Les salaires ont subi des hausses de 55, 60 et même 80 % contre 33 35 % en France; l'agriculture n'occupe plus que 17 à 18 millions d'habitants. l'exode rural va s'accroissant, et le marché intérieur absorbe des céréales étrangères qu'on paye en machines, en colorants synthétiques et en engrais potassiques. Plus la production s'accroît, plus elle s'impose; c'est la course à l'abîme. Il faut constamment chercher des débouchés nouveaux et inonder tous les pays d'articles portant l'estampille *Made in Germany*. Les audaces les plus folles, les témérités les plus dangereuses deviennent presque la règle: « L'édifice des banques — et à tout prendre celui des établissements affiliés — repose sur des bases d'autant plus fragiles que beaucoup de clients ont pris des positions auprès des différents marchés: Paris, Londres, New-York... la situation est d'autant plus dangereuse que toutes sont exposées à d'importantes demandes de fonds (1). » Les gouvernements ou cartels, qui, suivant le mot particulièrement exact de M. Paul de Rousiers, « mènent leurs associés à la baguette (2) », font du *dumping* pour absorber la clientèle étrangère, en lui offrant les produits allemands à des prix bien inférieurs à ceux que connaissent les nationaux, mais de cet expédient, ou simplement de cet artifice, ils font une *méthode*.

Le terrain s'annonce chaque jour plus glissant. Un accident, une crise sinon inaperçue, du moins sans gravité pour les industries anglaises et françaises, sage-

(1) Georges Blondel: *Les Embarras de l'Allemagne*, p. 113.

(2) Henri Hausser, *loc. cit.*, pages 111 et suiv.

ment et lentement développées, peut avoir de l'autre côté du Rhin une répercussion terrible. La mauvaise récolte de 1911 accentue le renchérissement de la vie; les conflits entre ouvriers et patrons se traduisent par 2.500 grèves et un nombre impressionnant de lock-outs; chacun devient de plus en plus nerveux. On enregistre une véritable débâcle des cours. L'Empereur change de ton, il revient « à la poudre sèche et au sabre bien aiguisé ». Après le coup de Tanger, le coup d'Agadir. Les prospecteurs et les ingénieurs de l'État assurent qu'en 1940 le minerai luxembourgeois, en 1950 le minerai allemand seront épuisés. C'est donc l'écroulement certain des usines de la Silésie, de la Westphalie et du bassin de la Sarre, l'anéantissement des énormes sociétés de crédit et des firmes qu'elles administrent : la minette de fer française peut seule sauver la situation. Bernhardt, Tannenberg, Ernst, Hass mettent leurs compatriotes devant cette alternative : puissance mondiale ou décadence. En 1913, le trust des Princes lui-même a fait faillite.

Dût-elle devenir universelle, la guerre semble à tout pangermanise une nécessité économique ; on devra exploiter le premier prétexte. L'attentat de Sarajevo vient à son heure, c'est le moins qu'on en puisse dire, et cela d'autant mieux que l'armée permanente a été élevée à 740.000 hommes et que, le 13 juillet 1913, une loi a été votée qui frappe les fortunes au-dessus d'un certain chiffre d'une « taxe de guerre » dont le produit devait atteindre 1.100 millions de marks.

S'il avait cependant pu n'écouter que Ballin et Helfrich, le Kaiser eût sans doute admis qu'après vingt-cinq ans de conquête et de pénétration pacifiques à la manière du groupe Thyssen, dans notre Normandie, le commerce mondial aurait été régenté par les agents allemands, les grosses banques devenant les filiales des

syndicats berlinois, les courriers germains touchant à tous les ports du monde pour y recueillir les productions les plus diverses par l'intermédiaire de leurs nationaux. Mais des « embarras » nombreux (1) font la part belle aux partis militaire et agrarien ; aux difficultés économiques (situation des banques, cartels inopérants, etc.), s'ajoutent des difficultés politiques et sociales (division des partis conservateurs, poussée socialiste). Et même les loups commencent à se manger entre eux : c'est ainsi que, depuis 1912, l'entente n'est plus aussi complète entre la Hamburg Amerika Linie et le Norddeutscher Lloyd (2).

Que donne, cependant, la lecture des statistiques officielles, aux derniers jours de juillet 1914 ?

La richesse de l'Empire à la veille de la guerre

La fortune allemande s'évalue à 320 milliards ; on annonce que 10 sont en dépôt dans les banques, 18 dans les caisses d'épargne, que 3.000 valeurs industrielles sont cotées en bourse et que les revenus s'élèvent à 45 milliards.

Deux cent quatre-vingt-onze hauts fourneaux flambent jour et nuit, qui veulent 32 millions de tonnes de coke ; la seule extraction westphalienne leur en fournit 22 millions pour l'élaboration de 14 millions de tonnes de fonte,

(1) Georges Blondel, *loc. cit.*, page 83 et suivantes.

(2) Baron Bayens, *L'Allemagne avant la guerre*. « Les sacrifices les plus onéreux exigés pour l'armée et la marine et qui pesaient lourdement sur toutes les épaules, faisaient désirer ardemment un terme à la progression constante des armements et des impôts. Le soulagement de ce dur fardeau, on ne l'entrevoit plus qu'après la guerre, « ... que son déchaînement soit considéré « comme une délivrance », dit le rapport secret, publié au Livre jaune de 1914 et daté du 19 mars 1913. »

tandis qu'elle envoie aux usines de produits chimiques 600.000 t. de goudrons, 250.000 t. de sels ammoniacaux.

L'agriculture elle-même s'est industrialisée, au sens complet du mot. Réglée par mille écoles agronomiques, la consommation annuelle des engrais donne une cascade de millions. Nous les citerons au chapitre suivant. Le Kalisyndicat, qui fait vivre 100.000 ouvriers, extrait 12 millions de tonnes de sels bruts et manufacture 1.600.000 t. de sels concentrés; son chiffre d'affaires atteint 250 millions (1).

Quant aux matières colorantes qui, pour beaucoup, « synthétisent » l'industrie chimique allemande, voici les exportations de 1913 :

	Tonnes	Francs
Aniline et ses sels,	7.264	7.400.000
Naphtol et naphthylamine,	3.100	3.800.000
Dérivés de l'antracène,	50.000	15.000.000
Couleurs d'aniline,	64.288	177.600.000
Alizarine,	6.132	11.660.000
Indigo,	33.353	66.650.000
Carmin d'indigo,	256	1.180.000
Au total,	164.393	283.290.090

Nous achetons, nous Français, pour 70 millions de divers produits chimiques et pour 12 millions de teintures. Ce dernier chiffre paraît faible; nous en aurons bientôt la raison (2), car nous consommons en réalité assez de matières colorantes dérivées du goudron de houille pour représenter un total de 26.000.000 francs.

Vingt fabriques fonctionnent de l'autre côté du Rhin, six ont une importance considérable.

(1) Victor Cambon, *Les derniers progrès de l'Allemagne et l'Allemagne au travail*, p. 129.

(2) Voir page 51 et suivantes.

La *Badische Anilin und Soda Fabrik* occupe maintenant 500 chimistes ou ingénieurs et 11.000 ouvriers. Ses usines ont une puissance de 50.000 chevaux, la valeur en bourse de ses actions s'élève à 240 millions, et leurs porteurs ont connu, de 1905 à 1914, des dividendes de 25 à 28 %.

On pourrait citer des chiffres du même ordre de grandeur pour la firme *Friedrich Bayer* : le cours de ses actions, qui atteignent 240 millions, représente cinq fois leur valeur nominale, 3.000 ouvriers occupent des ateliers qui s'étendent sur 310 hectares.

Pour *Meister Lucius et Bruning*, les actions s'achètent six fois plus cher que le jour de leur émission ; elles doivent représenter à peu près 220 millions.

Leopold Casella ne fournit aucune précision sur les parts réparties entre un petit nombre de commanditaires, mais il n'est pas exagéré d'en évaluer le montant à 150 millions.

En seconde ligne arrivent :

L'*Aktien Gesellschaft für Anilin*, qui occupe 4.000 ouvriers et vient de verser un dividende de 16 %, puis *Kalle et C^{ie}*, de Biebrich-sur-le-Rhin, dont les actions sont entre les mains de Bayer et des Casella, enfin un groupe moins important qui réunit 8 ou 9 firmes.

Soit, au total, un capital d'un milliard de marks, dont les derniers dividendes représentent 20 % du capital nominal et 4,6 % de la valeur cotée en bourse.

Le commerce global des produits chimiques atteint pour l'Allemagne 1.500 millions de francs, tandis que celui de l'Angleterre et celui des États-Unis se chiffrent à 860 millions, le nôtre à 630 ; l'Italie, qui présente le chiffre déjà respectable de 260 millions, vient loin dernière au cinquième rang.

Et, cependant, on ne saurait donner une meilleure définition de l'Allemagne économique que celle de M. Lucien Hubert, « un pays colossalement riche qui n'a pas le sou ».

Imaginez, en effet, un propriétaire foncier qui possède un sous-sol plein de richesses et a su former, pour l'exploiter, une armée de techniciens et d'artisans. Il peut montrer des usines superbes dont la construction a englouti des sommes énormes ; ses magasins regorgent de marchandises qu'il cherche à écouler au loin par une nuée de voyageurs et de multiples agences. Mais un grand nombre de celles-ci est mal engagé, les rentrées se sont fréquemment fait attendre ; il a fallu emprunter sans avoir pu jamais alléger la situation autrement que par des expédients et par suite d'une façon temporaire. La faillite est certaine, malgré les apparences, seulement, puisqu'il faut sauter, du moins peut-on essayer de faire en même temps sauter tout le marché, sinon mondial, du moins européen. Par exemple, *il faut aller vite, car l'argent liquide sera bientôt épuisé*. D'où l'agression brusque de la France et l'envahissement de la Belgique avant même d'avoir pu rappeler les bateaux en escale à l'étranger.

Jusqu'à la fin d'août 1914, l'Allemagne pouvait croire à la réussite complète de son plan et entonner le *Deutschland über alles*, le soir du 11 septembre marqua le commencement de sa défaite.

Quel est donc ce champ si riche où se sont recrutés les ingénieurs et les ouvriers ?

Nous retrouvons là deux des trois facteurs : nature, travail et capital. Nous connaissons en partie le rôle du dernier, essayons de préciser celui des deux autres. Pour cela il nous suffira de résumer les productions de l'Allemagne (règne minéral et règne végétal), afin de voir ensuite comment a été organisé l'enseignement techni-

que; nous reparlerons un peu des banques et de leur action, enfin, nous résumerons quelques-unes des méthodes employées pour une expansion économique si rapide qu'on ne trouve guère que celle des États-Unis — et encore — à lui comparer.

CHAPITRE II

LES RICHESSES NATURELLES



LE RÈGNE MINÉRAL

Le charbon

Quelles sont les richesses de l'Allemagne? Avant tout *le charbon*.

On a justement dit de celui-ci qu'il est le « pain » de l'industrie en temps de paix, mais, en temps de guerre, il étend son action. Aussi M. Fernand Engerand a-t-il pu montrer qu'il a servi à « dominer les neutres et à tourner le blocus ».

Cinq bassins houillers ont donc contribué à la puissance germanique :

1) le bassin de *Westphalie*. Vaste rectangle, dont les dimensions sont de 100 et de 40 kilomètres, il prolonge le bassin français du Nord et le bassin belge, mais, chez nous, le sillon n'a guère que 12 kilomètres de large (1).

On en a retiré 1 million de tonnes en 1912 et, sans dépasser une profondeur de 1.000 à 1.500 mètres, M. de Launay estime les réserves probables à 76 milliards de tonnes, soit une exploitation assurée pendant 8 siècles ;

2) le bassin de la *Haute-Silésie* autour de Beuthen, et qui touche aux trois frontières : russe, autrichienne,

(1) De Launay : *France-Allemagne*, pages 175 et suivantes.

allemande. Il fournit la Russie, et les dernières statistiques évaluent sa production mensuelle à 4 millions de tonnes ;

3) le bassin de *Bonn*, qui prolonge celui de Westphalie, a donné, en 1912, 19.000.000 t., et sa réserve doit dépasser 10 milliards ;

4) le bassin *Saxon*, qui touche à la Bohême ;

5) le bassin de la *Sarre*, intervenant pour 15 millions de tonnes, le précédent pour 5.500.000.

Or, nous avons fait allusion plus haut à un événement de l'année 1881 : l'Angleterre arrêtant l'exportation de ses goudrons, et les savants allemands se lançant à la recherche de la solution : distillation de la houille, avec récupération complète des sous-produits, sans que pour cela fussent diminuées la quantité et la qualité du coke métallurgique. Quel est donc le lien entre l'extraction houillère et l'industrie chimique ? Des plus étroits.

Les dérivés : coke et goudrons et leur importance pour certaines industries chimiques

Pour obtenir, en effet, 32 millions de tonnes de coke — chiffre annuel de l'Allemagne — on doit brûler, dans les cellules Koppers ou Coppée, 50 millions de tonnes de charbon ; à tout prendre, la moitié de ce qui s'extrait du bassin westphalien. Or, si pour préciser nos idées nous fixons à 45 % les matières volatiles de la houille, une tonne fournira :

58^{kg}2 de goudrons,

4^{kg}5 de benzols,

1^{kg}7 d'ammoniac (soit 9 à 10 kilos de sulfate),

3.000 mètres cubes de gaz combustibles.

Le benzol rectifié donne, avec des carbures supérieurs, le benzène et le toluène, points de départ de l'aniline et de ses dérivés ; des goudrons, on extrait

l'acide phénique, la naphthaline et l'anthracène, origines des teintures comme l'acide picrique ou l'alizarine, couleur rouge garance ; les eaux ammoniacales fournissent un engrais précieux, à moins que l'ammoniac ne serve aux procédés de Kühlmann — un Français — pour la fabrication de l'acide azotique, et ne travaille ainsi à libérer l'Allemagne des producteurs chiliens de *caliche*, seuls propriétaires de gisements de nitrate de soude. Les gaz combustibles, s'ils ne servent pas à l'éclairage des villes avoisinant les cokeries, s'utilisent dans les moteurs à explosion, pour actionner à bon compte les trains de laminoirs ou les appareils de levage. Quant au coke, qui réduira les oxydes de fer dans les hauts fourneaux, son prix de revient est tel qu'il peut s'exporter en Belgique et en France, ce qui met — en 1914 — certaines de nos grosses firmes métallurgiques sous la dépendance étroite des compagnies minières de la Westphalie ou de la Sarre.

Encore n'avons-nous montré l'importance des huiles légères et des carbures, retirés des jeux d'orgue et des condenseurs de la cokerie, que pour la seule industrie des colorants synthétiques. Prenons *quelques produits pharmaceutiques*. Du toluène viennent : l'acide benzoïque, l'eucaïne, la phtaléine, l'orthoforme, la cryogénine et l'acide cinnamique ; du phénol : le salol et les salicylates, l'aspirine, la phénacétine, le gaïacol, le thio-col et l'arséno-benzol ; des diphénols : la résorcine et l'adrénaline ; du benzène, transformé en aniline : le pyramidon, l'antipyrine, l'hectine, l'exalgine, la novocaïne, la stovaïne et la pipérazine.

Quant aux parfums, on peut en grouper ainsi quelques-uns : l'essence de mirbane (odeur d'amandes amères), l'acétophénone, la vaniline (héliotropine), l'alcool phényléthylique dérivent du benzène ; l'oxyde de phényle, les salicylates de méthyle, d'isobutyle, d'amyle

et de benzyle viennent du phénol ; enfin, avec le toluène se préparent les formiate, acétate, benzoate, cinnamate et salicylate de benzyle, l'aldéhyde cinnamique, la bromostyroline et les éthers benzoïques...

L'industrie chimique allemande ne pouvait donc que se développer au fur et à mesure de l'augmentation de la production houillère. En effet, si nous prenons, sur les documents publiés par la Dresdner Bank, les statistiques de deux années séparées par un quart de siècle, et si nous les rapprochons du développement des grandes firmes : Badische Anilin, Friedrich Bayer, Léopold Casella, nous notons une marche parallèle.

En 1885, le monde entier retire du sol 413 millions de tonnes de charbon ; en 1910, le total atteint 1.200 millions, dont le quart à l'actif de l'Allemagne ; sa production a progressé de 1 à 2,02 contre 0,7 et 0,9 à l'actif de l'Angleterre et de la France. Un seul pays a été plus avantage : les États-Unis sont passés de 100 à 450 millions.

Dans un district, celui de Dortmund, pour la période qui s'étend de 1895 à 1911, les chiffres se sont élevés dans la proportion de 1 à 11 pour les sels ammoniacaux, de 1 à 20 pour les goudrons, et pour 1 litre de benzol, en 1896, on en recueille 250, quinze ans plus tard.

Et le charbon n'est pas, du point de vue qui nous intéresse particulièrement — la chimie industrielle — la seule richesse de l'Allemagne.

Les gisements potassiques de Stassfurt. — Leur influence sur l'industrie chimique, sur la production agricole et les industries dérivées

Venons-en aux gisements de Stassfurt.

On savait bien qu'une saline appartenant au duc d'Anhalt avait été, dès 1797, exploitée par le fisc prus-

sien, mais on n'attachait plus aucune importance à ce fait, lorsqu'en 1835 une source d'eau salée jaillit au centre de la ville. L'attention de quelques industriels fut ainsi retenue et, huit ans plus tard, on établit par des sondages dûment contrôlés la présence, à une profondeur de 256 mètres, d'un puissant gisement de chlorure de sodium; des puits s'ouvrirent alors. Mais ce qu'on recherchait avant tout, c'était le sel gemme; or, que trouvait-on dans ces dépôts laissés par la mer?

D'abord les sédiments d'une dernière invasion marine, des roches tertiaires et une première couche de sels; puis, dans l'ordre de leur énumération: la *carnallite* (chlorure double de magnésium et de potassium), mêlée à la boracite et aux bromures; la *hiésérite* (sulfate de magnésie); la *polyhalite* (région riche en chlorure de sodium, mais surtout en sulfates de calcium et de potassium); enfin, l'*anhydrite* et le *sel gemme*, ce dernier devenant de plus en plus abondant dès qu'on se rapprochait davantage du sédiment de l'ancienne mer.

Mais, jusqu'en 1850, on rejeta, sous le nom d'*abraüm salze* ou sels encombrants, tout ce qui n'était pas chlorure de sodium. Et c'était là la principale richesse du gisement. En 1859, en effet, un chimiste, Rose, reconnut dans un échantillon de carnallite les produits obtenus avec tant de peine par Balard au Salin de Giraud. Les puits se multiplièrent dès lors, et Stassfurt n'est plus une ville, mais une région qui jette — dès 1905 — chaque année 12 millions de tonnes tant de sylvinite (chlorure double de sodium et de potassium) que de schœnite (sulfate de potassium et de magnésium) et 300 tonnes de brome, sur le marché, sans compter la carnallite et la polyhalite.

Et l'importance d'une telle richesse va se traduire de deux façons. D'abord le développement d'une foule d'industries chimiques: sels de potassium et de sodium,

chlorures décolorants, bromures, sels de magnésium, acides minéraux (sulfurique et chlorhydrique), enfin les alcalis (soude et potasse); puis la fourniture à bon compte des engrais potassiques, si bien qu'en 1912, l'agriculteur allemand en répand sur ses terres 1.200 kilos, alors que son confrère de la Beauce ou de la Brie n'en utilise que 80 — soit quinze fois moins. Aussi lit-on, aux statistiques, qu'en 1913 l'Allemagne produisait 12.300.000 tonnes de blé, contre 3.700.000 en 1898. L'habitude d'user des sels de Stassfurt fait que le paysan german recourt volontiers aux engrais chimiques, dont il a vérifié l'heureuse influence : il lui faut encore 2 millions de tonnes de superphosphates, 600.000 t. de nitrates venus du Chili, 300.000 t de sulfate d'ammoniaque. Mais quels résultats !

En se rapportant à l'hectare on trouve, l'unité étant le quintal :

	France	Allemagne
Pour le froment	13,59	23
» le seigle	10,08	19
» la pomme de terre	85,6	158
» la betterave à sucre	261	817

Or, posséder des matières amylacées ou riches en saccharose, c'est pouvoir fabriquer cet alcool éthylique si utilisé dans la préparation des produits pharmaceutiques et des parfums, soit comme solvant, soit comme agent de cristallisation. Ainsi s'expliquent les nombreuses distilleries du nord de l'Allemagne et de la Bavière.

Encore, en citant les cinq bassins houillers qui fournissent 250 millions de tonnes, en insistant sur l'importance des gisements de Stassfurt, nous sommes-nous borné à l'essentiel. Il y a bien d'autres raisons, fournies par la nature, pour imposer à l'Allemagne l'industrie chimique dans ses nombreuses manifestations.

Quelques autres richesses minières

Longtemps, nos ennemis ont possédé les plus importants des districts miniers alors connus. Ils expliquent ainsi comment au Moyen Age leur pays fut le séjour préféré des alchimistes. Ceux-ci savaient en effet — bien avant que fussent énoncées les lois de la chimie — préparer les acides minéraux, notamment celui de Nordhausen, et les diverses variétés de vitriols ou sulfates. Et tout autant que la pyrite de fer, les minerais de *zinc*, de *plomb*, de *cuivre*, d'*étain* et d'*argent* sont répandus dans le sous-sol de l'Allemagne.

Les blends de la Silésie, du Hanovre, de Hesse-Nassau et de Westphalie fournissent chaque année 280.000 tonnes de métal, le tiers de la production mondiale. La Westphalie figure, à côté du Harz, de la Saxe et de la Haute-Silésie, parmi les producteurs de plomb, soit 180 000 tonnes sur 1 200.000 que donne l'univers ; or, griller sur place des pyrites martiales, des blends et même des galènes, c'est produire à *bon compte* l'anhydride sulfureux pour la préparation de l'acide sulfurique.

Et nous passons rapidement sur l'étain (12.000 t.), le *nickel* (5.000 t.) et les mines d'argent du Fichtelgebirge ou du Thüringer Wald, qui, bon an mal an, rapportent à leurs propriétaires 25 ou 30 millions de marks.

LE RÈGNE VÉGÉTAL

Après le règne minéral, le règne végétal est venu jouer son rôle dans le développement de l'industrie chimique allemande.

La betterave sucrière

En nul autre pays on ne travaille mieux la betterave sucrée que dans la Saxe, le Brunswick et l'ancien royaume

de Prusse. Jusqu'en 1876, la France a occupé le premier rang, montrant ainsi les bienfaits qu'elle retirait de l'insistance mise par Chaptal à obtenir de Napoléon I^{er} que les travaux de Charles Achard et de Delessert fussent encouragés. Nous produisions alors 500.000 tonnes de sucre contre 200.000. Vingt ans après, nous marchions de pair avec les producteurs allemands. A la veille des hostilités nous étions tombés *au quatrième rang*, derrière la Russie, l'Autriche et l'Empire germanique, celui-ci figurant sur les statistiques pour 2.800.000 tonnes de sucre raffiné, ce qui représente environ 16 millions de tonnes de betteraves, traitées dans 350 usines. Là où l'Allemand recueillait, en 1871, des racines susceptibles de fournir 1 kg.500 de sucre, il en récolte 5 kg.500 en 1910.

Or, si la recherche constante de rendements toujours plus élevés exige de nombreuses variétés d'engrais, si la décoloration des jus sucrés demande l'anhydride sulfureux, le traitement chimique des vinasses, résidu de la distillation des moûts, fournit de l'ammoniaque, des composés du cyanogène, des acides gras et de la glycérine, alors que la calcination du « salin » donne une cendre riche en carbonate de potasse.

Le cultivateur, le fabricant de sucre, le chimiste ont ainsi partie liée.

La pomme de terre

La Silésie, la Saxe et le Brandebourg produisent 45 millions de tonnes de *pommes de terre*, dont la culture s'étend sur 3 millions d'hectares. Le jour où le phylloxéra a réduit le marché des alcools français, les distillateurs de Nordhausen, de Breslau et de Bromberg ont, avec avantage, concurrencé les nôtres. La nécessité enfin d'assurer à leurs énormes installations une matière première qui ne fût point à la merci des varia-

tions de température, a fait imaginer le procédé de séchage dans trois cents ou quatre cents installations qui n'ont en France aucune rivale. La marche des distilleries agricoles devient dès lors une marche continue.

On ne procède plus par « campagne » de trois ou quatre mois.

Le houblon

Faut-il citer encore la culture du *houblon*, base d'une industrie nationale, qui fait que la Bavière livre 20 milliards d'hectolitres de bière, sur les 50 de la production allemande, pour montrer encore que la richesse minière, donnant à bas prix le sulfate d'ammoniaque et les sels potassiques, a permis l'intensification des cultures et le développement des industries qui utilisent les productions du sol?

Les forêts

Rappelons enfin que l'Allemagne du Sud et la moyenne Allemagne, si on y joint les dunes du Nord, couvrent de leurs forêts 140.000 kilomètres carrés, soit 28 % du territoire. Quoi d'étonnant à trouver nos ennemis, déjà gros producteurs d'alcalis et de chlorures décolorants, parmi les exportateurs de *pâte à papier*? Nous leur en achetons — en 1913 — pour 70 à 80 millions de francs. La richesse forestière, elle aussi, nous fournit une raison à l'évolution rapide de l'industrie chimique allemande.

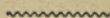
Tel est brièvement indiqué le rôle joué par la nature; nous ne connaissons aucune contrée, exception faite des États-Unis, où elle se soit montrée, du seul point de vue que nous envisageons, aussi généreuse. La Confédération germanique ne pouvait pas plus échapper à la spécialisation dans cette branche de l'activité humaine qu'est la fabrication des produits chimiques,

que l'Australie à l'élevage du bétail, le Canada à la culture du blé, la Rhodésie et le Transvaal à la recherche de l'or et du diamant. Alors ?

N'en cherchons pas moins à montrer maintenant, comment le travail est intervenu dans l'exploitation intensive d'une richesse si largement répandue.

CHAPITRE III

LE ROLE DU TRAVAIL



La question se subdivise : action de la main-d'œuvre ouvrière ; formation de l'état-major technique ; méthodes commerciales employées pour l'obtention de la matière première aux meilleures conditions et l'écoulement assuré de la production.

La main-d'œuvre ouvrière

On assure que, dans un accès de mauvaise humeur, Bebel se serait écrié : « L'Allemand aime qu'on le vexé ». Entendez par là qu'il accepte sans mot dire, toute discipline, si sévère, si illogique lui semble-t-elle, sans chercher à la légitimer à ses propres yeux. Nous pourrions constater le fait à tous les degrés de l'échelle sociale.

L'ouvrier saxon, mecklembourgeois ou prussien manque en général d'esprit d'invention et se passe de toute fantaisie créatrice. Ceci donne, disons-le en passant, la raison pourquoi il n'y a pas à proprement parler d'industries d'art de l'autre côté du Rhin. Les élucubrations de l'école munichoise n'ont pas plus fait oublier les beaux meubles de Paris que les métiers de Barmen ou d'Elberfeld n'ont produit de soieries d'ameublement à comparer avec celles des « canuts » lyonnais.

Nous avons marqué ce point dans notre introduc-

tion : pour la grande industrie chimique — acides, alcalis, distillation des goudrons, fabriques de superphosphates — le rôle de l'ouvrier se limite à la manœuvre d'appareils de levage et de transport ; si nous prenons des « cases » plus délicates — parfums, produits pharmaceutiques, etc. — la technique en est trop scientifique et les composés en formation ont une trop grande valeur marchande, pour qu'on puisse se passer du chimiste, ou simplement d'un spécialiste de culture toujours supérieure à celle d'un contremaître. Là, le laboratoire est l'auxiliaire indispensable de l'usine : lui seul empêche de fréquents arrêts dans la fabrication, qu'il contrôle à chaque instant.

Voilà qui montre la nécessité d'une armée de gens instruits dirigeant une main-d'œuvre, sans originalité, reproduisant chaque jour le tour de main de la veille et le renouvelant dans l'absence totale d'un sens critique qui ne suffirait pas d'ailleurs à lui en montrer l'importance. Or, l'exode rural rendu d'année en année plus nombreux, comme nous l'avons vu, est venu fournir aux centres industriels de la Westphalie et de la Silésie une grande quantité de paysans, dénués de toute formation intellectuelle, fils de ceux qui peuplaient la pauvre Allemagne de 1850. Pour eux : pas de traditions, pas de secrets passés de père en fils, pas d'artisans, à la façon des nôtres ; simplement une armée de tâcherons, plus ou moins dégrossis, arrivés en droite ligne de leur campagne. Entrant à l'usine dans le seul désir d'un gain que voici, trente ou quarante ans, la culture de leurs champs ne permettait pas de réaliser, prêts à n'importe quelle besogne, manquant de cette confiance en soi-même qui envoyait en Amérique ceux d'entre eux assez courageux pour accepter l'exil, ils sont particulièrement sensibles aux mille avantages

matériels, leur liberté individuelle dût-elle en souffrir, de la cité ouvrière édifiée par la grosse compagnie — Badische Anilin, Leopold Casella, Meister Lucius, etc. — soucieuse de garder son personnel.

L'état-major de l'industrie et sa formation

Quant à la foule de techniciens, Chimistes, Ingénieurs, Chefs de fabrication, elle vient, suivant son importance dans l'industrie chimique, de l'Université, de la Technische Hochschule, de la Mittlere Fachschule, de l'école élémentaire (Niedere Fachschule) ou du cours de perfectionnement professionnel (gewerbliche Fortbildungsschule) (1).

On ne saurait trop répéter, à notre sens, que l'enseignement théorique et technique a été, depuis 1875, l'objet de la sollicitude du gouvernement impérial et qu'il a trouvé auprès des municipalités, des grands corps organisés et même des particuliers, des encouragements de toute nature, dont les plus précis ont été des encouragements en espèces.

Guillaume II n'a jamais manqué une occasion de paraphraser le début d'une allocution prononcée par lui lors de l'inauguration d'une école technique. « L'industrie chimique a été l'une des causes de la prospérité commerciale de l'Allemagne, mais il faut par l'organisation spéciale de nos écoles et par l'appui donné aux chimistes que l'Allemagne prenne une telle avance que le monde entier lui soit tributaire. » Aussi, voyons-nous le budget des Universités, qui s'élevait en 1891 à 25 millions, passer à 36 en 1906, à 40 en 1911.

(1) Albin Haller, *Rapport de la section chimique à l'Exposition de 1900*.

Fernand Georges, *Rapport de la section chimique à l'Exposition de San-Francisco (1915)*.

Ces établissements sont disséminés à travers l'Empire, qui en compte 22 (Berlin, Fribourg, Halle, Munich, Leipzig, Iéna, Heidelberg, etc.). Certaines de ces villes n'ont pas 15 000 âmes; Giessen compte 1 500 étudiants sur 26.000 habitants, Iéna 1.600 sur 24.000. Ce sont des écoles de haute science, jouissant d'une très large autonomie, comptant en 1912 une clientèle de 50.000 jeunes gens. Mais leur but n'est pas aussi limité que celui des Technische Hochschulen; celles-ci n'existent que dans les centres importants et préparent, soit des chefs d'entreprises, soit des ingénieurs d'État.

Onze villes possèdent de semblables établissements : Berlin, Aix-la-Chapelle, Breslau, Dantzig, Hanovre, Carlsruhe, Munich, Dresde, Stuttgart, Brunswick et Darmstadt. Pour l'année 1912-1913, 17.000 étudiants figurent sur les registres d'inscription.

Pas de concours d'entrée; il suffit d'avoir subi avec succès l'*abiturient examen* d'un gymnase, d'un gymnase réel où d'une école réelle supérieure, ce qui implique douze années d'études et par conséquent l'âge de dix-huit ans. Tout Abiturient entre donc de droit à l'Université ou dans une école technique. La fin de sa carrière scolaire lui demandera encore quatre ou cinq ans, et voici comment se répartissent ses droits d'immatriculation : pour chaque cours, 25 ou 30 marks ; pour les travaux pratiques et frais de laboratoire, de 100 à 200 marks. Il peut d'ailleurs ne suivre les exercices que trois fois par semaine ; il paie alors « demi-place ». Il jouit d'une grande liberté : le laboratoire de chimie, si nous prenons le futur Herr Doctor dans cet ordre de science, lui est ouvert tous les jours, sauf le samedi, de 8 heures à midi et de 2 à 5 heures du soir. Sa présence n'est soumise à aucun contrôle.

On a cru pouvoir dire qu'une telle liberté développe

la force de caractère du jeune étudiant ; nous sommes en droit d'en douter. Il reste entendu que l'Allemand s'astreint à toute discipline qui favorise son intérêt : il mène de front le culte de la Science et de la Kultur avec celui du dieu Cambrinus ; il a pour les statuts de la Faculté le même respect que pour les règlements de sa corporation. Il obéit aux Professeurs comme à ses Anciens, il se plie volontiers à tout ritualisme, même à celui de la beuverie ; dans le laboratoire, il est obséquieux auprès de son maître, celui-ci se considère comme l'hum. ble sujet de l'Empereur et ne manifeste aucun sursaut de propreté morale, pour signer un manifeste comme celui des 93.

Jusqu'aux dernières années du XIX^e siècle, seules les Universités donnaient le fameux bouton de Doctor auquel s'attache tant de prestige. Mais le Parlement fut saisi d'une demande, émanant du groupement des Technische Hochschulen, dès que la poussée s'accrut voici quarante ans, vers les études les moins spéculatives. C'est alors que M. Georges Blondel, parfaitement documenté, écrivait : « La vie de l'esprit est à demi morte en Allemagne, la science pure semble éclipsée par toutes ces applications pratiques qui, sans doute, sont sorties d'elle, mais qui la font oublier à beaucoup (1). »

L'Empereur lui-même dut prendre parti. A l'inauguration de l'Institut de chimie de Charlottenbourg, il annonça « qu'ayant voulu mettre au premier plan les écoles techniques, qui ont une grande tâche à remplir, non seulement au point de vue de la science appliquée, mais encore au point de vue social, il avait enfin brisé toutes résistances et obtenu pour lesdites écoles le

(1) Georges Blondel : *L'essor industriel et commercial du peuple allemand* 3^e édition, 1900.

titre de Docteur-ingénieur ». Ce sont donc ces Technische Hochschulen qui ont fourni les chefs de service des Badische Anilin et consorts, et, comme il importait autant pour le matériel cerveau que pour l'appareillage destiné à la grande production qu'il y eût un prompt rendement, aucun encouragement n'a manqué.

La Hochschule de Darmstadt a reçu 700.000 francs pour son Institut de chimie, 2 millions pour son École de mécanique; celle de Carlsruhe a recueilli une somme équivalente tant pour un laboratoire de chimie que pour ses cours d'électrotechnique. La section de métallurgie d'Aix-la-Chapelle a un crédit de 1.500.000 francs; Dresde a dépensé 7 millions, Dantzig 6; enfin, à Charlottenbourg, le seul Institut de chimie en a demandé plus de 4.

Passons sur les écoles où se forme le personnel secondaire, qu'il s'agisse de Mittlere Fachschulen ou de Niedere Fachschulen; l'élève qu'elles admettent a déjà plusieurs années de pratique manuelle. Ce ne peut être dans la suite qu'un excellent contremaître, mais qu'on veuille bien noter que, pour 36 écoles modèles et 500 écoles supérieures, en 1912, la clientèle s'élevait à 40.000 apprentis.

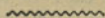
Quant à la spécialisation, elle est le caractère distinctif des écoles de Mulhouse (teintures), de Brunswick (sucrierie), de Freiberg (tannerie), de Worms (brasserie), ce qui ne modère en rien la vie florissante des écoles professionnelles comme celles d'Oltenburg, d'Hildburghausen, de Brême et de Crefeld.

Former des chimistes ou des ingénieurs n'est rien; les former dans un but nettement défini, c'est l'essentiel pour les Allemands. En matière d'industrie, la culture générale, qui est l'apanage des Latins, ne peut suppléer à la technique et, dans la vie courante du laboratoire attaché à l'usine, l'intelligence d'une tête

bien faite rend parfois moins de services que le simple bon sens et l'acquit d'une tête bien pleine. Nous ne voyons que *rarement des découvertes sensationnelles* sortir de cerveaux allemands, mais ce qui est fréquent pour eux, c'est le travail obstiné, patient, méthodique, impersonnel : les usines de colorants comptent *les chimistes par centaines* et la Badische Anilin laisse à la disposition des siens *des crédits dépassant 25 millions*, pour la mise au point de la réaction de Graebe et de Liebermann, en vue de la fabrication de l'alizarine.

CHAPITRE IV

LES MÉTHODES EMPLOYÉES POUR LA CONQUÊTE DES DÉBOUCHÉS



Nous connaissons maintenant la source des matières premières et la formation technique de ceux qui les utilisent, ce n'est là qu'une des faces de la question. Quelles sont donc les méthodes commerciales qui permettront d'une part l'achat avantageux des produits à transformer et d'autre part la vente des produits terminés ?

Le groupement des producteurs : le kartel ou syndicat

En 1895, avons-nous dit, l'Allemagne est définitivement passée du type agraire au type industriel. La consommation intérieure augmentant, le sol ne nourrit plus ses habitants, on achète au dehors des céréales, d'où le mot de Karl Lamprecht : « Nous devons exporter pour pouvoir importer et nous devons importer pour pouvoir travailler et vivre. » Plus il faut produire, plus on doit naturellement développer le matériel ; bientôt, on surproduit, les magasins se remplissent, les stocks s'accumulent et les prix s'avilissent. Mais, à la concentration des capitaux que peuvent seules rémunérer justement les grosses firmes, va correspondre dans le domaine industriel, l'entente, ou mieux l'union, entre producteurs. Et ce sera le syndicat ou *kartel*.

Alors, direz-vous : le trust ! Pas exactement. Le trust, — et prenons pour type une Standard Oil Cy, aux Etats-Unis, — le trust, disons nous, c'est la mainmise brutale de l'entreprise la plus prospère, la plus riche, sur ses rivales, dans le but de s'assurer un monopole, en tuant toute concurrence (1).

Le kartel a ceci de spécial que ses adhérents ne disparaissent pas *au profit de l'un d'entre eux*, leur action particulière subsiste ; ils n'abandonnent qu'une *partie* de leur autonomie et cela afin d'organiser un système de défense en acceptant de régler leur production, pour éviter, malgré l'accumulation des marchandises, la baisse des prix de vente.

D'une façon générale, à un kartel de *matières premières* correspond en Allemagne un kartel de *produits marchands*. En face d'un groupement de propriétaires miniers se trouve ainsi un comptoir de vente pour les charbons qui, seul et suivant les besoins, répartira les commandes. Le kartel introduit en somme la discipline dans l'industrie, et ce qui l'a rendu de l'autre côté du Rhin d'un fonctionnement facile c'est que *la houille, le fer et le goudron* réalisent les matières premières types *favorables à son existence*. Quand on peut craindre de rapides fluctuations de prix ou une très grande variété de produits, le groupement est impossible, car la réussite dépend à la fois de l'ingéniosité du commerçant et de la fantaisie de la clientèle. Ce serait le cas d'une industrie de luxe : aussi les industries de ce genre ne sont-elles que le petit nombre en Allemagne.

Comme exemple de kartel, le *Kalisyndicat* de Stassfurt est à citer. Il n'est pas le premier en date,

(1) Henri Hauser, *loc. cit.*

puisqu'on peut signaler le kartel des fabricants de fer-blanc dès 1862, celui des producteurs de rails dès 1863, mais il fonctionne cependant depuis 1870.

Si bien disposée que la nature se soit montrée à l'égard de la Germanie, elle n'a guère pris le soin de ranger en bon ordre les strates de carnallite et de sel marin, à seule fin de rendre absolument identique la production des différents puits : Aschersleben, Egelu, Vienenbourg, Wendessen. A chaque usine : Lœderbourg, Thartun, Westeregeln, Plœmnitz, etc. correspond une série de sels bruts qu'elle raffine pour les livrer au commerce et à l'industrie. Il importait donc de régulariser à la fois, et la qualité et la quantité des divers engrais ou sels à lancer sur le marché. De plus, il fallait grouper les premiers concessionnaires pour parer à la baisse qui eût suivi la découverte, toujours possible, de nouvelles mines — fût-ce même en Allemagne; enfin on ne peut faire une propagande active, une publicité intense qu'en disposant des gros moyens financiers, apanage des groupements : consortium, kartel ou trust.

Aussi voyons-nous le Kalisyndicat grouper : en 1900, 27 sociétés ou propriétaires — Königliche Berginspektion, Herzöglich Anhaltische Salzwärksdirection, Salzbergwerk Neu-Stassfurt, Gewerkschaft Ludwig II, Gewerkschaft Glückauf, Fr. Müller chem. Fabrik, Maigatter Gren und Co, etc. ; — en 1909, 69; — en 1914, 160.

Le gouvernement impérial lui-même — où ne trouvons-nous pas son influence, sa politique? — le gouvernement a des intérêts dans la mine Hercynia — le conseil d'administration compte 15 membres, il en nomme un qui sera, en somme, son porte-parole et l'agent de liaison entre le *Kaliwerkè* et les *Pouvoirs publics*.

Tout est réglé dans son détail; chaque puits participe

pour un chiffre fixé d'avance à la production totale : 97 concessions interviennent pour 877 millièmes, 2 pour 12,91, 67 pour 59,94... Lorsqu'en 1909, le gisement alsacien fut révélé, avant que toute concurrence ait pu amorcer quelque baisse, le Kalisyndicat obtint du Parlement *une loi* qui fit entrer les nouveaux concessionnaires dans la règle commune.

Ce n'est pas à dire que les « frottements » soient particulièrement rares entre les divers associés, car la base du kartel est l'acceptation pure et simple par chaque adhérent des limitations qui lui sont imposées, à charge pour ses syndiqués de respecter leurs propres engagements. De là tout un système de contrôle et, comme l'a dit M. de Rousiers (1), une armée d'inspecteurs « actifs, intelligents et suffisamment féroces ». Certains producteurs essayent-ils de marquer quelque indépendance, on baisse les prix, le kartel y perd, mais il a les reins plus solides que l'usiner isolé, qu'il accule bientôt à la faillite ; ou bien on prend les moyens trop fréquents en ce genre de lutte : on suscite des grèves chez le dissident, à moins qu'on ne débauche ses meilleurs ouvriers et ses contremaitres.

Dans un seul cas, le syndicat de producteurs peut ne pas avoir le dernier mot, c'est lorsqu'en face de lui se dresse un autre kartel : celui des consommateurs. Et c'est ce qui arrive quand il use longtemps de cette arme sur les marchés extérieurs que nous avons déjà signalée et qui se nomme le *dumping*. Mais c'est l'exception, nous n'en avons pas d'exemples dans les industries chimiques, car cette forme d'union est parfaitement compatible avec l'esprit de discipline de l'Allemand, qui ne désire pas avant tout, à la manière du Français, être comme le charbonnier « maître chez lui ».

(1) Cité par M. Henri Hauser.

La recherche des matières premières

La concentration des capitaux est donc un des éléments de la puissance du kartel; elle a une autre conséquence : elle permet la recherche, ou mieux — et le mot n'est pas trop fort — l'accaparement des matières premières.

Prenons, par exemple, la Badische Anilin und Soda Fabrik, qui se fait écouter de la Dresdner et de la Deutsche Bank. Comme toute usine de colorants artificiels, elle a besoin de benzène, de naphtalène et d'anthracène, dérivés du goudron de houille. Quoi de plus simple, quand on dispose de gros capitaux, que de lier étroitement partie avec une compagnie minière, une Hybéria quelconque ou une Concordia ? Celle-ci passe ses charbons à la distillation, récupère les sous-produits et toute inquiétude est levée sur les carbures primitifs. Mais il faut encore des acides minéraux. Qu'à cela ne tienne : dès 1900, la Badische calcine 100.000 tonnes de pyrites pour la fabrication du vitriol. Utilise-t-elle le chlore et les alcalis ? Elle achète l'exclusivité du procédé de l'Electron et la soude caustique ne lui manquera pas plus que le chlore liquide. Enfin, le nitrate de soude chilien est au pouvoir de propriétaires fonciers qui, en dépit des syndicats de consommateurs, peuvent provoquer la hausse. La Badische suit d'un œil attentif les expériences sur la synthèse de l'acide azotique et, avec la même obstination que pour la fabrication de l'alizarine, elle travaille à la mise en pratique des procédés Ostwald et Haber. Si enfin, malgré toutes les prévisions et le vaste champ qu'offrent les colorants artificiels, un concurrent est encore à craindre, si Friedrich Bayer, d'Elberfeld, et l'Aktien Gesellschaft für Anilin

s'obstinent dans leur prétention de livrer aux mêmes prix que la Badische des produits de même qualité, à quoi bon continuer une lutte dont bénéficie l'Étranger? On suit l'exemple des premières compagnies de Stassfurt : un bon traité lie pour cinquante années les trois puissantes firmes et... le marché mondial leur appartient !

Même en pleine guerre, alors que les usines travaillent à force pour les besoins de l'armée, on songe au lendemain : le kartel devient vraiment un trust, et nous allons ainsi nous trouver, pour les seuls colorants artificiels, devant un groupement allemand, au capital social de 1.200 millions de marks.

Le voyageur allemand : chimiste et commerçant

Nous en arrivons maintenant à la technique commerciale pour la conquête des marchés extérieurs.

De suite une remarque. On dit volontiers en France qu'un véritable commis-voyageur vend n'importe quoi avec le même succès. C'est une conception aussi originale que celle-ci : pour devenir un excellent commerçant et diriger une maison, il faut débiter par les postes inférieurs. Alors : avoir frotté les portes, essuyé les meubles et balayé les magasins. C'était peut-être vrai, et encore, au temps de César Birotteau. Aujourd'hui toute profession exige la connaissance d'une technique. Or, les voyageurs allemands, quelle que soit leur « partie », sont tous des praticiens, et nous allons les voir opérer avant de montrer que, sur sept importantes usines de colorants artificiels installées en France en 1914, six sont allemandes.

L'une d'elles reçoit-elle une demande de renseignements sur un produit nouveau? Ce n'est pas — suivant

une méthode trop souvent employée ailleurs — une lettre-circulaire, un prospectus, que le futur client voit arriver, mais un technicien, un *chimiste*. Celui-ci s'inquiète de ses besoins, expérimente les teintures devant lui, en précise le mode d'emploi, évite les erreurs de début et repart ayant en général enlevé l'affaire. La souplesse, l'habileté, l'humilité même sont « qualités commerciales » courantes chez le voyageur allemand (1), et sa disposition naturelle à l'espionnage nous a été, ces dernières années, amplement démontrée. La maison qui l'emploie a donc, après une ou deux visites du genre de celle que nous avons décrite, une fiche détaillée sur le client. Elle n'attend, désormais, plus ses ordres, elle les prévoit, cherche à aplanir toute difficulté, accorde des délais de paiement; elle va au-devant de tous désirs et s'y plie avec la meilleure grâce. Même tactique de la part du Kalisyndicat, qui fait effectuer — *gratis* — par ses bureaux de vente, l'analyse des terres qu'on lui soumet, s'inquiète des résultats obtenus, *suit*, en un mot, la marchandise livrée par lui.

Du seul point de vue « chiffres d'affaires », si les moyens ne sont pas à la portée de tout le monde, si nous devons laisser aux Allemands certaines façons de forcer les portes, du moins faut-il reconnaître qu'ils atteignent leur but. Nous nous rappelons une Ligue française de consommateurs qui avait pris pour devise : « Je dépense, donc je suis ». Ceci ne paraît être qu'un affreux à peu près, bien indigne du mot célèbre qu'il parodie. En matière commerciale, le mot est rigoureusement exact; celui qui achète impose sa volonté, quoi qu'on puisse prétendre, et nos ennemis savent se plier à toutes les exigences du client, essayer, s'il le faut,

(1) Albin Haller, *loc. cit.* Rapport sur l'Exposition universelle de 1900.

ses rebuffades, pourvu que la camelote nationale se répande sur les cinq parties du monde. Preziosi, cité par M. Hauser (1), dit fort justement : « Le voyageur allemand s'agrippe à la place comme une huître à son rocher ; s'il arrive à s'infiltrer dans une affaire privée ou une administration publique, il n'en sort plus et réussit à intéresser à ses fins propres le portier, le serviteur, l'employé et le fonctionnaire. »

Comme il a le plus souvent passé par une école technique et connaît son métier, il sait discuter un devis, déconseiller une fabrication, voir où le concurrent garde quelque supériorité, imiter, au besoin, le produit qu'il ne peut pas vendre et guider de ses conseils la maison dont il dépend.

La contrefaçon lui est une arme courante, et, bien qu'il ne soit pas d'ordre purement chimique, le fait qui suit est assez plaisant à rappeler. On peut, pour un vin de coupage, donner une dénomination d'après la partie dominante dans le mélange ; on prend donc 51 % de raisin bordelais ou bourguignon, 49 % de raisin allemand, et sur les marchés uruguayen, brésilien ou cubain, voire à Hambourg ou à Francfort, la mixture est vendue couramment sous la rubrique « Bordeaux, ou Bourgogne, authentique (2) ».

(1) M. Hauser, *loc. cit.*, page 218 et suivantes.

(2) Et le fanatisme s'en mêle si on en juge par une communication du Consul français à Douvres et qui, d'après le remarquable rapport de M. Ferdinand Georges sur l'exposition de San Francisco, aurait eu sous les yeux une circulaire relatant les dix commandements du commerce allemand. Les voici :

1. Dans tous vos achats, souvenez-vous des intérêts de vos compatriotes.
2. N'oubliez jamais, lorsque vous achetez un article fabriqué à l'Étranger, que vous appauvrissez votre pays.
3. Votre argent ne doit rapporter qu'aux Allemands.
4. Ne profanez pas vos usines en vous servant des machines de l'Étranger.
5. De votre table éloignez tout produit étranger.

L'infiltration allemande

Suivons maintenant le processus de la pénétration chez les autres peuples.

Prenons un pays neuf, dans l'Amérique latine, par exemple.

Comme placier, comme courtier ou comme représentant de fabriques, l'émigré s'est naturellement faufilé dans tous les milieux commerciaux. Ceci fait, il a appelé le banquier à son aide : celui-ci est venu s'installer à son tour, et les agents officiels ont suivi. Chaque consulat allemand devient une agence, ne disons pas de renseignements, mais bien d'espionnage, et, dans ce but, richement doté par le gouvernement impérial, puis les comptoirs s'agrandissent pour accumuler les stocks, car, là où le Français envoie des *capitaux*, l'Allemand envoie des *marchandises*, ce qui est une première source de revenus pour le travail national et contribue, ceci dit en passant, au développement de la marine marchande. Pendant ce temps, le capital laissé en Europe travaille au développement des maisons mères, qui montent des filiales dans les pays voisins.

La manœuvre du « dumping »

Cependant, ni l'Angleterre, ni la France, ni les États-Unis ne se laissent facilement évincer des différents

6. Faites votre correspondance sur papier allemand, avec plume et buvard allemands.

7. Seuls les fruits allemands, la farine allemande, la bière allemande, peuvent vous donner de l'énergie allemande.

8. Si vous n'aimez pas le café de malt allemand, buvez le café des colonies allemandes.

9. Pour votre habillement n'achetez que du drap allemand, pour vous coiffer que des chapeaux allemands.

10. Ne vous laissez pas détourner de vos préceptes par les offres alléchantes de l'Étranger. Malgré ce que l'on vous insinuera peut-être, restez fermement convaincus que les produits allemands sont les seuls dignes des enfants de la mère patrie allemande.

marchés, et la concurrence est dure. Alors, on fait jouer le *dumping*, cette « arme de guerre, en temps de paix ». qu'on manie ainsi.

Un grand magasin de modes ou de nouveautés attire la clientèle par une baisse temporaire des prix, certains jours, dits d'exposition, ou à la veille des inventaires. Il se décharge de cette manière des « invendus », et c'est, au fond, une forme de publicité. Mais une telle opération n'a lieu que vingt ou trente jours par an. Le reste du temps, les prix sont maintenus. Pour le cartel allemand, ou la grosse firme, c'est, depuis dix ou quinze ans, une pratique presque courante. Quelques exemples (1) : A une époque assez rapprochée, le syndicat des coques vendait ses produits 8 m. 17 en Bohême et 17 en Allemagne; le syndicat des tôles a maintenu le prix de 145 marks sur le marché intérieur contre 120 à l'extérieur; le cartel des clous a livré la même marchandise 11 marks en Hollande, 15 m. 50 à ses propres compatriotes; hors des frontières, on a acheté au cartel 14 marks des pointes qu'il vendait 25 à Hambourg, à Brême ou à Munich.

La manœuvre se résume en ceci : essayer de tuer le producteur étranger, quitte, une fois sa ruine consommée, à relever brusquement les prix pour rattraper les sommes perdues ou le manque à gagner. En général, il n'y a pas perte proprement dite, mais bénéfice minime et qui ne saurait payer le loyer de l'argent à la Dresdner, à la Disconto ou à la Deutsche Bank : *nouvelle raison qui pousse constamment à une extension du chiffre d'affaires et, par ricochet, exige l'agrandissement des usines, où s'immobiliseront de nouveaux capitaux.*

Dans l'industrie chimique, le fait se produit : aux dernières années du xx^e siècle, un chimiste français, Chappuis, ayant inventé un nouveau procédé de fabri-

(1) Henri Hauser, *loc. cit.*, pages 106 et suivantes.

cation de l'alizarine, une société montait l'installation nécessaire à la mise en exploitation du brevet et « sortait » bientôt, dans des conditions intéressantes pour ses actionnaires, le produit courant. La Badische Anilin maintenait alors en Allemagne les prix de vente, tandis qu'elle les *baissait progressivement* sur le marché français, anéantissant le concurrent et, ceci fait, montait son tarif de 15 %.

Mais une telle manœuvre — le dumping — risque d'être par trop coûteuse si la résistance du rival se prolonge. N'est-il pas plus simple de s'installer chez le voisin ? Et, pour les colorants, l'opération est particulièrement facilitée par l'article 11 du traité de Francfort que la France a du subir. Nous avons vu jusqu'à présent exporter des *hommes* et des *produits*, nous allons voir sortir les *capitaux* à leur tour.

Entre la matière première et la teinture prête à l'emploi, il y a toute une gamme de composés intermédiaires. Prenons la fuchsine, le processus de sa fabrication peut s'établir ainsi : benzine, nitrobenzine, aniline, arsénite de rosaniline, chlorydrate de rosaniline. Or, si le colorant terminé, entrant chez nous, Français, acquittait un droit de douane de 1 franc par kilo, le produit intermédiaire payait 23 ou 15 centimes. De là le raisonnement des maisons allemandes : « Dans l'assurance où nous sommes d'obtenir la matière première à bon compte, puisque propriétaires de mines et de cokeries, et d'arriver facilement à l'*avant-dernier stade* dans nos propres usines, introduisons en France le produit presque achevé, qui ne demandera qu'une dernière manipulation. Bénéfice de ce seul fait : 0,75 par kilo, car nous n'acquittons pas les droits forts ; enfin, installons à nos frais et confions à des techniciens, formés par nos soins, les usines où se terminera la teinture ».

Les usines allemandes à l'Étranger

Et c'est ainsi que :

En 1882, la Badische Anilin achetait, à Neuville-sur-Saône, la fabrique Thomas frères ; en 1885, l'usine Guinon, de Lyon, passait aux mains de Léopold Casella, de Francfort-sur-Mein, et devenait la Manufacture *lyonnaise* de matières colorantes ; en 1884, Meister Lucius et Brüning s'installaient à Creil sous la raison sociale : Compagnie *parisienne* de couleurs d'aniline ; enfin, Bayer et Weiler montaient leurs ateliers de Flers, près Lille, et de Tourcoing, tandis que, au début de 1902, l'usine Picard, de Saint-Fons (Rhône), devenait la propriété de l'Aktien Gesellschaft für Anilin Fabrikation.

Au total, en 1914, six usines allemandes de colorants artificiels s'élèvent sur le territoire français, 87 %^o des colorants employés par nous viennent d'Allemagne.

Le fait n'est en rien, d'ailleurs, particulier à la France.

Si les soieries lyonnaises se teignent à l'aide de colorants allemands, il en est de même des cotonnades de Moscou : dans cette ville, trois usines dépendent l'une de l'Aktien Gesellschaft für Anilin Fabrikation, l'autre de la Badische Anilin, la dernière de la maison Beringer, de Charlottenbourg. A Moscou encore s'élève une succursale de Fr. Bayer, comme à Riga la succursale de Léopold Casella. En 1900, on comptait déjà pour Meister Lucius et Brüning : 9 agences en France, 4 en Angleterre, 2 en Turquie, 2 en Chine, 1 aux Indes, 1 au Japon, 2 en Égypte, 3 en Australie, 1 aux États-Unis, ainsi qu'au Mexique et en Argentine.

Et qui a permis ce « bourgeonnement » intense des filiales allemandes sur les marchés étrangers ? C'est encore cette *concentration des capitaux* dans les caisses de deux ou trois banques, fait économique sur lequel

on voudra bien nous permettre de revenir encore, pour indiquer une des multiples formes de la politique financière de l'Allemagne.

L'appui des banques et le crédit à l'exportation

Ainsi, en 1905, on trouvait en Orient : la Banque ottomane, la Banque d'Athènes et la Banque nationale pour l'Égypte, établissements français et anglais.

S'unissant à la Banque nationale de Grèce — M. Hellferich comptait des amis dans le pays — la National Bank de Berlin fonda alors la fameuse Banque d'Orient au capital de 10 millions de marks, avec siège social à Athènes, opération d'autant plus facile qu'une compagnie de navigation, la Ligue maritime du Levant, mettait à la disposition du nouvel organisme ses agences et ses services de renseignements commerciaux. Pour étayer l'affaire, on fit appel à la Dresdner et à la Schaffhausen Bank. En 1906, les succursales s'ouvraient à Andrinople, Brousse, le Caire et Dedeagatch, pour ne citer que les plus importantes.

Or, en 1889, la Deutsche Bank avait uni ses efforts à ceux de la Dresdner Bank pour créer, au capital de 40 millions, la Compagnie du chemin de fer d'Anatolie, et, en 1890, à Zurich, elle avait rassemblé des capitaux suisses pour la Banque des chemins de fer orientaux. Elle avait, de plus, acheté les parts des financiers ottomans dans les affaires locales, et la ligne Salonique-Monastir passait bientôt sous son contrôle. En 1896, elle se fit concéder la ligne Ismid-Koniah, et, en 1901, celle de Koniah-Bagdad. Qu'on se rappelle le fameux « Berlin-Bagdad » ! On accordait encore à ces deux banques les concessions des services des ports d'Alexandrette et d'Haïdar-Pacha.

Toute la vie économique de l'Asie-Mineure se trouvait

ainsi aux mains de la Deutsche Bank : les matières premières exportées venaient se faire manufacturer en Allemagne, prenant à l'aller et au retour les bateaux allemands ; tout le personnel, enfin, qui les suivait dans leurs diverses transformations : ingénieurs, courtiers, agents, etc., était bavarois, prussien ou würtembergeois, et le trafic qui, avec Brême, Hambourg, Munich et Berlin, était, en 1890, de 6 % du mouvement général, s'élevait à 40 % en 1913.

A cette infiltration à l'Étranger correspond, on le conçoit, une organisation financière suffisamment puissante pour permettre le *crédit à l'exportation*. Quand on veut évincer un concurrent, le moins est, à produits de même qualité, d'offrir à l'acheteur des conditions de paiement plus faciles à remplir.

Considérons ainsi deux maisons — une française et une allemande — ayant à livrer chacune une forte commande de produits chimiques en Argentine ou au Chili. Le transport de la marchandise, qu'elle soit embarquée au Havre ou à Hambourg, demande quatre mois ; on ne peut guère exiger le paiement comptant à l'arrivée, car, si solvable soit-il, le client attend souvent une récolte de café ou de cacao pour se libérer, c'est même la majorité des cas en Amérique. Supposons que l'attente soit d'un mois. Le retour de l'argent au fournisseur — nous avons admis une affaire importante — demandera de 60 à 90 jours. Faites le total : huit mois. La maison française ne renouvellera son argent qu'une fois et demie dans l'année, d'où l'obligation pour elle de majorer ses prix, afin d'avoir un loyer raisonnable du capital engagé et se garantir autant que possible contre les risques fréquents d'insolvabilité. La maison allemande, elle, a constitué des *stocks* de l'autre côté de l'Atlantique, et cela d'autant mieux que ses usines marchent jour et nuit. Sur place, là même où ont eu

lieu les tractations, il y a presque toujours un banquier — un compatriote — qui a servi d'intermédiaire en fournissant à chacune des deux parties des renseignements précis sur l'autre et qui, quelle qu'en soit l'échéance, escomptera les traites. Non seulement l'argent ne subira aucune immobilisation, il travaillera *trois ou quatre fois* dans l'année, mais s'il se présente pour le même client — argentin ou chilien — une seconde affaire à traiter, il est de toute évidence qu'il s'adressera au fournisseur dont il a reçu les plus grandes facilités de paiement (1). Il le fera d'autant mieux que par cet intermédiaire, le banquier, il ne se sera nullement rendu compte du « camoufflage ». Il y aurait gros à parier que là aussi il a eu devant lui un Allemand.

Nous avons vu la Deutsche Bank conquérir l'Asie-Mineure, et la Disconto la Roumanie, cependant que, dès 1897, la Banque asiatique assurait par ses filiales de Tientsin et Shanghai l'emprunt chinois de 400 millions. Ce n'était pas tout : Disconto, Dresdner ou Deutsche Bank figuraient en excellente posture à Milan, Bâle, Anvers, Paris, Buenos-Ayres, Mexico, Valparaiso, Guatemala sous les noms de : Banca Italiana, Banque suisse, Compagnie commerciale, Banque Allard, Banque transatlantique, Banque mexicaine, Banque du Chili, etc.

La « pieuvre allemande étendait partout ses tentacules » (2). L'Indienne Maya, du Yucatan, l'élégante de Rio de Janeiro, la métisse de Santiago portaient des étoffes teintées avec le bleu Chicago B et R, le Nérol B ou BB, le noir Palatin, de l'Aktien Gesellschaft et

(1) On peut citer à ce sujet, les compagnies de navigation allemande qui, rompant avec un usage courant en vertu duquel le fret se paie comptant, accordaient aux chargeurs des délais de douze, dix-huit ou vingt-quatre mois.

(2) Henri Hauser, *loc. cit.*

de la Badische Anilin, et chacune trouvait dans la « botica » les produits pharmaceutiques de Friedrich Bayer, de Balzer, de Boehringer ou de la Chemische Fabrik, de Berlin.

Devant cette pénétration continue, ce n'était donc pas en France seulement que s'était faite une opinion publique accordant la suprématie à l'industrie chimique allemande. Les colorants artificiels la synthétisaient aux yeux du plus grand nombre, à la façon de l'article de Paris ou du vin de Bordeaux pour les produits français. La guerre survenant, et de nombreux techniciens restant au laboratoire de l'usine ou de l'Université « pour le bien de l'Empire », cette science de la transformation de la matière allait bientôt donner aux armées un moyen d'action jusqu'alors inconnu : les gaz, lacrymogènes, suffocants, vésicants ou sternutatoires, apparus sur les champs de bataille dès avril 1915 (1).

Ce n'est pas dans cette voie-là que nous allons suivre l'action des chimistes allemands ; nous resterons sur le terrain industriel, afin de voir si, en 1921, nous devons nous trouver vis-à-vis des vaincus dans une situation économique analogue à celle de 1914, du seul point de vue de la chimie appliquée s'entend.

(1) Voir à ce sujet le magnifique ouvrage du professeur Charles Moureu : *La chimie et la guerre*, chez P. Masson et C^o.

CHAPITRE V

LA CHIMIE ALLEMANDE DE 1914 A 1918



La situation aux premiers mois de la guerre

Il faut revenir sur le mot de Karl Lamprecht : « Exporter pour importer, importer pour pouvoir travailler et vivre ». L'Allemagne occupait le second rang sur les statistiques du commerce mondial avec un chiffre très voisin de 13 %, et, en prenant ce que les Économistes appellent le *déficit commercial*, c'est-à-dire la différence qui sépare le chiffre d'importations du chiffre d'exportations, il est moins fort pour elle que pour l'Angleterre ou la France.

En 1913, il s'élève chez nos Alliés à 6 milliards de francs (imp. 19 milliards, exp. 13); chez nous à 1.600 millions (imp. 8.400 millions, exp. 6.800); pour les sujets de Guillaume II, il n'atteint pas 800 millions (imp. 13 milliards, exp. un peu plus de 12 milliards). La situation semble donc pour ces derniers particulièrement brillante, alors que l'Angleterre paraît marcher à la ruine. Mais le déficit commercial n'est pas un criterium suffisant et les apparences ne sont plus les mêmes quand on considère le détail du budget. Pour 1912, celui de l'Allemagne s'établit ainsi :

	Importat.	Exportat.	Balance.	
<i>Matières premières.</i>	5.000	1.500	en moins	3.500
Produits semi manufacturés.	1.200	1.100	»	100
Articles manufacturés.	1.500	6.400	en plus	4 900
Denrées alimentaires.	2.800	1.000	en moins	1.000
Bétail.	300	»	»	300
	10.800	10.000	en moins	800

Le défaut de la cuirasse apparaît en pleine lumière : l'Allemagne est avant tout un pays *important des matières premières*, notamment des denrées alimentaires, *pour exporter des produits manufacturés*.

Nous voyons ainsi un nouveau facteur de sa rapide richesse, car de toutes les industries ce sont celles dites « de transformation » qui rapportent le plus, en général (1).

Prenons deux exemples : il vaut mieux, pour la vie économique d'une région, importer des laines que des tissus, puisque, avant de servir à la confection d'un vêtement, la matière première doit être lavée, peignée, filée, teinte et tissée, toutes opérations qui exigent une série d'artisans, dont le gain, dépensé dans le pays même, participe à la richesse de la collectivité. Considérons maintenant un bloc d'acier, pesant 1 kilo. En temps normal sa valeur est de 8 à 10 francs ; transformé en spiraux pour montres ordinaires, il en fournit 31.000, qui valent 5.000 francs ; transformé en spiraux pour montres de dames, il en donne 730.000, dont le prix est voisin de 120 000 francs. Et ceci nous explique comment un petit pays, tel que la Suisse, dé-

(1) Disons en général, car tout dépend du rapport qui s'établit entre le prix de revient de la production nationale, et celui de la production extérieure. Mais rappelons qu'en Allemagne mieux que partout ailleurs, on avait développé le machinisme, et que, de plus, le combustible et la main-d'œuvre — ouvrière et même technique — s'obtenaient à bon compte.

pourvu en somme de richesses naturelles, tient une place des plus honorables sur les statistiques du marché mondial, simplement pour avoir développé parmi ses nationaux l'industrie horlogère.

Revenons à l'Allemagne, pour quels produits était-elle tributaire de l'Étranger ? Nous serons amené de cette façon à voir comment on a paré au déficit, dès que le blocus des Alliés fut organisé ; cela nous fixera sur certains « progrès » et il nous restera, pour en finir, à constater qu'avant la fin même des hostilités, le pays se préparait à la lutte économique qui doit suivre la guerre.

Les matières premières déficitaires

Ce n'est pas le charbon qui a pu manquer, puisqu'en comptant le lignite, la production de 1913 atteignait 280 millions de tonnes, soit le quart de l'extraction mondiale. Mais il n'en est pas ainsi du pétrole.

Le bassin alsacien fournissait bien quelque 8.000 tonnes mais si, aux importations on lit : 980 tonnes d'huile brute et 750.000 de pétrole lampant, aux exportations, aucun chiffre ne figure. Il y a à ce sujet un fait original à signaler : l'Allemagne, qui présentait à peu près tous les types de l'industrie chimique, n'avait pas développé la *distillation des huiles lourdes*, industrie qui, nous le verrons, se localise en général au voisinage des ports. Cette pénurie de combustibles liquides fut probablement une des raisons qui motivèrent l'offensive brusquée de 1917 contre la Roumanie, les Russes ayant, au cours de leur retraite, détruit les puits de Galicie ; c'était en même temps, pour nos ennemis, la possibilité d'assurer leur consommation en huiles de graissage, jusqu'alors achetées aux États-Unis ou à la Russie.

La question du *fer* ne s'est pas posée, d'ailleurs cer-

tains Neutres eussent pu, par la Baltique en faire pénétrer sur le sol allemand. Il n'en était pas ainsi du *plomb*, qui, malgré les mines de Silésie et du Harz, venait surtout des États-Unis et de l'Australie, et des métaux qui, alliés au fer, constituent les aciers spéciaux. Le *manganèse*, importé, venait en effet, pour le deux tiers de la Russie, pour un tiers des Indes anglaises; le *nickel* et le *chrome* s'achetaient uniquement aux compagnies françaises de la Nouvelle-Calédonie; le *cuivre* sortait de l'Amérique du Nord, ainsi que le *molybdène*; l'*aluminium* était fourni par la bauxite provençale et le *tungstène* arrivait de huit endroits différents: Portugal, Indes, Malacca, Argentine, etc. Qu'on se rappelle l'équipée du *Deutschland* traversant l'Atlantique pour rapporter quelques quintaux du précieux métal.

Venons-en aux produits chimiques. Pour fabriquer l'*acide sulfurique*, il faut des sulfures ou du soufre, bien que depuis 1830 l'anhydride sulfureux s'obtienne presque uniquement par le grillage des premiers. En trouvons-nous dans les richesses minières de l'Allemagne? La Westphalie et la Silésie figurent bien parmi les pays producteurs mais, aux statistiques de 1913, on lit une importation de 100.000 tonnes de pyrites contre une exportation de 28.000, les fournisseurs étant la Norvège, le Portugal et surtout l'Espagne, qui, à elle seule, en envoyait 80 %. Quant au soufre, il arrivait de Sicile.

A la rubrique *matières grasses* (huile de colza, huile de lin, de palme, etc.) nous trouvons encore des importations de Roumanie, de Russie, des Indes, de la République Argentine, ou de l'Afrique Occidentale. S'agit-il de *caoutchouc*, de *résine*, d'*essence de térébenthine*? Ce sont là produits étrangers, venus du Cameroun ou du Brésil, pour le premier, et du sud-

ouest de la France pour les deux autres. Enfin, les *matières tannantes* arrivaient de l'Argentine, du Vénézuéla, de la Turquie ou des Indes. Quant aux *engrais*, malgré la richesse de Stassfurt, les Allemands étaient importateurs, car la potasse ne saurait suppléer à l'azote et au phosphore. La Belgique, l'Algérie et la Floride s'unissaient pour envoyer 100.000 tonnes de phosphate tricalcique, enfin le Chili, imbattable sur ce terrain, fournissait 700.000 t. de son nitrate de soude.

Ainsi, tandis que la finance allemande était suspendue au marché mondial, certaines bases de l'industrie nationale se trouvaient à l'Étranger. Comment, alors, pallier à la disette de ces produits, dès que le blocus devint effectif ?

Pour les métaux, il fallut reprendre l'exploitation de certaines mines qui, en temps normal, avaient une production jugée négligeable, ou remettre en activité les gisements qui se trouvaient en pays occupés. Il n'y eut plus guère pour les Allemands de minerais « pauvres » mais plus souvent certains Neutres, Norvège ou Suisse, se firent, surtout avant l'entrée en guerre des États-Unis, des intermédiaires obligeants, d'ailleurs pour leur plus grand bénéfice.

Les fabrications montées pendant la guerre

Ce qu'il est plus intéressant de chercher à voir, ce sont les nouveaux modes de fabrication de produits déterminés, qui furent alors mis en œuvre. Il n'y a pas lieu, à notre sens, de rappeler l'emploi intensif des succédanés. Ceux-ci n'ont pas une longue carrière à fournir : le jour où le sucre redevient abondant, la saccharine disparaît, dès que le café reprend des cours normaux l'orge grillée ne trouve qu'une clientèle sans grand intérêt. Tandis qu'une industrie susceptible

- d'un certain avenir constitue pour les autres peuples une nouvelle rivale : ce sont celles d'une telle nature qu'il convient d'indiquer.

Le problème de l'azote et de ses dérivés. — Le premier problème à résoudre fut pour l'Allemagne celui de l'azote.

En effet, les poudres de guerre modernes, poudres sans fumée et d'un pouvoir explosif qu'ignorait l'ancien armement, sont à base de composés nitrés, tels que le fulmicoton. La mélinite dont on charge les obus n'est rien moins que le phénol trinitré ou acide picrique fondu ; les torpilles demandent le nitrotoluol, enfin le nitrate d'ammoniaque entre dans la composition de certaines charges et la dynamite n'est autre que la nitroglycérine. L'énorme avantage de ces divers composés est de fournir, par leur combustion, une très forte quantité de gaz, d'où leur force d'expansion, tout en ne laissant aucun résidu solide, capable d'encrasser les armes.

Or, pour les produire, il faut de l'acide azotique, ou du moins cet azotate de sodium si abondant, nous l'avons dit, dans les provinces du nord du Chili. On avait bien monté, en Norvège, le procédé Birckland et Eyde, mais la concurrence était pour lui très dure ; il semblait d'ailleurs ne devenir rémunérateur que dans un pays à chutes d'eau abondantes, faciles à équiper et voisines du lieu d'embarquement du produit fabriqué. Toutes conditions qu'on ne voit guère réalisées en Allemagne (1).

(1) Les grandes lignes du procédé sont les suivantes : on oxyde l'azote de l'air, passant à la vitesse de 25 mètres cubes à la minute, soit sur un disque, soit le long d'une hélice produite par la flamme d'un arc électrique, dont la température peut s'évaluer à 3.600 degrés. Il y a formation d'oxyde azotique, qu'on oxyde ensuite à l'état d'anhydride, et celui-ci est hydraté. Mais malgré les perfec-

Mais une autre méthode ne prête pas aux mêmes objections, c'est celle qu'on appelle communément méthode d'Ostwald, et qui fut en réalité indiquée par un Français, Kühlmann, de Lille, aux environs de 1842. En voici le principe : faire passer un mélange d'ammoniac et d'oxygène sur de la mousse de platine ou certains oxydes de fer maintenus à une température voisine de 300 degrés. Le rendement atteint facilement 88-90 %. Or, d'après les journaux techniques allemands, en 1915, la Berliner Anhaltische Maschinenbau Akt. gesells. avait installé des appareils susceptibles de traiter 400.000 tonnes d'ammoniac. Le chiffre est à coup sûr excessif; ce qui nous semble le plus sérieux, ce sont les statistiques suivantes, qui, pour la même année, fixaient à 30.000 tonnes la production du nitrate synthétique :

Usine de Ludwigshafen (Bad. Anilin).	7.500 t.
» Bayer, à Leverkusen.	5.000 »
» Zech (Lorraine).	3.000 »
» Mannheim (Verein Chemische Fabrik).	3.000 »
» Knapsack.	2.000 »
» Griesheim Electron.	5.000 »
» Höchst (Farbenwerke).	3.000 »

Mais où trouver l'ammoniac primitif?

Nous aurions pu noter qu'en 1913, l'Allemagne, qui distillait 52 millions de tonnes de houille en récupérant tous les sous-produits, livrait à l'agriculture près de 500.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque. Il n'y eut donc

tionnements apportés à la méthode, un kilowatt-heure qui devrait donner 2 kg. 500 d'acide, en fournit 65 grammes; le rendement ne dépasse guère 4 ou 5 %. Même en France où la houille blanche est abondante, le procédé semble sans avenir; il se localisera très probablement en Norvège, où le cheval-an ne dépasse guère le prix de 20 francs. (Voir Fleurent, Conférence faite au Conservatoire des Arts et Métiers, 1915.)

qu'à intensifier la marche des cokeries et à recueillir les eaux des barillets, qu'on distillait dans des colonnes appropriées. En même temps se développait un procédé de synthèse, celui de Haber, auquel la Badische Anilin s'était intéressée bien avant 1914 et qui consiste à soumettre à 700° un mélange d'azote et d'hydrogène, à une pression de 200 atmosphères, en présence d'un catalyseur comme le fer spongieux. Le premier gaz est fourni par la distillation de l'air liquide, le second par liquéfaction partielle du gaz à l'eau. Une première usine, et qui fonctionnait lors de la déclaration de guerre, avait été montée à Oppau, près de Ludwigshafen, pour une production annuelle de 30.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque. C'est, à coup sûr, afin de suffire aux dépenses des installations construites au cours de 1915-1916-1917 que la Badische Anilin dut faire des augmentations succesives de son capital, qu'elle monta ainsi à 90 millions, suivie en cela d'ailleurs par Friedrich Bayer et Meister Lucius. L'appui fut surtout apporté par les Deutsche et Dresdner Bank et la fameuse maison Siemens et Halske.

Une troisième méthode permit aussi l'obtention de l'ammoniaque : nous voulons dire la décomposition de la cyanamide. Ce composé prend naissance lorsque, sur du carbure de calcium maintenu à 900 degrés, on fait passer un courant d'azote. Dès qu'on le traite par l'eau sous pression ou une base, il donne lieu à un dégagement abondant d'ammoniac. Avant la guerre on ne voyait dans la cyanamide qu'un engrais intéressant, pour fournir aux céréales et aux légumineuses l'azote nécessaire à leur développement; l'Allemagne, qui en consommait 30.000 tonnes, n'en produisait que 15 000. Les principales usines étaient celles de Knapsack, près des gisements de lignite entre Bonn et Cologne, de Trostberg et de Tcherting, en Bavière, de Mühlthal,

de Steinbusch et de Borkendorf, en Prusse. La force totale employée par elles ne dépassait guère 8.000 HP, et le rendement devait atteindre 500 kilos d'azote fixé par kilowatt-an. Les trois premières usines ont été agrandies ; elles utilisaient, disait-on, le charbon à un prix suffisamment faible pour ne pas dépasser 70 francs au cheval-an électrique, ce qui donnait le kilo d'azote à 0 fr. 80.

Le soufre. — Ce fut ensuite le problème du soufre qui se posa, bien plus que celui des sulfures ; pour ceux-ci, en effet, on exploita de façon intense les gisements de blende de la Belgique. Nous ne dirons rien des essais de la Badische, reprenant les anciens procédés de Tilghmann ou de Cary-Mantrand pour retirer l'acide sulfurique du sulfate de chaux, car ils n'aboutirent à aucun résultat pratique, mais ce qui devint une véritable industrie, ce fut la récupération du soufre entraîné dans les gaz de cokeries à l'état d'hydrogène sulfuré et que retient le mélange de Laming.

L'alcool. — Puis ce fut le cas de l'alcool, demandé par milliers d'hectolitres par les seules poudreries.

Il peut paraître étrange qu'un pays produisant en abondance pommes de terre et betteraves, ait manqué à un certain moment des matières sucrées ou amylacées, nécessaires à la préparation des moûts. Mais l'agronomie a ses lois, et si les plantes demandent trois éléments : l'azote, le phosphore et la potasse, pour une partie du premier, les engrais composés doivent en tenir près de trois d'acide phosphorique. Celui-ci est amené à la terre sous la forme de phosphates naturels ou de scories de déphosphoration ; or, la Floride et la Tunisie fournissaient, avant 1914, les premiers, quant aux secondes elles ne venaient pas en grande quantité des hauts

fourneaux. Enfin, malgré l'invasion des plaines françaises et belges qui se prêtent admirablement à la culture des betteraves, une production intense ne pouvait s'arranger de l'état de guerre. Il fallut donc pour l'alcool penser aux procédés purement chimiques.

On sait que pour fabriquer de la *pâte à papier*, on a recours à l'action sur la cellulose du bois d'une liqueur de bisulfite de soude. Or, des phénomènes d'oxydation se produisent et les lessives recueillies au sortir des bacs de blanchiment contiennent 2 % de sucre; c'est donc la possibilité d'en retirer 1 % d'alcool. Un si faible rendement, négligeable dans les conditions normales de la vie économique, permet cependant, dès 1917, à une usine de livrer 40 hectolitres d'alcool par jour. On eut recours aussi à la saccharification du bois, soumis dans l'autoclave à l'action de l'eau acidulée, mais il ne semble pas que ces deux procédés aient donné des résultats comparables à ceux de la méthode de synthèse qui part du carbure de calcium.

L'Allemagne, nous l'avons vu, avait dû intensifier la production de ce composé, non seulement pour la fabrication de la cyanamide calcique, mais encore pour suppléer au manganèse, venu jusqu'alors de la Russie et des Indes anglaises, et qui est si employé dans la cornue Bessemer des aciéries. Ce métal, en même temps qu'il donne au fer des qualités spéciales, agit comme réducteur; de là, la possibilité de le remplacer par du carbure de calcium. Or, traité par l'eau, ce corps donne l'acétylène et le processus, pour l'obtention de l'alcool éthylique se résume ainsi :

L'hydrolyse de l'acétylène, en présence d'un sel de mercure, produit l'aldéhyde éthylique et celui-ci par fixation d'hydrogène conduit à l'alcool pur.

Avec ce dernier, l'éther sulfurique s'obtient sans peine, de même que l'acide acétique, et le carbure de

calcium devient ainsi la base, à la fois de la fabrication de l'ammoniac (donc de l'acide azotique) et des deux agents — alcool et éther — de lixiviation et de précipitation, quand ils ne servent pas de véhicule ou de solvant, comme dans l'industrie des poudres.

L'aluminium. — Le seul progrès marqué par l'industrie allemande est donc le développement de l'électrochimie, la force se produisant sur le carreau même des mines de charbon, ou à proximité immédiate des gisements de lignite. Il n'y a pas eu vraiment progrès quand on a substitué un succédané à une matière première devenue rarissime. Le remplacement du cuivre par l'aluminium a cependant, par une voie assez spéciale et que nous retrouverons un peu plus loin, permis une de ces manœuvres, utiles par la suite, et dont les Allemands nous ont fourni de multiples exemples. Avant 1914, ils étaient tributaires de nos bauxites provençales (1) ; le blocus devenu efficace, ils remirent en exploitation les faibles gisements de la Hongrie et de la Carniole, et transformèrent leurs minerais en alumine, sans doute par le procédé Serpeck, qui donnait en même temps de l'ammoniac. Mais la métallurgie de l'aluminium se passe difficilement de la houille blanche ; elle n'était d'ailleurs vraiment au point qu'en France, en Norvège et en Suisse. C'est à ce dernier pays que l'Allemagne s'adressa : elle lui envoyait l'alumine et en recevait l'aluminium. Aucune objection ne pouvait être soulevée par une nation privée complètement de charbon, et qui n'en avait à attendre ni de la France ni de l'Italie.

Les corps gras. — Les matières grasses n'ont pas

(1) Voir *Bauxites et aluminium*, de Marcel Provence.

tardé à faire complètement défaut, du moins celles qui venaient sous la forme de graines et de fruits africains. Pour la glycérine, nécessaire à la fabrication de la dynamite, on récupéra les déchets d'animaux et les abats ; pour le savon, ce fut *l'ersatz* dans toute sa splendeur : tantôt de l'argile agglomérée avec un peu de silicate de soude et d'extrait de bois de Panama, tantôt de la farine de marrons, additionnée de fiel de bœuf ou de résine.

Un fait nouveau fut marqué par l'utilisation des gaz naturels, semblables à ceux qui s'échappent des terrains pétrolifères aux environs de Pittsburg et de Muraysville, aux États-Unis. Dès qu'une crise de transport, bien plus qu'une exploitation réduite, amena, même en Europe centrale, une pénurie de charbon, des recherches furent suivies avec soin, notamment en Hongrie, car, à Siebenbourg, on a repris des estimations assez récentes pour assurer qu'il y avait là une source de combustibles, capables de concurrencer avec avantage tous autres — houille ou pétrole — et cela dans un rayon de 400 kilomètres. Si les prévisions sont exactes, qu'on n'aille surtout pas en déduire que le bénéfice en sera pour la seule Hongrie, car toutes les usines, qu'on a montées dans le but d'utiliser les gaz, sont placées sous le contrôle direct de la Deutsche Bank.

Le papier. — Enfin, c'est dans l'ordre de la pâte chimique de bois que les chimistes eurent, en particulier, à déployer toute leur ingéniosité. On put assez vite en faire un succédané du coton dans la fabrication des explosifs, puis on lui demanda de remplacer les textiles qui, malgré le pillage des magasins de Roubaix et de Tourcoing, ne tardèrent pas à manquer. C'est ainsi qu'un Institut de recherches, créé à Carlsruhe, dirigea les efforts de ses praticiens vers l'utilisation des

fibres jusqu'alors négligées, puis vers la filature de la cellulose.

On fut amené à soumettre l'*ortie* à un rouissage chimique et, si on en croit Hermann Schüroff, il y avait, en 1918, 6.000 ou 8.000 hectares du Nord-Allemagne impropres à toute autre culture, où le rendement atteignait, pour chacun d'eux, 600 kilos d'une fibre, longue de 4 à 6 millimètres, pouvant servir à la confection de vêtements imperméables et même de linge puisque l'auteur que nous indiquons assurait : « 4 kilos de feuilles sèches fournissent le textile demandé par une chemise taille moyenne ». On utilisa aussi le typha, le lin sauvage des marais et la fibre de la tourbe.

Mais les résultats les meilleurs furent acquis avec les fibres de papier, et en juin 1918, on prétendait que 15.000 ouvriers en fabriquaient journallement de 80 à 100 tonnes. On devait ainsi atteindre un total de 30.000 tonnes par an, en utilisant 5 millions de mètres cubes de bois. Les fabricants se faisaient forts d'éviter dorénavant à leur pays une dépense de 100 millions de marks jusqu'alors réservés à l'achat du jute, le rendement moyen d'un mètre cube de bois étant de 90 kilos de cellulose. Cette industrie était en somme connexe de l'industrie de l'alcool qui utilisait ses lessives bisulfuriques.

Ce qui peut rester de tout cela, ce n'est probablement que la fabrication de tissus grossiers, pour sacs par exemple, obtenus en transformant la cellulose en papier qu'on découpe en lanières extrêmement minces; celles-ci tordues, on assemble plusieurs brins à la fois.

Des prétendus tissus, obtenus au prix de 3 à 4 marks pour les serviettes ou le linge de table, on ne gardera que les échantillons qui figurèrent à cette sorte d'exposition ambulante que les grandes villes allemandes hospitalisèrent à tour de rôle de 1915 à 1917.

Les industries qui resteront

Au total, nous n'avons à signaler pour l'industrie chimique allemande au cours de la guerre, aucune invention géniale. Seules des mises au point intéressantes ont été faites : problème de l'azote, fabrication du carbure de calcium. Il ne nous est guère possible d'en fixer l'importance économique, car en temps de paix on doit tenir compte d'un facteur primordial : le prix de revient, et sur le marché mondial le régulateur est fourni par la loi de l'offre et de la demande.

Ce qu'il faut signaler, par contre, c'est que la guerre a maintenu tous les industriels allemands dans la voie où ils s'étaient engagés depuis trente ans, et nous avons pu nous rendre compte au lendemain de l'armistice de deux manifestations très nettes du système poussé à sa limite : la *concentration à outrance*, le socialisme d'État devenant une réalité, et la *création d'une foule d'organismes* pour la conquête des débouchés.

Les disciples de Karl Marx, à l'encontre d'autres partis socialistes, ne se sont jamais opposés à ce rassemblement des capitaux, que nous avons signalé dans notre précédent chapitre. Ils lui étaient d'autant plus favorables qu'à leurs yeux, il permettait mieux la mainmise de l'État sur une fortune nationale. La forme « cartel » est devenue indispensable pour les gros fournisseurs de l'armée, et Walther Rathenau a montré que ce serait, au lendemain de la paix, un des facteurs du relèvement économique de son pays. Son ami le docteur Ballod, de Berlin, a même publié que « les monopoles d'État, évitant les pertes de l'industrie particulière, assureraient à l'Allemagne un revenu annuel de 5 milliards ». Et ce socialisme d'État ou cet Étatisme, comme on voudra, a même imposé des méthodes de travail. Dans une étude particulièrement documentée et publiée

par le *Correspondant* (1) on peut voir que l'association des industriels s'est appliquée à déterminer — pratiquement — des types en nombre réduit ; c'est là ce qu'on appelle la *standardisation* et cela afin de « diminuer les déchets, de faciliter leur récupération, d'obtenir l'abaissement des prix, de reconstituer rapidement les stocks épuisés et de simplifier la vente au détail ».

La préparation de l'après-guerre

En même temps, on se préoccupait de la conquête des débouchés passés aux commerces anglais, français ou américain. De là un effort chez les Neutres, et la tactique fut analogue à celle qui gratifia la France de six usines de colorants artificiels. Elle se traduisit ainsi en Suisse.

Considérons une maison de constructions mécaniques à la veille de la ruine ou du moins très éprouvée du fait de la guerre, recevant, au cours de 1916 ou 1917, des commandes de l'Allemagne. Pour les exécuter, il lui fallait du charbon. On lui accordait la priorité sur le combustible venu de Westphalie, et on ne s'opposait nullement, bien au contraire, à verser une forte somme en passant les marchés. C'était, en réalité, prendre une hypothèque en toute sécurité, et l'argent allemand n'ayant guère tardé à déplacer les capitaux jusqu'alors engagés dans la maison et d'une autre « nationalité », au lendemain de l'armistice, l'ancienne firme suisse, devenue en réalité allemande, pouvait continuer à vivre sous la même raison sociale, sous la même étiquette. Le camouflage est sans défaut.

Le souci fut particulièrement vif, surtout lorsqu'on eut quelque espoir de victoire, de bien connaître ce qui se préparait à l'Étranger. Les correspondants, en pays

(1) Année 1918, n° de juin et suivants.

neutres ou même en pays belligérants, recevaient, en 1915, le questionnaire très précis de l'*Association pour le développement des intérêts allemands* (1), qui manifestait, fût-ce même avec quelque ridicule, le désir de ne marquer aucune infériorité. On lit, en effet, dans une conférence faite par le docteur Krömer : « Observons, en parlant, un ton plus aimable non seulement dans nos relations avec les Étrangers, mais entre nous-mêmes. Veillons à notre tenue pour ne pas donner l'impression d'hommes en manches de chemise ».

En tout cela, on peut suivre la direction donnée par le gouvernement qui a créé de multiples organismes tels que le *Conseil allemand de l'industrie*, comprenant 51 membres pris parmi l'élite de la production, et qui doit assurer une direction unique avec un bureau central de renseignements et un journal économique quotidien. Il n'est plus question, à ses yeux, de sauvegarder les petites entreprises, absorbées peu à peu par les plus grandes. « On enlève ses machines à un industriel pour les livrer à son concurrent... Un chef de maison voit mettre à la disposition d'une riche société tout ce qui lui appartient, matériel et matières premières... » Le groupement est devenu la règle unique dès 1916, « par l'initiative d'un simple chef de bureau du ministère de l'intérieur ou de l'office économique de guerre, qui négocie avec quelques industriels choisis par lui et, sous le sceau du secret, combine un plan de groupe-

(1) Avez-vous connaissance de tentatives pratiquées, ayant pour but de remplacer les produits allemands par d'autres produits ?

Quelles méthodes ont été employées à cet effet, création de nouvelles banques, de nouvelles compagnies de navigation ?

Jusqu'à quel point ces méthodes ont-elles réussi ? Les sentiments nationaux, la rareté ou l'infériorité des agents commerciaux allemands ont-ils contribué à ce résultat ?

Croyez-vous que les anciennes relations commerciales puissent être rétablies à la conclusion de la paix ?

ment obligatoire. On élargit un peu ce petit cercle; à l'aide de promesses ou de menaces, on rend les nouveaux arrivants dociles, et bientôt le plan est imposé à toute cette branche de l'industrie. Malgré le nom dont on a baptisé cette méthode, l'*administration autonome de l'industrie*, il n'est pas question d'autonomie dans les syndicats ainsi créés; ce ne sont pas *les participants*, c'est le *Chancelier*, c'est-à-dire n'importe quel fonctionnaire du ministère de l'Intérieur, qui exerce sur l'industrie un pouvoir *sans contrôle*, et il n'est que l'agent d'une oligarchie (1) ». Les objections soulevées notamment en Bavière sont de la même nature que celles qui saluèrent l'institution des Sociétés centrales d'achats, préconisées par M. Ballin; mais la mainmise de l'État sur les groupements eut, du moins pour l'Allemagne, cet avantage énorme de *ne pas gaspiller les efforts* dans des directions différentes, et on doit probablement à cette tactique les gros progrès marqués par l'industrie de l'azote. Au 1^{er} janvier 1916, la *Chemische Zeitung* assurait que le gouvernement impérial avait déjà mis 150 millions de marks à la disposition des Badische Anilin et consorts.

En même temps d'ailleurs que l'État tendait à assurer la marche des usines, il se préoccupait des sociétés pour l'expansion commerciale dès que la guerre mondiale aurait pris fin. C'est ainsi qu'il donna toutes facilités à la *Société de Hambourg pour le commerce allemand d'outre-mer*, à la *Société européenne de commerce*, liant à Brême la Compagnie orientale allemande et le Norddeutscher Lloyd, dont le champ d'action doit s'étendre sur la Russie, la Perse, la Chine et le Turkestan, à l'*Institut économique pour l'Orient* et à la *Deutsche Balkanverein*, dont le but est de resserrer les liens com-

(1) *Le Correspondant*, n° 1342, page 640.

merciaux qui, avant 1914, unissaient Hambourg aux ports de la Baltique.

Trois pays furent particulièrement « travaillés » par les émissaires *commerciaux* : la Russie, la Turquie et la Perse. Le premier parce que, d'une part riche en fer, en platine, en céréales et en fruits; d'autre part, demandant du matériel de chemins de fer, de la quincaillerie et manquant d'ingénieurs ou de contremaitres; les autres, parce que pays dont l'industrie est encore dans l'enfance, et qu'à défaut de Berlin-Bagdad, l'Allemagne dirigerait volontiers sa conquête vers l'Arménie et le Caucase, pour établir Berlin-Boukara ou Hambourg-Hérat...

Mais de ce plan d'action, dont nous n'avons indiqué que les grandes lignes, de tous ces espoirs caressés jusqu'en avril 1918, que reste-t-il ?

Deux ans (1) se sont écoulés depuis le matin de novembre où, au Franc-Port, près Compiègne, la délégation conduite par le secrétaire d'État Erzberger signait la convention d'armistice imposée par les victoires des armées alliées; la flotte allemande n'existe plus, Balin s'est suicidé, Guillaume II est en exil. Le traité de Versailles précise, à l'avantage des vainqueurs, « l'option d'exiger des fournitures de matières colorantes et de produits chimiques à concurrence de 50 % des stocks allemands en magasin au 8 mai 1919, ensuite de 25 % de la production annuelle pendant cinq ans ». La France doit recevoir : 7 millions de tonnes de houille par an jusqu'en 1929, plus une quantité décroissante variant entre 20 et 8 millions de tonnes, correspondant à la diminution de productivité des houillères françaises dévastées; enfin, pour une période de trois ans :

(1) Ecrit en décembre 1920.

35 000 tonnes de benzol, 50.000 de goudron de houille, 30.000 de sulfate d'ammoniaque. Les livraisons ne se sont pas faites sans exiger de leur bénéficiaire quelque manifestation devant laquelle il a fallu céder avec une parfaite mauvaise grâce, quand ce ne fut pas avec une entière mauvaise foi. L'Allemagne a essayé — et essaie toujours — de mettre ses adversaires devant le dilemme suivant : ou lui permettre de se relever, du point de vue économique s'entend, en se montrant moins exigeant pour les livraisons imposées, ou lui faire remplir — à la lettre — des obligations si lourdes qu'elle ne pourrait, devant mille difficultés intérieures, garder quelque confiance dans l'avenir. En proie à l'anarchie, elle redeviendrait un péril pour ses voisins. Travillée par elle, la Russie est encore en état d'hostilité avec les Alliés, et les échecs successifs de leurs chancelleries ont montré à ceux-ci que la paix européenne ne semble aux yeux de personne définitivement assurée. Ce ne sont que conférences et rencontres où, chaque fois, la question des réparations revient sur le tapis.

Les secousses d'une guerre mondiale ne se calment pas en vingt ou trente mois, et il ne paraît guère possible de fixer déjà la nouvelle valeur « économique » de l'Allemagne. Le colosse militaire de 1914 est, à coup sûr, abattu, et, s'il y a eu dépouilles, l'Angleterre et les États-Unis se les sont mieux partagées que la France. Cependant, une crise de chômage s'étend à l'heure actuelle sur tous les pays industriels : le mark ayant perdu les $\frac{4}{5}$ de sa valeur, les achats à l'Allemagne prennent un intérêt tout particulier, l'Angleterre ne vend plus que des jouets allemands, son gouvernement a interdit les colorants étrangers, mais son Ministre du commerce pense que si on n'achète pas aux Badische Anilin, Casella et Meister Lucius, les teintures synthétiques, qui représentaient 2 millions de

livres avant juillet 1914, l'Allemagne ne vendant plus, comment achètera-t-elle les cotonnades anglaises ?

Il ne s'agit pas seulement d'écouler des marchandises : il faut recouvrer des indemnités, et, dans son tout récent ouvrage sur les *Finances de guerre de l'Allemagne*, M. Rist écrit : « L'expansion des exportations est le moyen le plus efficace dont l'Allemagne dispose. De l'écart qu'elle parviendra à établir entre ses ventes et ses achats dépendra le montant des règlements qu'elle pourra consentir en faveur des Alliés (1) ». Pour ces derniers d'ailleurs, il y a lieu de craindre que leur solidarité ne résiste guère aux discussions d'intérêts, et cela d'autant plus qu'en décembre 1920, ils en sont encore à se demander si l'Allemagne est un État unifié ou si elle se compose d'États indépendants.

L'industrie d'outre-Rhin se relèvera de toute manière : aucune de ses usines n'a été saccagée et ses mines sont en parfait état, mais les progrès que nous avons réalisés, nous Français, au cours de la guerre, et notamment dans la fabrication des produits chimiques, nous sont un gage certain de l'avenir qui doit être réservé à notre pays. Nous allons maintenant étudier, avec quelque souci du détail, ses richesses naturelles, pour dresser ensuite son bilan chimique à la veille des hostilités.

(1) *Le Temps*, 10 décembre 1920.

DEUXIÈME PARTIE
LA FRANCE CHIMIQUE EN 1914

CHAPITRE PREMIER
LES RICHESSES NATURELLES

Le charbon

Aux 270 millions de tonnes de houille qui sortaient chaque année des gites allemands, la France n'en opposait que 41, et cette pénurie de charbon de terre constituait, pour certaines industries chimiques, une double carence. Il fallait non seulement payer un prix relativement élevé le calorique permettant les hautes températures nécessaires aux réactions, mais encore importer certains sous-produits de la distillation, tels que les huiles lourdes et les phénols.

Pour chacune des années qui vont de 1910 à 1913, notre consommation s'est élevée à 63 millions de tonnes, soit :

- 17.500.000 t. pour nos foyers domestiques.
- 11.450.000 — — la métallurgie.
- 16.350.000 — — les chemins de fer et les mines.

9 600.000 t.	pour les usines à gaz et les fours à coke.
1.160.000	— — la marine.
13.000.000	— — les industries diverses.

Nos bassins charbonniers. — Sur ce total, nous n'avons donné que 41.150.000 tonnes en 1912, 40.900.000 en 1913, et le seul gisement qui puisse être mis en comparaison avec les houillères allemandes est celui du *Nord* et du *Pas-de-Calais*, qui présente trois zones assez distinctes.

La première, donnant 5 millions de tonnes, couvre 60.000 hectares répartis entre une trentaine de concessions, avec un personnel de 15.000 à 16.000 ouvriers, dans 140 puits, dont les principaux sont ceux de l'Escarpelle, d'Anzin, d'Azincourt et d'Ouchy. La seconde — sa mise en valeur ne date que de 1840 — comprend 22 concessions couvrant une bande rectangulaire dont les deux dimensions sont 10 et 60 kilomètres. La production s'élevait à 18 millions de tonnes, sorties des galeries de Courrières (2.500.000), de Liévin, de Lens et de Bruay. Pour la troisième, enfin, on comptait 5 à 6 millions de tonnes. Soit, pour nos gîtes septentrionaux, un total de 27 à 28 millions, et c'était là notre principal centre houiller, dont les réserves, sur une superficie de 100.000 hectares, la moitié de celui de la Sarre, ne dépassent guère, d'après M. de Lannay, 9.000.000.000 t. jusqu'à 1.200 mètres de profondeur.

Dès qu'on passe au bassin de la *Loire*, qui couvre 240 kilomètres carrés, la chute est brusque : à peine 3.800.000 tonnes. Les principales fosses sont celles de Saint-Étienne, de Communay, de Rive-de-Giers et de Montrambert. Sans doute ce gîte se prolonge-t-il dans le Dauphiné, mais les prospections de Mions et de Chandieu-Toussieu ne donnent encore que des espoirs.

Quant aux autres gisements français, on peut en résumer l'importance dans le tableau suivant :

Prod. de 1913 Principaux centres

<i>Bourgogne et Nivernais,</i>	3.700.000 t. Le Creusot, Épinac, Decize.
<i>Gard,</i>	2.100.000 t. Alais, la Grand'Combe, Aubenas.
<i>Tarn et Aveyron,</i>	1.900.000 t. Rodez, Carmaux, Albi, Decazeville.
<i>Bourbonnais,</i>	713.000 t. Commentry, Nohant.
<i>Auvergne,</i>	600.000 t. Brassac, Langeac.
<i>Alpes,</i>	390.000 t. La Mure, l'Oisans et le Grésivaudan.
<i>Hérault,</i>	220.000 t. Graissesac.
<i>Vosges,</i>	190.000 t. Ronchamp.

D'où, pour nous, l'obligation d'acheter cette même année (1913) :

11.150.000 tonnes à l'Angleterre, 3.500.000 à l'Allemagne, 4.400.000 à la Belgique, ces trois pays étant, comme le veut la logique industrielle, ceux dont le développement économique a été le plus rapide au cours du XIX^e siècle, alors que les pays latins, France, Italie, Espagne, au sous-sol pauvre en combustibles, se trouvaient dans l'impossibilité de concurrencer leurs voisins sur le marché mondial.

Qu'on nous permette, à ce sujet, de rappeler les judicieuses réflexions soumises à la Chambre des Députés, dans les premiers jours de novembre 1918, par M. Léon Périer :

« Si on examine attentivement le prix de revient d'un produit au point de vue de l'influence du prix du charbon, disait le député de l'Isère, on voit qu'à chaque étape de sa fabrication le combustible intervient, et, lorsqu'on fait l'addition de la part du charbon employé dans le prix total du produit manufacturé, on s'aperçoit combien cette part est grande, considérable... »

Et quelques exemples suivaient, des plus typiques.

Sur le carreau de la mine, le charbon nous revenait à 1 fr. 50 les 100 kgs. mais celui d'importation se payait, en gare frontière, 2 fr. 47, si bien qu'une tonne, achetée par un industriel français, lui coûtait :

2 francs de plus	qu'en Belgique,	soit 12 %.
5	—	Allemagne, — 36 %.
7	—	Angleterre, — 60 %.

Ce même industriel consommait-il du coke : ses concurrents anglais, allemands ou belges payaient la tonne respectivement 13, 12, 6 francs de moins que lui.

Prenons les transports par voie ferrée.

Par 100 kilomètres en petite vitesse, nos compagnies dépensaient — du seul fait du charbon — 1 fr. 10, ou 2,70, ou 3,70 de plus que les compagnies belges, anglaises ou allemandes.

S'occupe-t-on, en France, de verrerie? On doit, en 1913, décaisser 36 francs, quand le Belge n'en dépense que 32, l'Allemand 28, l'Anglais 26.

Voulait-on produire *un* kilo de fils de coton, ce qui exige à peu près 4 kilos 1/2 de combustible? Le prix de revient était, chez nous, grevé de 37 %, de 42 % ou de 52 %, suivant qu'on prend comme points de comparaison une usine allemande, belge ou anglaise.

Avait-on à tisser une pièce de 100 mètres pesant 8 kilos, exigeant, pour ses diverses manipulations, 62 kilos de charbon? Une charge supplémentaire était imposée aux entreprises françaises ; elle atteignait 37 %, 43 %, 54 % du prix de revient. Un fait analogue serait à signaler pour tout tissu, qu'il soit blanchi, teint ou imprimé.

Regardons de plus près la répercussion sur l'industrie chimique.

Le carbonate de soude est à proprement parler le point de départ d'un tel nombre de fabrications qu'il

serait fastidieux de ne citer même que les principales. Et il faut pour actionner les machines de nos soudières, non seulement un charbon plus coûteux que dans les usines analogues de Belgique et d'Allemagne, mais encore un produit initial de prix élevé, puisqu'il s'agit de l'ammoniac fourni avant tout par les cokeries et les usines à gaz.

Disposant seulement de 4.000 fours⁽¹⁾, dont 1.750 n'étaient munis d'aucun appareil de récupération, nous retirions :

1) de nos cokeries :

10.500 tonnes de benzols ;
37.500 t. d'ammoniaque (évalué en sulfate) ;
100.000 t. de goudrons (soit 5.000 de naphthaline, 62.000 de brai) ;

2) de nos usines à gaz :

191.000 tonnes de goudrons ;
54.000 t. d'huiles lourdes ;
120.000 t. de brai ;
22.000 t. d'ammoniaque (en sulfate) ;

Que sont de tels chiffres — qui portent à peine sur 10 millions de tonnes de houille — quand on les compare à ceux de l'Allemagne que voici ?

Goudrons : 1.500.000 tonnes (sept fois notre production) ;

(1) Statistique des fours à récupération de goudron et de benzol, existant à fin 1913, dans les bassins houillers français :

Bassin du Nord et du Pas-de-Calais : Aniche, 205. Anzin, 89. Béthune, 308. Crespin, 80. Douchy, 150. Dourges, 208. Drocourt, 75. Escarpelle, 72. Ferfay, 31 (les fours de Ferfay ne récupèrent pas le benzol). Lens, 584. Vicoigne et Nœux, 168.

Bassin de la Loire : Janon-Terre-noire, 50. La Loire, 28. Roche-la-Molière et Firminy, 20.

Bassin du Tarn et de l'Aveyron : Decazeville et Campagnac, 119.

Bassin de la Bourgogne, du Nivernais et des Vosges : Schneider et C^e (Creusot, Decize, Montchanin), 73.

Benzols : 300.000 t. (trente fois notre chiffre.)

Naphtaline : 100.000 t. (au lieu de 5.000).

Sans compter 10.000 tonnes d'anhracène et 550.000 de sulfate d'ammoniaque (contre 89.000 en France).

Si bien, que non seulement il nous fallait acheter aux industriels de la Sarre et de la Westphalie 30.000 tonnes de goudrons, mais en faire venir une fois et demie autant d'Angleterre ou de Belgique.

Notre pauvreté en charbon de terre nous rendait donc tributaires de l'étranger, pour près de 80.000.000 kgs tant de benzine que de toluène, d'anhracène ou d'huiles lourdes, composés organiques dont l'utilisation n'est pas toujours une fabrication chimique, puisque certains s'emploient simplement comme solvants ou combustibles, mais qui sont à la base de l'industrie des colorants artificiels.

Laissant de côté le minerai de fer, étions-nous mieux avantagés pour d'autres matières premières?

Quelques autres produits de notre sous-sol

Prenons les métaux.

Nos vignes demandent du *sulfate de cuivre*. Pour le métal, nous n'intervenons pas sur le marché : la production mondiale dépassait, en 1913, un million de tonnes, nos filons des Basses-Pyrénées, du Languedoc et des Alpes en ont donné 250, et notre importation atteignait environ 20.000 tonnes, malgré l'appoint de l'Algérie, dont l'extraction dans le Sud-Oranais, la petite Kabylie et la région de Batna est des plus irrégulières. Les *sels de zinc* s'emploient de plus en plus, qu'il s'agisse de l'oxyde ou du sulfure; nous figurons au quatrième rang derrière les États-Unis, l'Allemagne et la Belgique, avec environ 70.000 tonnes, fournies par les usines de l'Aveyron, du Nord et du Pas-de-Calais, mais notre consom-

mation atteint 80.000 t. Il faut donc importer (près de 180.000 tonnes de minerais) et l'Algérie, si riche soit-elle, envoie presque toutes ses calamines et blendes en Belgique. Ce chiffre de 180.000 t. a pour compensation une exportation d'environ 65.000. Les *sels de plomb* sont demandés par les fabricants de cristal, de mastics, de papiers peints et de certains colorants. Le métal figure pour 1.200.000 tonnes sur les statistiques de 1913 : nous sommes au septième rang, avec moins de 30.000 pour une consommation plus forte. Nos fours de Couëron, de Noyelles, de Langeac ont traité alors 90.000.000 kgs de minerais importés, mais il faut reconnaître qu'aucune comparaison ne peut s'établir entre le tonnage des sels de plomb fournis par l'industrie chimique, et celui des tuyaux ou tables, qui dépendent uniquement de l'industrie mécanique. Pour le *nickel*, nous faisons meilleure figure, grâce à notre colonie de la Nouvelle-Calédonie, et la répercussion en est sensible sur nos industries des aciers spéciaux. Pour un million de tonnes sorties de terre en 1913, 160.000 ont été extraites de notre île, qui le plus souvent les transforme sur place pour n'envoyer que des mattes en Europe. Si les États-Unis et le Canada nous fournissaient 2.000 tonnes de métal, car notre production nationale n'était que de 1.500, nous étions par contre exportateurs pour plus de 700 t.

L'industrie chimique transforme bien la stilbine et la sénarmonite pour en obtenir des oxydes employés en peinture, des sulfures exigés par les teinturiers, mais l'*antimoine* est plutôt demandé pour la composition d'alliages avec le plomb et l'étain. Quoi qu'il en soit, nous sommes au second rang, la Chine seule nous dépasse, car nos gîtes de Bretagne, du Plateau central, de l'Ardèche, de l'Hérault et de l'Algérie ont permis une production de 6.000 tonnes, si bien que nous avons

vendu, en cette année 1913, 600 tonnes à l'Amérique, 500 t. à l'Allemagne.

Laissant de côté l'étain et les métaux précieux, pour lesquels la nature ne s'est pas montrée généreuse à notre égard, nous en arrivons enfin au minéral d'*aluminium*, la bauxite, véritable richesse nationale, qui s'extrait non loin des chutes d'eau fournissant l'énergie nécessaire au traitement de l'alumine.

D'une teneur moyenne de 60 à 62 % d'oxyde, avec 3 % de silice, de 12 à 13 % de fer, la bauxite tire son nom du village des Baux (Bouches-du-Rhône), près duquel elle fut signalée pour la première fois en 1822 par Berthier. Le gisement proche du vieux bourg féodal, démoli en 1631, est aujourd'hui épuisé, mais depuis 1870 les prospections ont été couronnées d'un tel succès, dans le midi de la France, que nous arrivons en tête de toutes les nations.

L'année 1912 fournit en effet les chiffres suivants :

Production mondiale : 530.000 tonnes.

France : 300.000 t.

Etats-Unis : 213.000 t.

Négligeant les gîtes des Pyrénées-Orientales, il faut citer : dans l'Hérault, les trois groupes de Béziers, de Bédarieux et de Villeveyrac, dans les Bouches-du-Rhône, les formations du Paradou, enfin dans le Var, les gîtes du Recou, de Cabasse, des Ollières, de Mazanges, qui font de ce dernier département le plus abondant des producteurs français. Sur les 300.000 tonnes sorties de notre sol en 1913, il en a donné à lui seul, 250.000. Aussi, pouvons-nous exporter 170.000 tonnes notamment en Angleterre (50.000 t.), en Hollande (50.000 t.), en Allemagne (30.000 t.). Nous ne parlons là que de minéral. L'alumine elle-même, préparée à Salindres, à Gardanne ou à la Barasse, partait pour un

chiffre de 7.600 tonnes, dont 6.000 s'employaient en Suisse dans des usines à capitaux allemands (1).

La production agricole

Voici, pour les industries minières, étroitement liées à l'industrie chimique, les richesses de notre sous-sol. Pays malgré tout agricole, tirions-nous de nos récoltes de quoi suffire à notre consommation en *alcool*, en *sucres* ou en *papier*, pour prendre trois de ces produits, qu'il est convenu de faire figurer parmi ceux que l'art du chimiste revendique comme siens ?

Chacun sait que l'alcool s'obtient par fermentation d'un jus sucré, celui-ci s'extrayant directement de certains fruits ou de certaines plantes potagères, ou par transformation en glucose de l'amidon du blé, du maïs, du riz ou de la pomme de terre.

En classant par nature des substances mises en œuvre, le *Rapport général sur l'industrie française* donne pour 1913 :

Mélasses	606.690 hl.	Marcés et lies	105.576 hl.
Betteraves	1.559.640	Fruits	11.493
Vins	109.714	Divers	2.128
Cidres et poirés	129.594	Matières amylacées	429.073

Soit un total de près de 3 millions d'hectolitres et l'excédent de nos exportations sur nos importations — 150.000 hectolitres — permettait d'indiquer, d'après M. Tournan, la répartition suivante :

Consommation de bouche	54,8 %	Vinage	3,3
Vinaigre	1,8	Exportation	10,5
Dénaturation	25,4	Divers	4,2

(1) M. Marcel Provence évalue ainsi nos réserves :

4.867.000 tonnes	de bauxite	1 ^{er} choix ;
4.625.000 t.	— —	2 ^e choix ;
3.163.500 t.	— —	blanche.

Pour le sucre, M. Hitier a résumé ainsi notre situation lors de la dernière campagne qui a précédé la guerre, et nous croyons bon de citer en regard de nos chiffres ceux de l'Allemagne :

	France	Allemagne
Superficies cultivées en betteraves à sucre	216.200 ha.	533.309 ha.
Production de la betterave par hectare	28.080 kg.	31.780 kg.
Rendement industriel	12,94 %	16,08 %
Production de sucre par hectare	3.636 kg.	5.110 kg.
Nombre de sucreries	209	341
Production moyenne des sucreries	3.760 kg.	7.990 kg.

En résumé : 786.000 tonnes de sucre français contre 2.725.000. Nous n'en suffisons pas moins à notre consommation intérieure, avec en supplément une exportation de 90.000 tonnes.

Pour le papier, limitons-nous à la cellulose du bois.

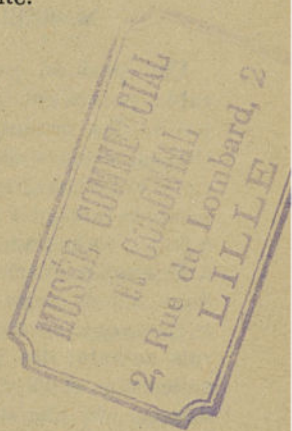
Le Centre, les Vosges, la Normandie et le Dauphiné comprennent d'immenses forêts auxquelles nous prenions pour cette fabrication environ 500.000 stères. Il n'en fallait pas moins importer tant de la pâte mécanique que de la pâte chimique, car notre consommation de 1913 donne un total de 645.000 tonnes. Nous laissions par contre presque toute la production algérienne d'alfa partir pour l'Angleterre.

Arrêtons nous sur ce point, et s'il nous faut pour d'autres produits, comme l'alcool de bois et les engrais phosphatés, préciser la fortune française, nous fournirons toutes précisions dans les chapitres suivants en étudiant de plus près les centres industriels de notre pays.

Le partageant en quelques régions bien distinctes — les documents officiels les plus récents et nos propres enquêtes auprès des Chambres de commerce nous formuleront leur importance économique — nous allons

trouver : d'une part, de très puissantes sociétés, dont les usines auront leur emplacement fixé par la richesse du sol et du sous-sol, ou la proximité des voies de communication (charbon, houille blanche), d'autre part, une infinité d'affaires de moyenne importance, le plus souvent dans la banlieue des grandes villes qui permettent une main-d'œuvre adroite, mais coûteuse, avec, en tout cas, un débouché immédiat.

Nous laisserons en dehors de cette étude, répétons-le, ce qui est plus du domaine de la métallurgie que du domaine de la chimie proprement dite.



CHAPITRE II

LE MIDI MÉDITERRANÉEN

MARSEILLE ET SA BANLIEUE

Une position géographique particulièrement favorable, puisqu'elle permet l'arrivée, dans les différents ports, des produits naturels d'Afrique et de Sicile (huiles, graines oléagineuses, phosphates, soufre, pyrites) et l'embarquement pour l'Orient et les Indes des produits fabriqués en France; des gisements de bauxite à 60 % d'alumine, s'étendant de Villeveyrac (Hérault) à Brignolles (Var) — encore laissons-nous de côté la formation de Saint-Antoine de Calamas — les étangs de la Camargue se transformant sans grands frais en marais salants; des plantations sauvages de salsolas, de salicornias et d'atriplex s'étendant le long des côtes; la douceur du climat couvrant les Alpilles, les Maures et l'Esterel de jasmins, de roses, de violettes, de lavande, de mimosées: telles sont les richesses naturelles du bas Languedoc et de la Provence, patrie de l'olivier.

Tout concourait donc à couvrir cette région de salins, de soudières, de savonneries, d'usines pour la fabrication de l'alumine et d'ateliers pour l'extraction des fleurs et des feuilles riches en huiles et en éthers, des essences aromatiques, bases de la parfumerie.

L'industrie salicole

Suivons, en premier lieu, les grandes lignes de l'industrie salicole, dont le but est la récolte du sel marin, et nous verrons ensuite l'utilisation des eaux mères, pour en arriver à quelques fabrications dont le chlorure de sodium fournit la matière première.

La composition de l'eau de la Méditerranée est la suivante :

Chlorure de sodium	25,9 à 27 g. au litre
Chlorure de magnésium	2 à 3 —
Sulfate de magnésium	2,5 à 3 —
Chlorure de potassium	0,5 à 0,8 —
Bromure de sodium et de magnésium	0,1 à 0,3 —
Carbonate de chaux et de magnésie	0,3 à 0,1 —

On devrait ajouter l'iode : 2 mg. 3, dont 1 mg. 7 est en solution, et citer certains métaux précieux, tels que l'or et l'argent, mais à l'état de traces si faibles que leur extraction en devient impossible.

De tous les éléments, qui se rencontrent dans le résidu solide et d'un blanc gris, que donne l'évaporation totale de l'eau de mer, l'industrie chimique ne se préoccupe que des chlorures de sodium et de potassium, des sels de magnésie, enfin des bromures.

L'art de l'industriel de Cette, d'Aigues-Mortes, de Rassuen ou de Peschiers consiste donc dans le réglage d'une série de cristallisations, rendues d'autant plus difficiles que tous les sels dont il s'agit sont particulièrement solubles, et qu'il faut, pour en obtenir un faible tonnage, faire porter les différentes manipulations sur des milliers de mètres cubes d'eau.

Nous prendrons comme installation-type celle du magnifique *salin de Giraud*, à la pointe du delta du Rhône et qui dépend de la puissante Compagnie des produits chimiques d'Alais et de la Camargue.

L'eau de mer est amenée d'abord dans de vastes cristallisoirs, les *partènements* extérieurs, rectangles dont les dimensions varient de 50 à 120 mètres, l'épaisseur de la couche d'eau n'y dépasse guère 10 centimètres. Sous l'action du soleil et du vent, l'évaporation se produit, rapide, et la densité, qui se mesure à l'aréomètre Baumé, monte bientôt de 1,03 (30⁵) à 1,06 (8°). L'oxyde de fer et le carbonate de chaux se déposent, et l'eau passe dans une nouvelle série de partènements, les *chauffoirs*, où, la densité atteignant 1,13, le sulfate se dépose à son tour. La concentration se poursuivant, on note bientôt 25 degrés au Baumé et la teneur en différents sels s'établit ainsi : sel marin, 235 à 240 gr., chlorure de potassium, 13 à 13,5 ; chlorure de magnésium, 80 à 83 ; sulfate de magnésium, 60 à 65 gr.

On élève rapidement les eaux, à l'aide soit de pompes, soit de roues, dans les avant-pièces, réservoirs situés à la partie la plus élevée du marais, d'où elles se répandent dans les *tables salantes*. Celles-ci ne sont rien autre que des partènements construits avec beaucoup de soins, encadrés de planches, et leur fond est recouvert d'un feutrage épais d'une algue microscopique, qui évite le contact du sel avec la terre plus ou moins colorée. Le chlorure de sodium se dépose peu à peu, et dès que la couche a atteint 3 centimètres, la densité de l'eau mère étant voisine de 1,250 (28 ou 29 Baumé), on rejette le plus souvent celle-ci à la mer par un long canal, *l'aiguille*, qui court le long des tables salantes.

Le sel rassemblé en tas ou javelles, d'environ 5 à 6 tonnes, et cela aux mois d'août et de juillet, s'égoutte en quelques jours et se débarrasse ainsi du chlorure de magnésium entraîné et dont l'amertume le rendrait impropre à l'alimentation. Puis il est accumulé en pyramides ou camelles, qu'on recouvre de jones ou de

terre, après une première pluie d'automne, qui achève de laver le chlorure de sodium.

Au total, pour obtenir une tonne de celui-ci il faut, en pratique, traiter de 55 à 57 mètres cubes d'eau de mer.

La récupération des sels de magnésium et de potassium

L'eau mère à 29-30° Baumé ayant donc perdu à peu près les quatre cinquièmes du chlorure de sodium initial, contient par contre toute la *potasse* et presque toute la *magnésie* de l'eau primitive. Nous avons montré l'importance des gisements de Stassfurt, pour l'agriculture et pour l'industrie chimique allemandes. Précisons-la une nouvelle fois : en 1913, la consommation mondiale s'est élevée pour le sel de potasse à un million de tonnes d'engrais potassiques. Voici quelques chiffres :

Allemagne, 536.000 tonnes.	Pays-Bas, 43.480 tonnes.
États-Unis, 230.000 t.	France, 33.000 t.

Au kilomètre carré, la terre cultivée recevait : en Allemagne, 1.500 kilos — aux États-Unis, 2.000 — en Belgique et en Hollande, 667 — en France, 90.

Quant à la magnésie, elle est d'emploi constant en pharmacopée et dans la fabrication de produits réfractaires, de peintures et de certains papiers.

L'utilisation des eaux mères présente donc une importance qui n'avait pas échappé au chimiste français Balard. Au cours d'expériences, s'étageant entre 1841 et 1868, il établit une méthode qui fut modifiée par Henri Merle et donnait, aux années 1910 à 1913, pour le seul salin de Giraud, 600 tonnes de chlorure de potassium, venant de 16.000 à 17.000 mètres cubes d'eaux mères. On peut la résumer ainsi :

Au sortir des tables salantes, l'eau débarrassée de

la majeure partie du chlorure de sodium, comme nous l'avons indiqué, est de nouveau soumise à une lente évaporation. Le jour, où la température est douce, du sel marin se dépose à nouveau ; la nuit, la température baissant, c'est au tour du sulfate de magnésie ; le tout forme un « sel mixte » que, jusqu'à la seconde moitié du XIX^e siècle, on redissolvait dans l'eau ; la solution étant ensuite refroidie, par une double décomposition on obtenait du sulfate de soude, vendu aux verriers.

Aujourd'hui, la nouvelle eau mère est amenée à 35° Baumé, soit à une densité 1,3 ; elle contient notamment, par litre : chlorure de potassium, 25 gr ; sulfate de magnésium, 87 gr. ; bromure de sodium, 16 gr. ; chlorure de magnésium, 147 gr.

Mise dans de vastes réservoirs, elle y passe l'hiver. Le froid amène une nouvelle précipitation de sulfate de magnésie, et lorsque, au printemps, on pompe l'eau, c'est pour la soumettre d'abord à l'action d'un courant de gaz chlore, qui décompose les bromures. Le brome, si employé en photographie, est ensuite entraîné par un courant de vapeur.

Les eaux sont amenées lentement au voisinage de 75-80°, la teneur en chlorure de potassium atteint alors 55 grammes au litre, contre 310-315 de chlorure de magnésium et 77 de sulfate. Il reste toujours du chlorure de sodium, bien entendu, environ 50 grammes. On ajoute alors un volume égal d'une liqueur de chlorure de magnésie, résidu d'une opération précédente, de façon à obtenir une nouvelle précipitation de sel mixte, en éliminant à peu près complètement sulfate de magnésie et sel marin. Il suffit de décanter dans de vastes cristallisoirs, pour obtenir, dès que la température s'est abaissée à 20 degrés, un sel double de magnésium et de potassium, analogue à la carnallite de Stassfurt. Repris par l'eau douce, ce composé donne

bientôt un produit plus riche en potassium, et un nouvel essorage, suivi d'une cristallisation, fournit enfin un engrais à 72 %, d'un emploi immédiat en agriculture. Lorsqu'on cherche à récupérer en même temps les sels de magnésie, on s'adresse le plus souvent aux dernières eaux qui ont laissé déposer la carnallite. Riches en chlorures, elles donnent, par addition de carbonate de soude, un précipité d'hydrocarbonate de magnésie, qu'on moule en briquettes et qu'on sèche à l'étuve avant de le calciner pour la préparation de l'oxyde.

On peut s'étonner du faible tonnage fourni, pour les sels de potassium, par un marais de l'importance du salin de Giraud. La lutte était impossible, répétons-le, contre le gisement de Stassfurt, et il ne semble pas que demain le procédé de Balard soit appelé à un développement considérable : l'exploitation des sources de Zarzis dont nous parlerons lors des progrès faits au cours de la guerre, le retour enfin à la France des gîtes alsaciens de la région mulhousienne, permettront à nos agriculteurs de se libérer entièrement de la tutelle allemande.

Quelques petites installations, voisines d'Aigues-Mortes, continueront bien à préparer des « sels d'été », qu'elles dissoudront dans l'eau pour en précipiter ensuite le sulfate de magnésie, et arriver enfin à un mélange où les sels de potassium ne dépasseront pas un chiffre de 15 à 20 %. Mais ce ne seront là, à coup sûr, que des exceptions.

Il serait superflu de chercher à limiter sur les statistiques de 1913 la part qui revient à chacune des grosses sociétés se livrant sur nos côtes méditerranéennes à l'industrie salicole. Ce qui suffit est de rappeler qu'alors la consommation française se décomposait ainsi :

Sel employé dans l'alimentation	350.000 tonnes.
Sel pris par l'industrie du carbonate de soude	670.000 »
» par d'autres industries chimiques	100.000 »
» par l'agriculture	25.000 »
» pour la conservation du poisson	30.000 »

L'exportation atteignait un chiffre de 170.000 tonnes sur les 1.200.000 venues, pour un quart, des salins du Midi (340.000 tonnes), où le prix de revient ne dépassait guère 8 ou 9 francs, dans les années normales. Aux années de « mauvaise campagne » la production baissait de moitié — 170.000 tonnes en 1910 — mais les frais généraux, restant les mêmes, ne grevaient pas le prix de vente de telle façon que le consommateur s'aperçût d'une récolte peu abondante; sur le prix de 200 francs, alors pratiqué pour le détail, 100 francs figuraient au titre « impôt ».

Il s'agit, en résumé, d'une matière première peu coûteuse, de ce fait supportant mal de gros frais de transport, il convient donc de l'employer dans le voisinage immédiat des lieux de production.

Les industries dérivées du sel marin

Mais, Marseille est proche de l'Italie qui exporte le soufre de Toscane et de Sicile, et jusqu'en 1833 ce métalloïde a servi à la préparation de l'acide sulfurique. Par action de ce dernier composé sur le sel, on obtient l'acide chlorhydrique et le sulfate de soude. Telle fut, pour la région marseillaise, l'origine de multiples « vitrioleries » occupées surtout à la fabrication du *sulfate disodique*, employé d'une part dans les « soudières » pour le carbonate de soude Leblanc, d'autre part, dans les verreries. L'acide chlorhydrique fut donc jusqu'en 1850 un sous-produit encombrant, dont les vapeurs ne pouvaient se rejeter dans l'atmosphère et qu'il fallait

condenser à l'aide d'appareils (touries, colonnes, etc.) coûteux et fragiles. Mais les procédés Deacon ou Weldon-Pechiney permirent bientôt, d'oxyder l'hydracide pour en retirer le *chlore*, et il suffisait de faire barboter ce gaz dans une solution étendue et froide de soude ou de potasse, pour obtenir à bon compte les *eaux de Labarraque ou de Javel*, utilisées comme décolorants et comme désinfectants au même titre que le mélange de chaux et d'hypochlorite, communément appelé « chlorure de chaux » et qui s'obtient par simple contact du gaz chlore avec la chaux, étendue en couches minces sur de larges pierres. Bientôt la découverte de Coignet, traitant les os, pour séparer dès le début de la fabrication du phosphore, la matière organique ou « osséine » de l'élément minéral, le phosphate tricalcique, donna à l'acide chlorhydrique une nouvelle utilisation, et la banlieue de Marseille compta dès lors de nouvelles usines.

Sel marin, soudières, fabriques de chlorures décolorants, fabriques de colles, telles sont les différentes formes d'industries chimiques que favorisa le voisinage immédiat de la mer.

Les soudes commerciales

Mais le procédé de Nicolas Leblanc eut, dès 1863, à lutter contre un concurrent si sérieux que le dernier four de l'Estaque qui l'utilisait s'est éteint vers 1910. En même temps, le charbon localisant de plus en plus l'industrie au voisinage des houillères, le nord de la France et le Pas-de-Calais tendaient de jour en jour à concentrer les verreries, dont les fours demandent une grande quantité de combustibles. Si bien que, l'électrochimie aidant à ce déplacement, sulfate de soude et acide chlorhydrique ne caractérisaient plus la banlieue

marseillaise de 1913. Mais les soudières y restaient attachées puisque le procédé d'Ernest Solvay emploie le sel marin sans traitement préalable.

Cette méthode se résume ainsi : une eau chargée de 270 gr. de sel et de 70 gr. de gaz ammoniac au litre arrive sur les plateaux perforés d'une colonne que traverse un courant d'anhydride carbonique venant sous une pression de deux à trois atmosphères. Le bicarbonate de soude se forme par réaction du chlorure de sodium sur le bicarbonate d'ammoniaque, et pour en préparer 100 kilos, on estime qu'une usine Solvay demande : 170 à 180 kilos de sel marin, 135 de calcaire (donnant la chaux et l'anhydride carbonique) et 1 kilo d'ammoniac.

L'usine rejette du chlorure de calcium et livre au commerce toute la gamme des sodes commerciales. Il lui suffit de compenser, par un nouvel apport, les légères pertes d'ammoniac qui se produisent au cours d'une opération. Le calcaire nécessaire à la soudière du salin de Giraud vient d'une carrière voisine, Port-Union, et dès 1900 l'installation fournissait 50.000 tonnes de cristaux et de lessives.

A Rassuen, près d'Istres, les ateliers de la Compagnie des produits chimiques du Midi couvrent une dizaine d'hectares, c'est la plus ancienne usine existante où le procédé Leblanc ait été appliqué; certains de ses bâtiments datent en effet de 1809. Le sel y vient du Caban près de Saint-Louis-du-Rhône, sur de larges barques qui prennent comme fret de retour vers Marseille le carbonate vendu aux savonniers. Le tonnage annuel de Rassuen et de la soudière du Griffon dépassait 90.000 tonnes dans les années normales.

Englobant sous la rubrique sodes commerciales : les divers carbonates et les lessives à différents degrés, la production de la soude Solvay atteignait 2 millions

de tonnes en 1913, et ses usages sont si nombreux, qu'on pourrait répéter, à son sujet, le mot connu de J.-B. Dumas : « Toute l'industrie des produits chimiques pivote autour des manufactures de soude artificielle., la découverte d'un tel produit est donc un des plus grands bienfaits, sinon le plus grand dont les arts chimiques aient été dotés... »

Dans la période qui va de 1864 à 1874 le monde en a demandé environ 375.000 tonnes chaque année. En fixant de dix ans en dix ans des points de repère, le total prend successivement les valeurs 525.000, 800.000, 1.250.000. En 1904, il était de 1.660.000, et la tonne de produit marchand valait 100 francs, au lieu de 1.500 en 1850. Les statistiques de la société Solvay s'arrêtant à cette date (1904), il nous est impossible de montrer l'importance économique de la soudière qu'elle a construite près du salin de Giraud.

L'industrie des huiles

Pour la fabrication d'un savon, les matières premières comprennent, d'une part un alcali (soude ou potasse), d'autre part, un corps gras (huile ou suif).

Or, sur les plages du Midi, on a récolté de tout temps des plantes marines, indiquées au début de ce chapitre (salsolas, salicornias, atriplex), qu'il suffisait de couper, d'étaler sur le sol jusqu'à complète dessiccation, de lier en gerbes et d'incinérer dans des fosses circulaires pour obtenir au bout de cinq à six jours une masse dure, compacte, mélange de chlorures, de sulfates et de silicates, contenant de 6 à 14 % de carbonate de soude. L'alcali retenu dans les tissus à l'état d'oxalate ou de tartrate et libéré par la décomposition de ces sels, permettait de différencier l'une de l'autre les productions des diverses régions ; c'est

ainsi que la soude de Narbonne était riche à 14 %, celle d'Aigues-Mortes à 6,70 %; les meilleurs produits étant fournis par Alicante, Carthagène, Malaga et la Sicile.

Reprises par l'eau, ces cendres marines donnaient une solution, dont la simple addition d'un lait de chaux séparait l'oxyde hydraté pour la préparation d'une lessive; alcali qui devait saponifier les corps gras — éther palmitique ou oléique — et fournir avec un palmitate ou un oléate de soude une eau glycerinée. On peut, en effet, définir « savon », au sens commercial du mot un corps composé de 60 % d'acides gras, de 7 % d'alcali combiné et de 32 à 33 % d'eau. Ce n'est là qu'une composition moyenne car la teneur en eau descend parfois à 20 % alors que la proportion d'acides s'élève à 70 %, surtout depuis que les huiles d'arachide, de coprah et de palmiste sont devenues d'un emploi courant.

Dès que l'on sut appliquer le procédé Leblanc à la fabrication des sodes, comme le sulfate de sodium initial s'obtient avec le sel marin, l'obligation d'avoir celui-ci à bon prix fixa les soudières au voisinage de la mer; la mise en œuvre de la méthode Solvay n'a rien changé à ce phénomène économique. Enfin, la Provence est la patrie de l'olivier, tandis que, port méditerranéen, Marseille a toujours pu recevoir directement les graines et les fruits oléagineux de l'Afrique.

Toutes les conditions se sont donc réalisées, quelle que fût l'époque considérée, pour faire de l'ancienne Phocée la métropole du savon. Faut-il ajouter que l'appareillage de la savonnerie est particulièrement simple : quelques cuves, des chaudrons ou des chaudières ? Car, ce qu'on a perfectionné au cours du siècle dernier, ce sont les procédés de manutention, dans le but de réduire le personnel ouvrier.

Jusqu'en 1810-1812, l'industrie marseillaise n'employa que l'huile d'olive, fournie par les petites installations annexées à la plupart des grandes fermes provençales. A cette époque, apparurent sur le marché les huiles de lin, précédant de vingt ans les sésames de l'Inde, que suivirent bientôt les coprahs, palmistes et arachides du Sénégal. Si bien, qu'à la veille de la guerre de 1870, Marseille comptait 44 huileries produisant 66.000 quintaux d'huiles diverses.

Mais déjà l'industrie de la savonnerie ne se limitait plus à sa banlieue. Les travaux de Chevreul, de Milly, puis de Frédéric Fournier, établissant la composition des corps gras, avaient montré, dès 1830, la possibilité d'extraire, du suif des animaux, un acide liquide au voisinage de 60 degrés, l'acide oléique, propre à la fabrication du savon : on vit peu à peu se monter d'importantes usines, au voisinage immédiat des abattoirs d'agglomérations importantes, telles que Lyon, Lille et Nantes.

En 1913, l'industrie marseillaise n'en donnait pas moins 180 000 tonnes de savon se répartissant ainsi :

1.733.222 qtx	de savons incolores (arachides, palmiste, etc.).
15 000	— d'industrie blancs (huile d'olive).
25.000	— d'industrie verts (huile de pulpe d'olive).
20.000	— marbrés (pâles ou vifs).
3.000	— marbrés et talqués (1),

Cette même année, sur 11.016.032 quintaux de graines grasses importées en France, Marseille en avait reçu 5.896.000 (soit 54 %). Encore faudrait-il y ajouter : 175.000 quintaux d'huile de palme venus de l'Afrique occidentale française, 68.000 quintaux d'huile de coton envoyés par les États-Unis et les colonies anglaises ; et

(1) M. H. Jumelle, L'industrie des corps gras. Cf. *La Nature*, n° 2242.

si nous joignons l'huile fournie par les oliveraies provençales à celle qu'envoyèrent l'Espagne et l'Italie nous trouvons un nouveau total de 134.000 quintaux.

C'est ainsi que les huileries marseillaises sortirent alors de leurs presses 2.500.000 qx. d'huiles et 300.000 tonnes de tourteaux, les premières servant aux industries : du savon, des bougies, des graisses alimentaires, de la glycérine, les seconds s'employant à la nourriture des bovins.

Voici, brièvement résumés, les traitements imposés, dans la région provençale, aux divers fruits ou grains riches en corps gras.

Olives. — Après avoir subi un commencement de fermentation, elles sont broyées et transformées en une pâte épaisse qu'on passe au pressoir : on retire ainsi l'huile vierge. Cette première extraction faite, le tourteau, repris par l'eau bouillante et pressé de nouveau, donne l'huile échaudée. Les « grignons » s'envoient au moulin à ressence, qui sépare le noyau de la pulpe, et celle-ci, mise à bouillir avec une nouvelle quantité d'eau, donne un produit de troisième qualité : l'huile de ressence. Un traitement au sulfure de carbone épuise complètement le tourteau, et le plus souvent on n'utilisait pas les noyaux restés dans le moulin. On a pensé, depuis quelques années, à les soumettre, ainsi que la majeure partie des tourteaux traités au sulfure, à la distillation en vase clos, pour en retirer l'acide pyroli-gneux composé d'acide acétique, d'acétone et d'alcool méthylique. Certains ont même admis qu'on aurait intérêt à utiliser les margines. On appelle ainsi l'eau de végétation qui s'écoule avec l'huile vierge et contient parfois 12 grammes de potasse au litre; l'évaporation à siccité et la combustion de la masse, à la façon du salin de betteraves, peut donner un produit riche à 60 °

de sels de potassium. Mais, en 1914, nous ne crovons pas qu'il y eût à Marseille des installations mettant en pratique les idées que nous avons rapportées au sujet des grignons et des margines.

L'huile vierge et fruitée servait à l'alimentation, l'huile claire et la pâte de ressence à la savonnerie.

Arachides. — Décortiquées ou non, elles intervenaient pour 3.500.000 quintaux dans l'importation marseillaise, mais elles ne venaient pas toutes de nos propres colonies, car le Sénégal ne fournissait que 240.000 tonnes, contre 8.700 et 3.500 aux comptes respectifs du Haut-Sénégal et de la Guinée française.

Il s'agit, rappelons-le, d'une légumineuse, appelée parfois « pistache de terre », dont le rendement moyen à l'hectare est de 1.500 kilos d'amandes, soit 600 kilos d'huile.

Les graines, connues sous le nom de *cacahuètes*, sont décortiquées, puis débarrassées de leur mince pellicule, enfin réduites en une pâte épaisse qu'on étend sur des plaques légèrement chauffées à la vapeur. Puis on passe à la presse, d'où une huile « première ». Le tourteau est, comme dans le cas précédent, broyé puis arrosé d'eau chaude, enfin enfermé dans des sacs en aloès, les scourtins, et porté de nouveau sous les plateaux de la presse, d'où une huile « seconde », que suivra une « troisième » obtenue par extraction au sulfure de carbone.

L'huile première est employée comme huile de table, sous le nom d'huile blanche et cela après une simple filtration. Lorsque les arachides sont de qualité inférieure ou endommagées lors de la récolte et pendant le voyage, on doit faire subir à l'huile quelques manipulations pour la rendre comestible; en général, on neutralise son acidité par addition d'un peu de carbonate, puis on filtre sur le noir animal et on désodo-

rise par entrainement à la vapeur d'eau des essences volatiles.

Quant aux huiles de seconde et de troisième pressions, elles ne connaissent que des emplois industriels, en premier lieu la savonnerie.

Coprahs. — Ils tiennent la troisième place et figurent pour 17 % aux importations marseillaises.

Parmi les cocotiers, la variété *nucifera* donne dès la huitième année une récolte de 50 à 60 noix et, comme celles-ci contiennent une amande riche à 40 % de corps gras, chaque arbre produit par an au moins 6 litres d'huile. Les indigènes se contentent de râper les amandes et de piétiner la pulpe dans des corbeilles arrosées d'eau chaude ; le liquide laiteux ainsi obtenu laisse, par repos et refroidissement, une couche d'huile se rassembler à la surface. En général, et surtout dans les plantations importantes, on découpe les amandes en rondelles qu'on dessèche de façon à ne faire voyager qu'une matière première contenant de 70 à 75 % de corps gras. On envoie celle-ci en Europe, sous le nom de *coprah*, pour l'extraction soit de l'huile, soit du beurre de coco, solide à 23° ; en même temps, du sarcocarpe qui enveloppe le noyau du fruit, on retire l'*huile de palme*, excellente pour la fabrication des savons de toilette.

Par ordre d'importance, citons ensuite, pour le commerce marseillais de 1913 :

les *sésames* (4 %), envoyés par l'Égypte, la Crimée, la Perse et l'Asie Mineure ; l'huile vierge, ou de première pression, est employée à l'alimentation, la savonnerie prenant celle de seconde pression et l'huile extraite au sulfure ;

les *ricins* (3 %), dont l'huile constitue un excellent lubrifiant pour les moteurs, tandis qu'entrant pour un dixième dans la fabrication des savons fins, elle leur

donne une certaine transparence qui en élève la valeur marchande;

enfin les *colzas*, de l'Inde et du Danube, les graines de *coton* d'Égypte, les *pavots* de l'Inde et les *palmistes* de l'Afrique occidentale française.

Connu sous le nom de cocotier de Guinée, *Elaeïs guineensis*, le palmiste donne, à la onzième année, une récolte de 5 à 10 régimes, formés chacun d'épis ovoïdes que prolongent de fortes épines. On peut compter, pour chaque arbre, sur une production d'huile de 30 à 40 litres par an; on l'extrait sur les lieux mêmes d'exploitation.

Il est de toute évidence que parmi ces nombreux arbres et plantes à huile certains s'acclimateront au Maroc, pour y donner lieu à une culture intensive; il en sera de même d'une légumineuse, le soja, dont la graine fournit, d'une part une huile siccative qui peut servir à la fabrication des caoutchoucs artificiels, d'autre part une matière albuminoïde, la caséine, susceptible d'emplois alimentaires, voire industriels.

L'extraction des corps gras doit prendre à Marseille une importance énorme, et c'est dans cette pensée que nous avons cru bon d'insister sur ses différentes formes avant d'en arriver à l'industrie la plus connue de la région : la savonnerie.

La savonnerie

Il est superflu, à notre sens, de chercher à donner une liste complète de tous les produits livrés par les usines marseillaises; contentons-nous d'en indiquer les principaux types :

Les savons *blancs mousseux*, fabriqués avec des huiles fluides (sésame ou arachide) ou des huiles concrètes (coprah et palmiste); *les résineux* blancs ou jaunes, où

la partie essentielle des acides gras est fournie par des suifs, qu'on additionne d'un résinate de soude; les savons à l'huile d'olive, où l'huile d'arachide est mélangée à l'huile de ressence ou d'enfer; les savons à crasse de coton (crasses venant du raffinage de l'huile de coton, auxquelles on ajoute du coprah), etc. Ce sont tous là, des savons durs, c'est-à-dire à base de soude. Le savon mou, à base de potasse, est plutôt un produit des savonneries du Nord.

Dans les installations modestes, encore nombreuses à Marseille où elles gardent une clientèle locale, on mélange simplement l'huile et la soude caustique et on opère à froid. Ce n'est là qu'un moyen de fortune, car le savon contient toujours un excès, soit de corps gras non saponifié, soit d'alcali libre. Certaines maisons de moyenne importance, mais qui ont pu faire les frais d'installation d'un outillage compliqué, traitent par la chaux l'huile initiale et le sel obtenu est décomposé ensuite par le carbonate de soude; elles obtiennent de cette façon un savon particulièrement blanc et récupèrent la glycérine. Cependant toutes les grandes firmes gardent le procédé de fabrication à chaud où chacune introduit quelques variantes, mais dont le schéma général n'a pas varié, pourrait on dire, depuis des siècles.

Au cours de ces trente dernières années, l'opinion publique a accepté de ne plus regarder la « marbrure » bien faite comme un critère absolu d'une fabrication impeccable. Tant qu'on ne disposait d'aucune méthode d'analyse, il était possible de trouver la preuve d'une bonne qualité dans les veines rouges ou bleues qui réussissent pour les savons à 30 et 35 % d'eau et le marbré a fait ainsi, à juste titre d'ailleurs, la renommée du savon de Marseille. Sa consommation va en diminuant et le marché est partout pris par le savon

blanc à 60 ou 72 % d'huile et alcali, qu'on prépare ainsi dans les grandes installations.

Un mélange à parties égales, par exemple d'huiles d'arachide et de sésame, est mis au contact d'une lessive de soude, dans une chaudière de maçonnerie, chauffée par un serpentín à vapeur et qui peut contenir de 15 à 16 tonnes de corps gras et d'alcali. Une sorte d'émulsion se forme; la saponification est commencée. L'addition d'eau salée va précipiter le savon formé et la séparation se fait par simple soutirage. La première opération, ou empátage, a permis l'emploi de lessives très faibles. Une cuite, ou coction, mettant en contact le savon avec un alcali concentré, complétera l'empátage et terminera la saponification. Il suffira ensuite de couler le sel de sodium des acides gras, encore à l'état pâteux, dans des bassins de pierre ou de métal; en se refroidissant il prend corps, se durcit et il n'y a plus qu'à le découper en pains, pour faciliter sa dessiccation avant de le livrer au commerce.

D'après le rapport de M. Ferrier au Comité consultatif des Arts et Manufactures, la production de la savonnerie française, en 1913, se décomposait ainsi :

Savon extra pur 72 % huile et alcali.	155 000 t.
» marseillais « augmenté » à 60 %.	60.000 »
» de suif, de graisse et de coco non garanti.	45.000 »
» marbré mousseux.	40.000 »
» résineux.	25.000 »
» mi-cuit, à bas titre.	8.000 »
» de couleur, vert, jaune ou brun.	6.000 »
» marbré de Marseille et divers.	6.000 »

Le total donne 345.000 tonnes contre 15.000 au compte des savonneries de potasse; notre exportation atteignait environ 36.000 tonnes, et, pour les seules usines marseillaises, on comptait alors une production de 190.000 t. d'une valeur marchande de 120 millions de francs.

La fabrication des bougies

Nous avons rappelé que, du point de vue chimique, on définit corps gras : un mélange complexe de stéarate, d'oléate et de palmitate, l'alcool fixé aux acides étant la glycérine. Donc, une saponification dans le but d'isoler l'acide stéarique, c'est là toute la fabrication des bougies. Connexe de la précédente, nous avons indiqué qu'elle peut néanmoins se développer ailleurs que dans un port ou dans une région productrice de fruits oléagineux, puisqu'elle trouve une excellente matière première dans le suif des fondoirs qui s'approvisionnent aux abattoirs des grandes villes. Mais elle est représentée à Marseille par l'installation, jugée unique au monde, de la *Bougie de l'Étoile*, marque établie, en 1831, par de Milly, le collaborateur de Chevreul.

Dans son état actuel, on peut résumer ainsi la fabrication courante d'une bougie de stéarine.

Traités à l'autoclave par un alcali (chaux) les suifs et huiles de palme livrent, d'une part la glycérine, qu'une distillation séparera de l'eau amenée par la lessive, de l'autre, un savon de calcium; celui-ci est traité par l'acide sulfurique, à 100-120°, puis chauffé dans un alambic, où un courant de vapeur d'eau entraîne les acides vers des appareils de condensation. On peut fractionner avec soin, pour séparer les trois acides gras, mais le plus souvent, on se contente de presser à froid, puis à chaud, les « mouleaux » ou gâteaux, ce qui élimine, à 60°, l'acide oléique rendu liquide et qu'on envoie aux savonneries. Resté dans les cadres du filtre-pressé, le mélange — acide stéarique et acide palmitique — est ensuite coulé à l'état pâteux, dans un moule cylindrique que traverse une mèche de coton tressé. Aux ateliers de l'Étoile, chaque machine coupe, lustre et marque de 8.000 à 10.000 bougies par heure.

Pour mieux fixer l'importance de cette fabrication, introduite à Marseille en 1836, nous empruntons quelques détails au tableau qui figurait à l'Exposition de Lyon (1914) :

10 kilos de matière première, soit 6 kilos d'huile de palme et 4 de suif, donnent à la distillation :

6 kilos de stéarine, soit 12 paquets de bougies ;

2 k. 500 d'oléine, 1 kilo de glycérine, 0 k. 500 de goudrons.

La seule marque de l'Etoile a suivi un développement si rapide que, livrant, en 1885, 24 % de la production française, en 1895, 31 %, elle a consommé en 1913 :

20.000 tonnes de palmes ou suifs et 100 tonnes de mèches à bougies.

La fabrication française s'évaluant alors à 53 millions de paquets, l'usine de Marseille en a donné 23, ce qui correspondait à un chiffre d'affaires de 45 millions portant sur :

15.000 t. de bougies ou stéarine	1.200 t. de glycérine
6.000 t. d'oléine	600 t. de goudrons

Les graisses alimentaires

Les meilleures variétés de coprahs sont employées bien plus à la fabrication des *beurres de coco* qu'à l'extraction des huiles. Sous le nom de Cocosine, de Végétaline, de Cocosine et autres vocables analogues, on comprend des corps gras, très blancs, succédanés du beurre et de la graisse alimentaire. Le coprah se compose surtout de lauro-stéarine et d'éthers sels, dont l'acide est le plus souvent volatil au voisinage de 100 degrés et la fabrication d'un « beurre végétal » consiste simplement à isoler les éthers sels, des acides laurique, margarique et palmitique. Elle a été montée, à

Marseille, voici vingt-cinq ans, et les opérations se succèdent dans cet ordre : obtenus par pression, comme une huile de graines, les corps gras sont traités par un alcali, puis blanchis et soumis à un courant de vapeur d'eau surchauffée. Ce dernier traitement a pour avantage d'assurer une sorte de stérilisation qui détruit les microorganismes disséminés dans la masse, dont ils pourraient amener le rancissement.

La richesse des pâturages français et les qualités, qui ont fait la renommée de certains beurres normands ou charentais, limitent la consommation, en France, des beurres de coco ; ceux-ci sont exportés, notamment en Angleterre qui en a demandé à la fabrication marseillaise 12.000 tonnes, dans la seule année 1914.

Ce chiffre représente à peu près la moitié de notre production.

L'hydrogénation des huiles

A la suite des travaux de M. Paul Sabatier et de l'abbé Sanderens, nous savons fixer de l'hydrogène sur les corps que la chimie organique dénomme : non saturés. C'est ainsi qu'on passe facilement de l'acétylène à l'éthylène et d'un acide gras liquide, l'oléique, à un acide gras solide, le stéarique. La réaction est assez souple pour fixer, suivant les désirs du Chimiste, 2, 4 ou 6 atomes d'hydrogène sur une molécule ; elle se réalise entre 280 et 300 degrés, en présence d'un métal finement pulvérisé comme le nickel. Parfois, on opère à l'autoclave, sous une pression de 9 à 10 atmosphères, d'autres fois, on vaporise les corps gras sur le métal divisé, répandu à la surface de grains de pierre ponce. Voici l'avantage économique d'un tel procédé : en temps normal, l'huile de baleine vaut 50 francs les 100 kg.,

saturée, elle fournit un suif dont le prix marchand est de 80 fr. ; enfin, il est possible de transformer les huiles de lin ou de noix, très siccatives, en huiles fluides réfractaires au rancissement, en même temps que les huiles de poisson, jusqu'ici employées au graissage, deviennent des graisses désodorisées et utilisables en savonnerie.

Une telle industrie occupait avant 1914 dix usines en Allemagne, où l'on obtenait surtout des produits alimentaires ; c'était le but poursuivi par la Norvège, dont la production journalière s'élevait à 100 tonnes. Nous n'avions, en France, que deux usines, l'une d'elles dépendait à Marseille des Établissements Fournier.

Quelques produits chimiques. particuliers à la région

Agent lubrifiant, solvant employé dans l'industrie des parfums, matière première pour la fabrication des pommades et de certains explosifs, nitroglycérine et cordite, la *glycérine* représente un produit des plus intéressants et l'Europe en consomme environ 12.000 tonnes chaque année. Elle vient des stéarineries — que celles-ci emploient la saponification ou distillent leurs acides gras — et des savonneries. On part, en somme, d'une eau glycérineuse qu'on traite dans de vastes alambics, utilisant une pression réduite et le chauffage à la vapeur d'eau.

Nous ne ferons que citer ensuite le *soufre* et les *pyrites* qui, en 1911, aux importations du grand port français fournissent un total de 65.000 tonnes. Fondées en 1881 par la Compagnie du Rio Tinto, les *raffineries de l'Estaque* transforment le soufre, venu de Sicile (qui envoie en moyenne 70.000 tonnes à la France) ou de la Louisiane, en « fleur » qui défend contre les crypto-

games, tels que l'oïdium, nos vignobles bordelais et bourguignon, ou en « canon », acheté en majeure partie par l'Etat, pour ses fabriques d'Aix et du Prado, qui produisent un milliard d'allumettes.

Passant en vapeur sur du charbon de bois de hêtre, chauffé à 1.000°, le soufre fournit, dans les appareils Deiss, le *sulfure de carbone* qui, après avoir longtemps servi à préserver nos vignes du phylloxéra, s'emploie au dégraissage des os et des chiffons, comme à la récupération des huiles de tourteaux; on l'utilise aussi à la vulcanisation du caoutchouc et à la préparation d'un autre solvant des corps gras, le tétrachlorure de carbone, qui ne présente pas, comme lui, de gros risques d'intoxication du personnel et des dangers d'incendie.

Au cours de 1913, l'agglomération marseillaise produisait chaque mois 300 tonnes de ce sulfure.

Quant aux *pyrites*, qu'il suffit de calciner pour en obtenir l'anhydride sulfureux, point de départ de l'acide sulfurique, elles vont aux vitrioleries et l'acide à 58° Baumé est presque tout entier consommé sur place pour la fabrication du *superphosphate*. On ne saurait oublier que Marseille est, de tous nos ports de commerce, le mieux placé pour recevoir le phosphate tricalcique de Tunisie.

De là, de vastes installations, comme les usines de l'Estaque qui, depuis longtemps, se sont adonnées à la préparation des engrais et du sulfate de cuivre si demandé par les viticulteurs; elles livrent l'acide sulfurique à divers degrés de concentration ou fournissent aux quelques verriers, restés dans la région, le sulfate de soude. Ainsi que les anciennes soudières, les usines de l'Estaque reçoivent directement le chlorure de sodium qui leur vient du salin de Citis; par application du procédé Hargreaves, elles le transforment en sulfate et l'acide chlorhydrique part aux ateliers qui traitent les os,

pour en retirer l'osséine. D'une superficie de 150 hectares — en 1913 — au nord-ouest de la ville, elles dominent la mer, au-dessus du canal qui relie le Rhône à la Méditerranée.

Une de leurs annexes reçoit les eaux, chargées de glycérine, des savonneries et stéarineries; elle les épure, puis les concentre jusqu'à ce que leur teneur en trialcool, atteignant 80 %, en permette l'emploi aux distillateurs qui approvisionnent les usines de dynamite.

Les travaux de leur illustre fondateur étant connus du monde entier, citons enfin les usines Schlœsing, avec leurs deux annexes de Septème et d'Arles. Il s'y prépare tous les engrais phosphatés et azotés que demande l'agriculture et les produits anticryptogamiques et cenologiques, tels que les bouillies et les tannins.

LES ALPES MARITIMES ET L'INDUSTRIE DES PARFUMS NATURELS

Nous avons fait allusion, au début du chapitre, à la douceur du climat de la Provence : elle y permet la culture de toutes les plantes à parfums, mais chacun des départements, qui s'étendent du Rhône aux Alpes, se caractérise par une production spéciale : Vaucluse donne surtout la menthe; la Drôme, la lavande, le romarin, le thym et la mélisse; les Bouches-du-Rhône, la marjolaine et le fenouil; le Var, la violette et la tubéreuse; les Basses et les Hautes-Alpes, la menthe et la lavande, tandis qu'on recueille dans les Alpes-Maritimes à peu près toutes les variétés.

Pour mettre en relief la valeur des cultures de notre Riviera, il suffit de jeter les yeux sur le tableau que voici :

Savons parfumés	5.250.000 fr.	Parfums synthétiques	165.000 fr.
Parfums alcoolisés ou non	29.000.000	Essences naturelles	56.000.000

Il résume notre exportation de 1912, soit les trois quarts de la production nationale et les essences qui figurent pour 50 millions de francs, sont, à de rares exceptions près, fournies par le Midi et le Sud-Est.

Il s'agit là d'une industrie agricole, pourrait-on dire, car la culture des plantes odorantes couvre des espaces immenses; une infinité de petits propriétaires, comparables aux agriculteurs du Nord, recueillent les fleurs pour en extraire la matière première, envoyée aux distillateurs qui possèdent des appareils perfectionnés et font les coupages demandés par la clientèle.

Trois modes de travail sont à envisager.

Quand il s'agit de fleurs dont la chaleur détruit l'arôme, et c'est le cas du jasmin, de la violette et du réséda, on pratique l'« enflourage », opération particulièrement simple qui n'exige que des tours de main, puisqu'elle consiste à projeter les fleurs, soigneusement effeuillées, dans un bassin de cuivre contenant un mélange de suif et d'axonge fondus. Les pétales épuisés sont ensuite retenus sur les mailles d'un tamis, qui laisse passer les corps gras, encore liquides et chargés d'essences aromatiques. On recueille ceux-ci dans des fûts qui partent aux usines. Là, on les traite par l'alcool éthylique à 90-95 degrés. Le mélange, suif et axonge, revient à la première installation, en général chez le petit fermier lui-même, pour y servir à de nouvelles opérations. L'alcool parfumé constitue un *extrait* ou *esprit*; soumis à une distillation fractionnée, il se sépare des huiles et des éthers, qui constituent l'*essence*.

D'autres fois, les pétales sont enfermés dans une chaudière à double fond, percé de trous, où ils sont traités par l'alcool, l'éther éthylique ou même l'éther

de pétrole. Une première rectification se fait ensuite en soumettant l'extrait à un simple entraînement par la vapeur d'eau. D'autres fois encore, et notamment pour la lavande, on a recours au procédé le plus rudimentaire : l'infusion. Les petits producteurs forment une coopérative et achètent en commun un alambic, qui passe de l'un à l'autre, comme la batteuse dans les pays de céréales. Au contact d'eau chaude, les fleurs sont mises dans la cucurbitte et, l'infusion une fois faite, on monte le feu jusqu'à l'obtention d'une ébullition régulière ; le liquide condensé au serpentín se rassemble dans un vase florentin. On décante l'huile essentielle, qui surnage, et le liquide inférieur, chargé de particules odorantes, constitue un sous-produit de quelque valeur, soit qu'on le vende comme *Eau de lavande*, soit qu'il retourne à l'alambic, pour une opération suivante et subisse de ce fait une sorte de rectification.

Dès 1905, on signalait dans toute la région une « infiltration » allemande ; les récoltes s'achetaient sur pied et les producteurs, confiants, les portaient directement à des trafiquants, munis d'appareils d'extraction perfectionnés où se traitaient même les essences de géranium ou de bois de rose venues : soit des colonies françaises : Guyane, Réunion et Madagascar, soit de Bulgarie et d'Asie-Mineure.

Comme type d'industrie très particulière à la région, et notamment au département des Alpes-Maritimes, qu'on nous permette de prendre la fabrication des essences de Néroli, base des différentes *Eaux de Cologne*.

L'oranger-bigaradier, qu'il ne faut pas confondre avec l'arbre similaire dont les fruits servent à la préparation du curaçao, se rencontre surtout aux environs de Vallauris, de Nice, d'Antibes et de Saint-Paul ; on plante, en général, 130 à 150 arbres à l'hectare et la récolte de la fleur a lieu, tous les deux jours, en avril et

en mai, soit à la main, soit en faisant tomber, à l'aide d'une longue canne et dans des bâches étendues sous les arbres, les fleurs épanouies. Une femme exercée recueille ainsi dix kilos de fleurs dans sa journée, et la production d'un hectare, soit 300 kilos, donnera, à la distillerie voisine, 250 grammes en avril, de 300 à 320 grammes en mai, d'essence pour parfumeurs. Le plus souvent, on ne dédaigne pas les fruits verts et les jeunes bourgeons qui, mélangés aux simples feuilles, fournissent le *petit grain*.

L'extraction de la matière odorante se fait de deux façons, mais toujours par infusion.

Ou bien, prenant, pour 100 kilos de fleurs, de 130 à 150 litres d'eau, on laisse quelques heures en contact et on distille : ainsi s'obtient l'Eau de fleurs d'oranger ordinaire.

Ou bien, diminuant l'eau qui baigne les pétales, on fait bouillir rapidement, pour recueillir au serpentin la véritable *Essence de néroli*, qui ne représente que 0,7 % du poids des fleurs employées. Le rendement est cependant plus fort que dans le cas des roses, qui, pour 6.000 kilos de fleurs, donnent bien 6.000 litres d'Eau de rose, mais seulement 1 kilo d'Essence, sous les apparences d'une masse gélatineuse.

Le bigaradier fournit en outre des fruits, qu'on cueille en janvier, et qui, par simple infusion après qu'on en a enlevé l'écorce, produisent l'*Eau de Portugal*.

Un chiffre fixera l'importance de cette industrie toute locale : en 1913, on comptait 1.400 producteurs adonnés, dans les Alpes-Maritimes, à la seule culture du bigaradier, variété « bouquetier de Nice ».

Des grandes firmes installées sur la Côte d'Azur, certaines se contentent de traiter les produits fournis par les petits propriétaires, pour alimenter les parfumeurs en extraits bruts, d'autres livrent elles-mêmes toute la

gamme des produits demandés par la clientèle. Certaines disposent enfin de moyens financiers assez puissants, pour avoir des plantations à l'Étranger et, de ce fait, fournir des essences inconnues de la production locale.

On estime que le chiffre d'affaires des seules maisons de Grasse atteint 50 ou 60 millions, dans les années normales. Pour avoir une idée de la production totale de la France, on doit tripler ce dernier chiffre et noter, à notre éloge, non seulement l'excellence de la fabrication, mais aussi l'habileté de la présentation où notre bon goût peut se donner libre cours. Les transformations dernières se font, en effet, dans la région parisienne (coupage, flaconnage, étiquetage, etc.) ; elles y occupent près de 7.500 ouvriers et, ce qui montrera leur importance, le Comité consultatif des Arts et Manufactures a estimé qu'une usine moyenne emploie pour le traitement de 100 tonnes de produits divers mesurés au brut : 45 tonnes de charbon tout-venant et de 75 à 80 hectolitres d'alcool. Le Rapporteur ajoutait à ce sujet qu'il faut voir dans la « présentation des articles, un des facteurs de la faveur dont jouissent sur les marchés de l'Étranger les produits de cette industrie ».

Les flacons, les étuis, les cartonnages font l'objet d'autres industries qui doivent leur principale activité à la prospérité de la parfumerie parisienne. Le chiffre — 7.500 — fixé pour la main-d'œuvre devrait, de ce chef, être doublé si nous voulions donner une idée du nombre de ceux que fait vivre, à Paris, la cueillette des fleurs odorantes de notre Midi.

CHAPITRE III

LE SUD-EST ET LES ALPES

Dans le rapide inventaire que nous avons dressé de nos richesses minières, et toujours du seul point de vue de l'industrie chimique, nous avons cité la *bauxite*, nous contentant d'indiquer qu'elle était extrêmement abondante dans le Midi et le Sud-Est.

En serrant de plus près les statistiques, nous verrions qu'en 1913, le département du Var, jusqu'ici indiqué comme producteur de violettes et de tubéreuses, représentait, à lui seul et pour le minerai d'aluminium, 80 % de la production nationale, 47 % du tonnage mondial. Si, des exploitations de Saint-Pargoire, des Condouls, du Paradou, de la Brasque et de Brignolles, on a extrait cette année-là 310.000 tonnes, le département en question en a fourni près de 260.000, dans des conditions d'exploitation particulièrement faciles ; la bauxite, blanche ou rouge, à faible teneur de silice, s'obtient sans grands frais, parce que très friable, au voisinage immédiat de trois lignes de chemins de fer, qui la transportent des galeries du Recou, de Vins ou de Tourves à Toulon, Saint-Raphaël et Marseille.

Le Var nous offre ainsi une transition toute « naturelle », pour passer de la région provençale à celle des Alpes dans cette revue de la France chimique d'avant guerre.

Là, nous allons voir les différentes formes de l'industrie chimique qui se classent sous les deux rubriques : électrométallurgie et électrochimie.

Pour la première, nous considérerons l'industrie de l'aluminium, car nous n'avons pas à faire pour ce métal, les mêmes restrictions que pour le fer. L'obligation de préparer : soit l'oxyde qui, fondu avec la cryolithe, sera livré à l'électrolyse, soit le nitrure, source d'ammoniac et d'alumine, classe nettement, aux yeux des techniciens, l'industrie du « métal français », parmi celles que la chimie revendique ; enfin les grandes firmes, qui ont appliqué la « houille blanche » à la chimie sont représentatives, sur le marché mondial, de l'industrie française. Aussi ne mettrons-nous aucune hésitation à citer leur raison sociale et à préciser pour chacune, ce que nous savons de l'importance de ses divers établissements.

Quant à l'électrochimie, elle aura pour premier objet la fabrication du carbure de calcium, due à des Français, et nous montrerons ensuite l'avantage que présente la proximité de la mer, pour les industries qui soumettent le sel à l'action du courant électrique.

La houille blanche

Qu'est-ce donc que la houille blanche ? Nul aujourd'hui ne devrait l'ignorer : une source d'énergie électrique, donc facilement transportable, donnée par l'eau des lacs, des glaciers et des fleuves, quand elle subit une brusque chute. 100 litres d'eau tombant en une seconde d'une hauteur de 1 mètre fournissent à nos dynamos la puissance d'un cheval-vapeur, si on estime à 75 % le rendement de l'ensemble : turbine-dynamo.

Qui a le premier usé de cette appellation pittoresque ? Cavour, dit-on, aux environs de 1858, lors de la cérémonie tenue à Turin, à la veille du percement du mont Cenis, et le mot fit fortune.

Depuis longtemps, néanmoins, mille ateliers : papeteries, tissages, forges, fonderies, étaient actionnés par des roues à aubes, le plus souvent entrant en mouvement sous la force d'un ruisseau ou d'un torrent, à la façon des roues de moulin, encore si nombreuses dans nos campagnes. Les plus grandes installations employaient la turbine, due à l'ingénieur français Fourneyron qui, sous la monarchie de Juillet, en 1837, avait, dans le grand-duché de Bade, équipé une chute de 112 mètres donnant un débit moyen de 60 litres, soit à peine 70 chevaux utilisables à l'arbre ; treize ans plus tard, Giraud avait tiré parti, près de Gênes, d'une chute de 150 mètres, mais il ne s'agissait encore que de tentatives isolées, considérées comme des curiosités, et il en fut ainsi jusqu'en 1864. A cette époque un Stéphanois, du nom de Matussière, vint en Dauphiné dans le but de monter une fabrique de lattes, croyons-nous. Il avait vu fonctionner, dans la Forêt Noire, des installations copiées sur celle de Fourneyron et fixa son choix sur un ruisseau, le Doménon, pour y équiper, en 1867, une chute de 30 mètres. Ses affaires prospérant, il constitua l'année suivante une société assez puissante pour créer à Brignoud une papeterie, dont la force motrice s'empruntait à une chute de 160 mètres. C'est à cette occasion qu'il amena à lui, l'inventeur d'un type de défibreux à pression hydraulique, un Pyrénéen qui a largement mérité le nom de « Père de la houille blanche » ; nous avons nommé Aristide Bergès.

Vingt ans passèrent, et chacun d'eux marqua quelque progrès. Des ateliers s'ouvrirent nombreux pour utiliser la nouvelle force motrice, et la petite ville de Cluses entre la Roche-sur-Foron et Chamonix, fut la première localité française qui connut l'éclairage électrique, fourni par l'énergie hydraulique. Malgré tous les perfectionnements apportés à sa construction, la turbine Giraud, à

libre déviation et à injection partielle, dut céder, vers 1880, devant deux rivales : la turbine tangentielle de l'Américain Pelton et la turbine à réaction de Francis, celle-là surtout pratique pour les basses chutes, les seules encore équipées. Gardons-nous d'oublier que, jusqu'à cette époque, les industriels cherchaient uniquement une force motrice à bon compte, pour entraîner des machines, en général dans des usines fabriquant la pâte à papier. C'est alors en 1883, que Marcel Deprez montra, par une expérience désormais historique, la possibilité de transporter l'énergie électrique à grande distance.

Une turbine hydraulique actionnait une génératrice, dans la gare de Jarrie-Vizille, et cette dernière machine était, par une ligne en bronze siliceux de 14 kilomètres, réunie à une dynamo-réceptrice, placée dans l'ancien bâtiment des halles de Grenoble. On put ainsi transmettre avec un rendement total de 62 % une force de 7 chevaux, chiffre qui fait sourire aujourd'hui. Un tel résultat, cependant, montrait la possibilité de pouvoir faire courir, le long d'un fil métallique et sous la forme électrique, l'énergie mécanique fournie par des torrents et des ruisseaux coulant au flanc d'une montagne; ce fut l'origine de toute une transformation de la région dauphinoise jusqu'alors, si on excepte les environs d'Allevard et le centre industriel de Grenoble, pays d'agriculteurs et de bûcherons occupés, les uns à la fabrication des produits fromagers, les autres à la coupe des arbres destinés aux papeteries.

L'Exposition universelle de 1889 consacra les nouvelles applications de l'industrie électrique et les dernières années du XIX^e siècle furent marquées par la création de grandes usines électrométallurgiques (Saint-Béron, Calypso, Chedde), l'installation des réseaux de distribution du Haut-Grésivaudan, de Fure et Morge, enfin l'électrification de la voie ferrée : le Fayet-

Chamonix. A la même époque, la Société des Forces motrices du Rhône, utilisant une dérivation du fleuve (barrage de Jonage), commençait à éclairer la ville de Lyon ; en 1900 enfin, l'Université de Grenoble s'annexait un Institut électro-technique qu'elle confiait au professeur Janet, et, en 1902, se réunissait le premier Congrès de la houille blanche. La puissance totale aménagée en France s'élevait à 200.000 H.P., contre 1.000 en 1866 et 40.000 en 1890 ; six ans plus tard elle atteignait 320.000 H.P. En même temps que les réseaux se multipliaient, les fours électriques, employant la haute température de l'arc voltaïque, s'offraient à des applications chaque jour plus nombreuses, et l'électrothermie permettait la fusion de corps jusqu'alors considérés comme réfractaires à toute température connue ; en même temps les travaux de MM. Gall, de Montlaur et Corbin, faisaient entrer sur la scène industrielle les expériences de laboratoire dérivées des lois de Faraday sur l'électrolyse des sels.

A la veille des hostilités, nous avions en fonctionnement, ou sur le point de l'être, 800.000 H.P. Leur aménagement avait coûté 700 millions aux grandes Sociétés, qui se départageaient ainsi :

Force motrice et lumière	536 millions
Électrochimie et électrométallurgie	100 »
Traction électrique	60 »

Si on ajoute à cela, les petites installations disséminées sur l'ensemble du territoire, on peut tabler sur un nouveau total de 300 millions. Le milliard était déjà atteint.

Nous aurons à montrer, quand nous indiquerons les progrès faits au cours de la guerre, que ce dernier chiffre doit être doublé, pour indiquer la somme représentée, en 1921, par le capital investi dans les usines électriques françaises.

L'aluminium

Malgré la réponse faite, en 1886, à M. Héroult, qu'« un tel métal, servant tout au plus à faire des tubes de lorgnettes, ne semblait pas appelé à un grand avenir », la consommation mondiale qui demandait : en 1904, 10.700 tonnes — en 1908, 17.600 — en 1911, 49.000 en avait augmenté à tel point les emplois qu'elle exigeait 67.000 tonnes en 1913. La France n'était pas le seul fournisseur car, si cette même année elle extrayait, de son sous-sol, on l'a vu plus haut, 310.000 tonnes de bauxite, les États-Unis venaient bons seconds avec 210.000 t., devant la Grande-Bretagne (8.280) et l'Italie (5.880 tonnes). L'Allemagne et la Suisse ne figurent pas, disons-le en passant, parmi les producteurs de bauxite; ces deux pays importent le minerai, venu de France ou d'Angleterre.

Notre propre consommation n'atteint pas le chiffre de notre exportation; contre 100.000 tonnes restées chez nous en 1911, nous en avons vendu à l'Étranger 155.000. Pour 1913, ces chiffres s'élèvent respectivement à 144.000 et 168.000 tonnes; et l'on pouvait voir, en Suisse, les Allemands fabriquer le métal, sous le couvert d'une *Société française*, après avoir acquis des droits sur les gîtes de Thorouet et de Combécave (Var).

Devant une crise de surproduction que le développement de l'électrométallurgie rendait imminente, un Syndicat international s'était fondé, en 1902, pour lier entre eux les principaux producteurs d'aluminium. Il avait duré jusqu'en 1909, et dans les années qui suivirent, le libre commerce fit tomber le prix du kilogramme de métal marchand à 1 fr. 60. Une telle baisse (1)

(1) Il était de 19 francs en 1890, alors que la production mondiale ne dépassait pas 180 tonnes. A l'heure où nous écrivons, décembre 1920, le kilo se vend 9 fr. 30.

ramena la concorde et, en 1913, le Syndicat se reconstituait ainsi :

Groupe canadien. Northern Aluminium Cy, avec l'usine de Shawinigan : 7.500 tonnes.

Groupe italien. Societa Italiana per la fabbricazione dell'aluminio, usine de Bussi : 1.000 tonnes.

Groupe anglais. British Aluminium Cy, usines de Voyers et de Loch-Even (Écosse) et de Vigeland (Norvège) : 8.000 tonnes. — Anglo-Norwegian Cy, usine de Standfjor (Norvège) : 1.200 tonnes — Alum. Corporation, usine de Dolgarog (Écosse) : 500 tonnes.

Groupe suisse. Société de Neuhausen, usines de Rheinfelden, de Neuhausen, de Chippis et de Lend Rauris : 10.000 tonnes.

Groupe français. C'est de beaucoup le plus important, avec une puissance de production de 20.000 tonnes, et nous n'avons donné toutes ces précisions numériques sur les co-associés que pour faciliter une comparaison toute à notre avantage.

Notons, au passage, que la firme américaine Alum. Cy of America (tonnage annuel : 25.000 tonnes) n'a pas adhéré au Syndicat; en échange, la Southern Al. Cy, filiale du groupe français, installée sur les bords de la rivière Yadkin (Caroline du Sud), équipant ses chutes pour une production de 15.000 tonnes, devait entrer en fonctionnement au cours de 1915.

Quant au groupe qui nous intéresse plus que tout autre, il avait fondé en 1911, au capital de 11 millions, la S. A. de l'Aluminium français, chargée de régler la production d'après les demandes de la clientèle et de transformer dans ses ateliers de Kremlin-Bicêtre, de Chambéry, de Salzaete et de Meynessin, les lingots de métal en demi-produits et objets manufacturés (plaques, profilés, tubes, etc.).

La liste des adhérents donne, sans exception, tous les producteurs français, c'est-à-dire :

1) *La Société Électrométallurgique française* qui, la première en France, adopta les procédés Héroult, dans l'usine de Froges (Isère) avec, en 1888, 55 H.P. de force. L'alumine se prépare à Gardanne (B.-du-R.) sur les lieux mêmes de l'extraction qui produit environ 50.000 tonnes de bauxite, et l'électrolyse du fluorure double se réalise à la Praz, sur l'Arc, près Modane, (13.000 H.P.) à Saint-Michel-de-Maurienne (17.000 H.P.), enfin à l'Argentière, non loin de Briançon. Cette dernière installation est alimentée par la Durance et l'un de ses affluents, la Gironde ; elle comprend 28 groupes, turbine Girard-dynamo, la puissance utilisable aux cuves étant de 48.000 à 50.000 H.P. L'ensemble de ces trois usines s'inscrit, en 1913, pour 3.500 tonnes de métal.

2) *La Compagnie des Produits chimiques d'Alais et de la Camargue* qui, à Calypso, dans la vallée de l'Arc, entreprit, voici vingt ans, la fabrication dans l'usine, fondée en 1891 par Bernard et Minet, qu'elle développa en 1905, par l'aménagement d'une chute de 600 mètres. En 1902, elle a monté l'usine de Saint-Félix, en 1907 celle de Saint-Jean-de-Maurienne, pour la mise au point des méthodes de la Société générale des Nitrures.

Le berceau de la puissante Société est l'atelier de Salindres, à 6 kilomètres d'Alais, dans le Gard ; ce département est, du point de vue minier, l'un des plus riches, car il comprend 110 concessions d'une superficie de 100 hectares. Une telle situation, en bordure de voies ferrées importantes, à proximité des salins de la Camargue et de gisements de pyrites et de galènes, enfin au voisinage immédiat de mines de charbon donnant 20.000 tonnes par mois, une telle situation est

exceptionnelle. Si bien, que la modeste installation construite, en 1855, par un jeune Lyonnais, Henri Merle, pour l'exploitation de la soude et de ses dérivés, connut un rapide développement. Le procédé Weldon Pechiney y fut étudié pour la préparation industrielle du chlore; Sainte-Claire-Deville réalisa dans ses laboratoires la réduction du chlorure d'aluminium par le sodium, seul procédé employé de 1856 à 1890; enfin, Ballard y chercha les moyens pratiques d'extraire les sels de potasse des eaux mères du salin de Giraud. La vieille usine fabrique toujours l'acide sulfurique, les soudes commerciales, le chlorure de chaux, les chlorates et les sels de magnésie; il faut y joindre naturellement l'alumine et les aluns, tandis qu'Éguilles (Vaucluse) produit le sulfate de cuivre à 98-99 %, très employé en viticulture et pour la teinture en noir de la laine et de la soie, en même temps qu'on y récupère les métaux précieux entraînés dans les boues d'électrolyse Saint-Jean-de-Maurienne, Calypso, Saint-Félix et Pontamafrey s'adonnent seulement à la métallurgie de l'aluminium, et pour ce métal la production s'élève, toujours en 1913, à 7.500 tonnes.

Nous aurons à revenir sur cette firme pour indiquer les acquisitions faites par elle depuis 1914, ainsi que les nouvelles fabrications entreprises par ses usines.

3) La *Société d'Électrochimie*, qui, fondée en 1889 pour la préparation des chlorates, possède, à la Barasse, près Marseille, une usine traitant la bauxite; l'oxyde obtenu est électrolysé à Prémont, pour un tonnage annuel de 1.500.000 kilos.

4) La *Société des forces motrices et usines de l'Arve*, achetant l'alumine à ses co-associés, et l'envoyant à Chedde (Haute-Savoie), où se coulent chaque jour 4 tonnes de métal.

5) La *Société des produits électro-chimiques des*

Pyrénées, figurant pour 1.000 tonnes, sorties de ses ateliers d'Auzat.

Telle était donc la situation du « métal français » qui donnait, rappelons-le, le second rang à la France, derrière les États-Unis, mais devant la Suisse et l'Europe centrale (10.000 t.), l'Angleterre et la Norvège (9.800 t.) et le Canada (7.000 t.).

La métallurgie de l'aluminium demande deux opérations : la préparation de l'oxyde, puis la réduction de ce dernier au four électrique.

Le procédé Sainte-Claire-Deville, pour l'obtention de l'alumine, comprenait un traitement de la bauxite par le carbonate de soude, au four à reverbère. L'aluminate formé présentait l'aspect d'une poudre brune, souillée de silice et d'oxyde de fer; l'élimination de ce dernier se faisait par la soude, celle de la silice par chauffage sous pression. De la solution d'aluminate obtenue, l'alumine était précipitée par un courant de gaz carbonique. Recueillie par filtration, séchée, puis calcinée, elle était mélangée avec du charbon et du sel avant d'être soumise à l'action du chlore; le nouveau composé — chlorure double d'aluminium et de sodium — était, enfin, réduit par le sodium.

Aujourd'hui, un chauffage sous pression de la bauxite broyée, au contact d'une lessive de soude, fournit, après filtration, une solution d'aluminate qu'on étend fortement d'eau avant de l'envoyer dans d'immenses cuves verticales munies d'agitateurs. Au bout de 30 à 36 heures, le sel est totalement décomposé et l'alumine précipitée; elle représente, en général, 50 %, du poids de la bauxite employée.

A la veille de la guerre, aux usines de Salindres et de Saint-Jean-de-Maurienne, on avait mis au point le procédé de la Société des Nitrures.

En chauffant à 1.800 degrés un mélange de bauxite et

de charbon, en présence d'un courant gazeux fourni par un gazogène et riche à 75 % d'azote, on obtient une azoture. Traité à l'autoclave par une lessive de soude, ce composé donne, d'une part, un aluminat qui, amené en solution très étendue, se décomposera par auto-précipitation, d'autre part, un dégagement d'ammoniac à transformer en sulfate pour l'agriculture; la vente de cet engrais peut, en temps normal, couvrir les frais de fabrication de l'alumine.

Ayant donc cet oxyde, on le soumet à l'un des deux procédés Héroult ou Minet. Dans le premier, le courant, sous un potentiel de 7 à 8 volts, traverse, après l'avoir fondu, un mélange d'alumine et de cryolithe (fluorure double); dans le second il agit sur un mélange de cryolithe et de sel marin.

En moyenne, la production de 100 kilos de métal demande de 75 à 80 kilowatts-heure, 15 kilos de cryolithe et 200 kilos d'alumine, pour une consommation de 70 kilos d'électrodes.

Électrochimie proprement dite

Pour nous tenir volontairement en deçà de la vérité, car les statistiques ne sont pas sur ce point en plein accord, on peut évaluer à 90.000 H.P. la puissance des torrents et des rivières alpestres aménagés en juillet 1914 pour les diverses industries chimiques. Elle se dénombrerait ainsi :

Carbure de calcium	60.000 H.P.
Produits azotés	12.000 —
Composés chlorés	12.000 —
Divers	6.000 —

Le carbure de calcium et ses dérivés. — S'il semble connu depuis 1839, c'est à Henri Moissan que revient,

sans discussion possible, l'honneur d'avoir fixé les conditions de l'expérience qui, par action de l'arc voltaïque sur un mélange de chaux et de coke (ou d'anthracite), donne le carbure de calcium, décomposable par l'eau avec formation d'acétylène, gaz combustible dont la flamme est douée d'un fort pouvoir éclairant.

En 1894, sous l'impulsion de M. Bullier, le procédé Moissan entra définitivement dans la pratique industrielle. Il se résume ainsi : on prend des calcaires aussi pauvres que possible en silicate et en phosphate et on les cuit dans des fours continus ; le charbon de bois, employé au début, se remplace par du coke de la région stéphanoise ou de l'anhracite de La Mure, et, pour obtenir une tonne de carbure marchand, le mélange traité demande 870 kilos de chaux pour 560 de carbone réducteur. Un four prend 300 kilowatts, avec un régime de 8.000 ampères sous 35-36 volts ; le cheval-jour d'énergie fournissant 4 kg. 500 de carbure, correspondant en pratique à 1.400 litres d'acétylène.

En nous reportant toujours aux derniers mois qui ont précédé la guerre, nous voyons 75 usines fournissant 800.000 tonnes de carbure à la consommation mondiale ; l'ensemble de nos installations alpestres comprenait alors 15 ou 16 usines, les unes à Bellegarde (Ain), les autres sur les bords de la Romanche, de l'Isère, du Guiers, du Giffre et de l'Arve ; à Chedde, Saint-Félix, Saint-Béron, etc., avec une production annuelle s'élevant à 45.000 tonnes.

On était en droit de penser, en 1910, que l'acétylène servant bien plus à l'éclairage qu'à la production de la haute température nécessaire à la soudure autogène, le marché du carbure de calcium diminuerait d'autant mieux que l'emploi de la lumière électrique se développerait davantage. Mais si la période de guerre a montré qu'on pouvait voir dans ce composé la base de deux

industries nouvelles : l'acide acétique et l'alcool éthylique de synthèse, on savait, depuis les travaux de l'Amphère-Électrochemical Cy, qu'il permet de fixer l'azote de l'air.

Ce gaz, malgré l'étymologie de son nom, entre dans la composition de toute matière vivante : un animal privé d'aliments azotés, une plante mise dans l'impossibilité d'assimiler de l'azote, ne tardent pas l'un et l'autre à dépérir. L'air atmosphérique ne fournit que le gaz diluant l'oxygène nécessaire à la respiration, l'homme est ainsi dans l'obligation d'en demander encore aux végétaux ou à la chair dont il se nourrit; à la base même de son existence est la nécessité de fournir au froment, à la pomme de terre et à la betterave des engrais nitrés. Toutes les plantes n'ont pas la propriété caractéristique des légumineuses, qui fixent l'azote sur leurs racines; il nous faut l'apporter, et c'est ainsi que sous la forme de nitrate soluble, on enfouit dans le sol les sels venus du Chili, le fumier de ferme ou tout autre corps susceptible de donner l'ammoniac qui s'oxydera lentement. Or, sur du carbure de calcium contenant des traces de fluorure et de chlorure et chauffé à 850-900°, si l'on fait passer un courant d'azote, on obtient la *cyanamide calcique*, qu'on concasse après refroidissement et qu'on reprend par l'eau froide, une fois broyée, pour enlever l'excès de carbure de calcium non attaqué. Théoriquement, le produit livré à l'agriculture devrait titrer 30 % d'azote, mais jamais on ne part d'un carbure riche à plus de 80-82 %; la cyanamide commerciale fournit au total un engrais à 21 % du métalloïde utile.

Sa décomposition comprend deux phases : formation d'urée par un simple phénomène de surface dû aux substances colloïdales du sol et sans intervention de microorganismes, puis conversion de l'urée, sous

l'action du *micr. ureæ*, en carbonate d'ammoniaque. Au contact de la chaux, ce dernier sel fournit un dégagement de gaz ammoniac qui se transforme en acide azotique, puis en azotate soluble, le carbonate de chaux résultant de la réaction neutralise, le cas échéant, l'acidité du sol.

En juillet 1914, la fabrication de la cyanamide calcique représentait, dans le monde, un capital immobilisé de 150 millions ; un cheval-jour fixant à peu près un kilogramme d'azote, la production annuelle atteignait 152.000 tonnes. La seule usine installée en France, à Notre-Dame de Briançon, et dépendant de la Société des Produits azotés, puisait la force nécessaire à ses fours, aux torrents de la Radja et de l'Eau-Rousse ; elle s'élevait sur les bords de l'Isère, entre Albertville et Moutiers, pour un tonnage mensuel de 600.000 kgs. Elle n'intervenait ainsi que pour 3 % dans la fabrication mondiale et notre consommation ne dépassait guère notre production. Celle-ci, nous l'indiquerons plus tard, s'est beaucoup augmentée depuis 1914, car le Service des Poudres a développé le procédé Kühlmann, pour l'obtention de l'acide azotique par oxydation de l'ammoniac, et nous devrions arriver assez vite à produire chaque année 300.000 tonnes de cyanamide calcique.

Acide azotique. — Depuis Birkeland et Eyde dont les sociétés allemandes avaient suivi avec attention les progrès, l'oxydation de l'azote, par l'oxygène qui l'accompagne dans l'air, est devenue le point de départ d'une fabrication industrielle de l'acide azotique. Les différents procédés mis en œuvre diffèrent simplement par la forme du four électrique et le montage des électrodes.

Une seule usine s'adonnait en France à cette industrie et s'inspirait du procédé Pauling. Elle s'était ins-

tallée à la Roche-de-Raure, près Briançon, et demandait à la Biaissee, affluent de la Durance, une force motrice de 8.000 H. P. 18 fours doubles, de 500 H P. chacun, donnaient une moyenne de 70 grammes d'acide par kwh., soit environ 100 gr. par cheval-heure.

Bien plus que l'acide monohydraté, cette usine sortait de ses ateliers du nitrite et du nitrate de soude qu'elle vendait aux vitrioleries, pour aider à l'oxydation de l'anhydride sulfureux et à la formation du sulfate acide de nitrosyle dans les chambres de plomb.

Il semble qu'une telle industrie ne présente qu'un intérêt secondaire pour nos chutes alpestres. Elle ne peut atteindre quelque développement qu'en Norvège où, dans un rayon restreint, la Société de l'Azote a su équiper près de 300.000 H. P. aux chutes de Swælgfoss-Nottoden, Rykan-Saaheim et Wamma, avec, pour le cheval-an, un prix bien inférieur à celui qui se pratique en France.

Produits chlorés. — En 1914, nous ne produisions pas de chlore liquide, il nous arrivait d'Allemagne; par contre, l'électrolyse du sel marin, venu des marais méditerranéens, se prêtait, dans nos Alpes, à la fabrication de multiples dérivés.

Traversant le chlorure de sodium fondu, le courant électrique sépare, on le sait, le métalloïde du métal; le premier va au pôle positif, le second au négatif. Si ce dernier — cathode — est constitué d'une substance inattaquable, il y a formation de soude et dégagement d'hydrogène. Supposons-le fait d'un bain de mercure; ce métal s'allie au sodium en donnant un amalgame qu'on peut retirer par une chaîne à godets et décomposer ensuite au contact de l'eau.

Cette industrie — soude électrolytique — était au pre-

mier chef, en 1914, une industrie américaine qu'aucune usine ne représentait en France; cependant, de multiples installations appliquaient les réactions « secondaires » qu'on trouve indiquées dans les ouvrages de physique les plus élémentaires.

Si le chlore se produit au sein d'une liqueur alcaline étendue et froide, il donne un hypochlorite; si la liqueur est concentrée et chaude, un chlorate prend naissance. Comme les hypochlorites sont doués de propriétés décolorantes, parce que oxydants, leur fabrication avait, parmi d'autres, cette raison à sa localisation dans le Dauphiné que la région grenobloise possède une industrie papetière depuis longtemps florissante et pour celle-ci le blanchiment de la cellulose est une opération essentielle.

Le plus souvent, ces fabriques de papiers font agir sur la pâte l'hypochlorite « naissant », pourrait-on dire. Dans le procédé Corbin, installé à Lancey, un bac d'électrolyse demande environ 25 H. P. pour un courant de 150 ampères arrivant à 15 électrodes. En compensant les pertes en sel marin, on maintient une circulation continue dans les piles défilieuses et l'on estime que 100 kilos de pâte consomment 20 kilos de chlorure décolorant. Les statistiques ne font pas mention du produit utilisé au moment même de sa fabrication et qui ne sort pas de l'usine; ceci explique le chiffre relativement faible — 6.300 tonnes — auquel on évalue la production d'avant guerre (1913) pour l'eau de Javel électrolytique, tandis que la région du Nord et du Pas-de-Calais donnait 44.000 tonnes de *chlorure de chaux*. Le bas prix du charbon permettant l'application du procédé Deacon, rendait la concurrence possible à la houille « noire » employée presque sur le carreau de la mine et qui ne demande pas, comme la « blanche », l'immobilisation de capitaux énormes.

Les conditions de l'électrolyse changeant, nous avons vu qu'on peut obtenir un chlorate, composé beaucoup plus riche en oxygène que l'hypochlorite. Dès 1891, grâce à MM. Gall et de Montlaur, cette fabrication se montait à Saint-Jean-de Maurienne, précédant de peu l'installation de Chedde édifée sur les conseils de MM. Corbin et Bergès. Le chlorate sert à la préparation des amorces et de la pâte des allumettes dites suédoises; il entre aussi dans la composition d'un grand nombre d'explosifs. Nos productions de 1913 ont été de 1.380 tonnes pour le chlorate de sodium, et de 5.500 t. pour le sel de potassium. Environ 1.500 tonnes figuraient à notre exportation et les Services techniques estimaient à 1.600 t. le total des poudres chloratées demandées par l'industrie (dites Types O).

Enfin, l'électrolyse d'une solution de chlorate de potasse fournit un nouveau sel suroxygéné que le sulfate d'ammoniaque transforme en perchlorate, base de l'explosif universellement connu sous le nom de « cheddite ». Le brevet de M. Corbin, utilisant les remarques d'Imhof et de M. Brochet sur l'avantage d'un milieu légèrement acide, était appliqué par la *Société des forces motrices de l'Arve*.

Et nous pouvons en terminer avec l'état des industries électrochimiques localisées, en 1914, dans les Alpes françaises, en citant deux groupes d'usines importantes.

1) Aux Clavaux, par Rioupérour (Isère), à Saint-Jean-de-Maurienne et à Pomblière (avec annexe à La Barresse) (Bouches-du-Rhône), on fabriquait : les métaux purs, sodium, magnésium et calcium, les peroxydes entrant dans la composition de l'oxylythe et la préparation de l'eau oxygénée, les perborates employés au blanchiment, le cyanure de sodium, enfin les chlorates alcalins et alcalino-terreux (baryum).

2) Au Plan-du-Var (3.000 H. P.) et au Villard (18.000 H. P.), on livrait, en plus du carbure de calcium, le silicium et quelques-uns de ses dérivés. Par réduction de la silice dans des fours de 1.000 et de 3.000 kilowatts, on obtenait un produit riche à 96 % du métalloïde dont l'action sur la soude permet une préparation immédiate et peu coûteuse de l'hydrogène destiné au gonflement des ballons. Le siliciure de calcium s'emploie en sidérurgie et certain ferro-silicium, mélangé avec la chaux sodée, constitue l'*hydrogénite*. Ces corps se préparaient dans les deux usines précitées où, bien avant la date qui limite cette première partie de notre étude, on avait eu l'heureuse idée d'utiliser le chlore venu de l'électrolyse du sel marin, à la fabrication des dérivés chlorés de l'acétylène : le tétrachloréthane et le trichloréthylène, composés ininflammables et solvants parfaits des corps gras.

CHAPITRE IV

LE DAUPHINÉ ET LA RÉGION LYONNAISE

GRENOBLE

Les ciments et les papiers

Quittant les Alpes, traversons le Dauphiné pour atteindre la région lyonnaise proprement dite. Deux industries chimiques sont depuis longtemps prospères dans cette province.

Alimentée par les calcaires des montagnes qui entourent Grenoble, la fabrication des ciments a connu un développement rapide et les marques Vicat et Porte de France ont porté au loin le bon renom des produits français; leur importance est telle que sur une production nationale de 1 500.000 tonnes, elles interviennent, en 1912, pour 350.000; enfin, l'abondance des eaux de rivière ou de torrent a, dès le xv^e siècle, contribué à l'édification de multiples moulins à papier. Le jour où les chiffons de chanvre, de coton et de lin ne suffirent plus à la consommation et quand il fallut leur chercher un succédané, vers 1830, les forêts, si abondantes sur les contreforts des Alpes, fournirent, dans un faible rayon, toute la matière première désirable.

Si le moulin le plus ancien du Dauphiné semble être celui de Vizille, le moulin de Voiron, au Paviot, n'est guère moins vieux d'un siècle et celui de Rives date de 1573. Tandis que, dès le milieu du xviii^e siècle, on se livrait à des essais pour utiliser les fibres d'orties ou de

mauves, un Grenoblois, M. Léonce Delille (1) obtenait une pâte utilisable en partant d'herbes ou d'écorces et ce devait être à M. Aussedat, installé à Annecy, qu'allait échoir l'honneur de découvrir un nouveau procédé de fabrication de la pâte mi-chimique.

Certaines usines, comme celles de Rives, sont restées fidèles au papier « à la main », avec emploi exclusif du chiffon. Elles ne fournissent alors que le papier pour registres, pour titres ou éditions de luxe. Mais, tandis que le Limousin devenait le centre du papier « de paille », le Dauphiné se spécialisait dans l'industrie des pâtes « de bois », à la suite des perfectionnements qu'apporta à sa technique Aristide Bergès, le Père de la houille blanche. « C'est à lui, écrit M. Biclet, que l'on doit les premiers défibreurs pratiques et divers appareils de raffinage, de tamisage, de décantation, utilisés pour la fabrication de la pâte de bois mécanique... Dans les installations de Lancey, on retrouve la plupart des appareils dont le principe a malheureusement été mis surtout en valeur par les constructeurs allemands, si habiles à copier toutes les émanations du génie français. »

La fabrique dauphinoise comprend plusieurs types de produits. La pâte « mécanique » se prépare par simple râpage du bois maintenu appliqué contre une meule de grès tournant à grande vitesse ; pour la pâte « chimique », on le traite sous pression et à une température voisine de 180 degrés, soit par la chaux, soit par le bisulfite de soude, pour dissoudre le ciment qui unit entre elles les fibres végétales ; enfin, dans le cas d'une pâte « mi-chimique », on râpe le bois après l'avoir ramolli à la vapeur, sous une pression de quelques atmo.

(1) *Le Dauphiné au travail*, Conférence de M. Biclet (publiée par la Chambre de commerce de Grenoble).

sphères. Les grandes usines qui s'adonnent à l'une ou à l'autre de ces fabrications sont installées à Domène, à Brignoud, à Rioupéroux, à Lancey, à Vizille, à Paviot, à Pont-de-Claix... Et rien n'a été changé depuis 1913.

Jusqu'en 1890, l'industrie de la pâte à papier avait pu librement se développer mais bientôt la Suède et l'Allemagne, devenues gros producteurs, se protégèrent par des droits de douane, tandis que la France n'élevait aucune barrière contre l'importation. Si bien que certaines usines dauphinoises, délaissant la fabrication de la pâte, se contentèrent d'acheter celle-ci à l'Étranger, pour simplement la transformer en papier marchand. Le côté « mécanique » de la question l'emporta dès lors sur le côté « chimique » ; c'est là ce qui explique les très hauts chiffres que nous avons cités à nos importations d'avant guerre : 260.000 tonnes de pâte mécanique, 205.000 de pâte chimique.

LYON ET SA BANLIEUE

Comme l'a dit excellemment M. Maurice Zimmermann, « l'ère d'écrasante supériorité de la soierie semble à Lyon aujourd'hui nettement dépassée ». La ville « se métamorphose à la fois dans son assiette territoriale et dans ses occupations essentielles », avec la certitude qu'elle a, « si elle le veut », ce qu'il faut pour redevenir « un grand emporium, comme à l'époque romaine ou au xvi^e siècle, mais avec l'ampleur des proportions démesurées que permettent les moyens modernes ».

La guerre a favorisé un tel phénomène économique ; sans elle, il aurait mis quelques années de plus à se confirmer, mais on peut bien assurer que, depuis une quarantaine d'années, des industries autres que celles qui ont couvert tout le quartier de la Croix-Rousse de

métiers à tisser, offraient aux qualités d'ordre et de méthode des Lyonnais de nouveaux champs d'action, où leur science des affaires pouvait se donner libre cours ; les industries chimiques étaient de ce nombre, car, en moins de vingt ans, elle avaient, après 1890, entièrement transformé deux faubourgs de la ville.

Lyon, notons-le, est au confluent de deux grands fleuves rendant les transports particulièrement faciles et mettant, à tout prendre, Marseille en communication directe avec le Havre et Strasbourg — au centre d'une région agricole et viticole — à proximité enfin des Alpes, qui fournissent la force électrique à bas prix depuis 1899, et des charbonnages de la Loire et de la Bourgogne.

Les teintures

Pour les lourds brocarts et les tissus d'ameublement, dont la soie était fournie par les magnaneries de la vallée du Rhône, les ouvriers appelés d'Italie ou de Grèce, par François I^{er}, demandaient, dès 1536, des teintures, mais il ne pouvait s'agir, en l'occurrence, que de colorants naturels amenés à grands frais lors des quatre foires annuelles et d'une telle importance, que leurs usages faisaient loi sur les marchés d'Europe. Des Indes ou des Antilles, du Mexique ou de l'Espagne arrivaient ainsi l'indigo, la noix de galle, le quercitron, le bois de Campêche, les fleurs de carthame, tandis que la garance et le safran venaient des environs de Carpentras avec le kermès récolté sur les chênes verts du Languedoc. Pour les teinturiers peuplant alors le faubourg de Vaise, les manipulations se limitaient à des tours de main jalousement gardés par la corporation, le « métier », les « secrets » remplaçaient la technique scientifique de nos jours, mais l'obligation de livrer à une clientèle déjà répandue dans toutes les parties du

monde, une gamme infinie de couleurs explique comment l'industrie de la teinture, connexe de la soierie, ait dès l'essor de la chimie synthétique, compté aux portes de Lyon de puissantes fabriques de colorants artificiels. En 1845, un industriel de Saint-Fons, Guinon, s'efforça d'appliquer l'acide picrique sur la laine et la soie, alors qu'au Péage-de-Roussillon, le chimiste Verguin commençait une série de recherches qui l'amènèrent à voir que l'oxydation de l'aniline fournit une magnifique couleur rouge. Quand il eut vendu son procédé aux frères Renard qui lancèrent le produit sous le nom de *füchsine*, une société se monta pour la fabrication en grand mais, la loi française de 1844 le favorisant peu, Verguin vit sa méthode, perfectionnée par Coupier, s'employer surtout en Suisse et en Allemagne. C'est encore à Lyon que furent découverts l'*azuline*, puis le *violet de méthyle* et, jusqu'en 1867, quelques usines de la banlieue parisienne aidant, l'industrie des colorants donnait à la France le premier rang; peu à peu, elle sortit de notre pays et, nous avons donné la raison pourquoi malgré les découvertes de Roussin, de Poirier, de Bretonnière, de Prud'homme et de Lauth, l'Allemagne ne tarda pas à dépasser de loin tous ses concurrents sur le marché mondial.

On sait qu'en 1914, aux portes mêmes de Lyon, trois de ses firmes les plus connues possédaient des filiales où se terminaient les produits intermédiaires, entrés presque en franchise et obtenus à bas prix, à Ludwigshafen, à Mainkur ou à Höchst-sur-Mein.

Les « vitrioleries » et la Grande Industrie chimique

Veut-on remarquer maintenant que le département du Rhône possède les seuls gisements de pyrites exploités en France ? Appartenant aux roches métallifères qui s'étendent de Sainte-Foy-l'Argentière à Lozannes,

ls produisaient, dès le milieu du xv^e siècle, environ 6.000 livres de cuivre marchand. Ce métal fut jusqu'aux environs de 1820 le seul produit recherché, mais les essais faits par Michel Perret sur le grillage des sulfures pour la préparation de l'anhydride sulfureux changèrent alors le sens de l'exploitation et ce fut la pyrite de fer qui devint intéressante. Auparavant, et particulièrement à Lyon, on obtenait l'acide sulfurique en partant du soufre, envoyé par la Sicile, raffiné à Marseille et qui, sur de grandes barques, remontait le Rhône. La « vitriolerie » installée à la Guillotière a donné son nom à tout un quartier, et bien que certains de ses ateliers soient vieux d'un siècle, elle fournit encore le réactif pur, nécessaire au traitement de certaines soies. L'usine de Michel Perret, qui marqua les différents progrès faits de 1830 à 1860 dans l'industrie des vitriols, connut un développement si rapide qu'en 1872, elle apportait à la puissante Compagnie de Saint-Gobain, les magnifiques installations de Chessy-Perrache et de Saint-Fons, sans compter celles de Saint-Christ, de l'Oseraie et de Marennes. Or, il a été dit de l'acide sulfurique que : « de sa consommation chez un peuple, on peut déduire le degré de civilisation de celui-ci » ; autour de lui, comme autour des sodes « pivote » la grande industrie chimique. Si la soierie appelait à elle les teintures, les mines de Sain-Bel allaient, dès le milieu du dernier siècle, contribuer à couvrir la région lyonnaise de fabriques multiples pour l'élaboration des mille ingrédients devenus indispensables à la vie d'une nation moderne. L'acquisition des Établissements Perret par les actionnaires de Saint-Gobain qui disposaient de capitaux énormes pour l'époque, les progrès de la chimie agricole sous l'impulsion de Pierre Dehérain, enfin le voisinage immédiat des grandes plaines du Dauphiné et de la Bresse pro-

pices à la culture des céréales, et des coteaux bourguignons où s'étagent les crus les plus renommés du vignoble français, voilà les raisons de l'industrie lyonnaise des engrais chimiques et des sulfates que nécessite la lutte contre les cryptogames.

Nous aurons à revenir sur la question de l'acide sulfurique et des superphosphates à propos d'autres provinces et pour fixer l'importance économique de la région, le mieux nous semble, après avoir fait un tour rapide de la banlieue immédiate de la grande ville, de suivre un itinéraire jalonné par Valence, Bellegarde, Bourg, Mâcon, Roanne, Saint-Chamond, Annay et le Teil.

Les différents vitriols et les oléums à 30 ou 70 % d'anhydride préparés par le procédé dit « de contact » sortent des usines de Pierre-Bénite; l'acide ordinaire marquant 53 degrés à l'aréomètre vient principalement des chambres de plomb installées à Saint-Fons, à la Guillotière ou à Saint-Rambert-d'Albon. Il en est de même des acides nitrique et muriatique et des sels de fer, de cuivre, d'aluminium et de chrome, d'autant plus que certains de ces derniers servent à la charge ou au mordantage des tissus. Les mêmes usines livrent aux industries du blanchiment, les sulfites et bisulfites, ainsi que le chlorure de chaux et l'eau de Javel.

Nous ne rencontrons plus de soudières à Saint-Fons, elles ont émigré vers les bords de la Méditerranée ou vers la région nancéienne, le procédé Solvay remplaçant peu à peu celui de Nicolas Leblanc. Par contre, nous trouvons des producteurs d'ammoniaque, ne fût-ce que la Compagnie du gaz de Lyon, avec ses usines de Perache, de la Mouche et de Villeurbanne, et la Société des mines de la Loire qui donne chaque année 1.000 t. de sulfate.

Propriétaire de gisements belges et tunisiens dont

elle utilise les nodules dans les usines disséminées au travers de la France et qui nous arrêteront, lorsque nous en viendrons à la province rouennaise, la Compagnie de Saint-Gobain offre toute la gamme des *super* et des engrais phosphatés; la production de 1913, pour ces derniers, fut voisine de 1.200.000 tonnes, dans la région lyonnaise, et nous négligeons les engrais azotés fournis par les abattoirs et les sels ammoniacaux venus des eaux mères des vidanges.

Les colles

Jusqu'au début du XIX^e siècle, les colles demandées pour l'appréchage des chapeaux se retiraient exclusivement de la peau des animaux de boucherie. C'est alors qu'une dame Dupasquier fonda près de Saint-Rambert-l'Île Barbe, une petite usine destinée à préparer la gélatine, connue alors sous le nom d'*osteocolle*. Tel fut le berceau de la Société Coignet dont les ateliers de Baraban livrèrent successivement les produits dérivés de l'ossein et de la matière animale des os : colle, noir animal, phosphores blanc et rouge, avant d'en arriver, en 1872, à monter la fabrication des superphosphates. Leur production d'avant-guerre atteignait, pour les seules colles et gélatines, le quart de la production française, soit 4.000 tonnes; ils en donnaient 300 de phosphore, encore laissons-nous de côté les dérivés de celui-ci, sesquisulfure et phosphates métalliques.

Les corps gras. Les produits photographiques et pharmaceutiques.

Dès 1904, le marché lyonnais des corps gras et des oléagineux avait pris une très grosse importance; une firme installée à Vaise, la Société de Stéarinerie et Savonnerie, traitait en 1913, 6.500 tonnes de suifs ou

d'huiles pour l'obtention de 2.500 t. d'acide oléique, 1.700 d'acide stéarique, 525 de glycérine et livrait, en plus de 150 tonnes de savons divers, 3 millions de paquets de bougies. Elle montait à la même époque, à Irigny, entre Lyon et Givors, une forte huilerie pour le traitement des graines de l'Afrique occidentale française, tandis que la mise en pratique des procédés d'hydrogénation des professeurs Sanderens et Sabatier devait permettre l'utilisation des sous-produits à la fabrication de graisses « concrètes », destinées à l'alimentation. Sur les bords de la Saône, la maison Gillet s'était contentée jusqu'à la fin du dernier siècle d'extraire des bois exotiques les pigments colorés et les Lyonnais mesuraient son activité aux chargements d'essences tinctoriales amarrés le long du quai de Serin. Depuis, elle a entrepris elle aussi la fabrication des savons industriels de pulpe et d'oléine, les oléates et les palmitates mous s'élaborant dans certaines usines du chemin de Gerland, à l'autre extrémité de la ville, et la glycérine pure à Saint-Fons, non loin de la Société chimique (anciennement Gilliard, Monnet et Cartier) qui, dès 1910, livrait au commerce des produits pharmaceutiques (salol, salicylate, résorcine, chlorure d'éthyle) et photographiques (rhodol, hydroquinones, diamidophénol), des parfums synthétiques (rhodia, coumarine, vanilline), enfin l'acétate de cellulose pour les films cinématographiques.

Le même coin de banlieue, limité sur deux côtés par le Rhône, de Jonage à Feyzin, offrait des fabriques de cellulose, de parfums et de colorants; l'ancienne maison Picard appartenait depuis 1902 à l'Aktien Gesellschaft jur anilin fabrikation, tandis que s'élevaient, à Villeurbanne une des autres filiales allemandes (celle de Léopold Casella), à Monplaisir, en bordure de la route de Grenoble, les vastes bâtiments de la Société Lumière et

Jougla, bâtis en 1886, d'où sortaient, dès 1912, 70.000 plaques, chaque jour, ainsi que les différents produits employés pour révéler ou fixer les images. De nouveaux laboratoires dépendant de la même firme, s'adonnaient à la préparation des Hémoplase, Persodine, Cryogénine employées en thérapeutique.

Les environs de Lyon et la vallée du Rhône

En 1910, le quartier de Saint-Clair, au nord-est, près de la limite du département, offrait encore le type de ces banlieues très calmes, où les citadins se retirent loin des bruits d'une ville commerçante. De nombreuses usines commencèrent à s'y élever en 1912 que la guerre devait développer, comme celle de la Société des Matières colorantes, et peu à peu, à l'ouest, le faubourg industriel de Vaise s'étendit sur Écully et la Demi-Lune.

En s'écartant de l'agglomération proprement dite, on rencontrait : à Fleurieu-sur-Saône, la maison Guimet, bientôt centenaire et qui répand sur le monde entier ses outremers bleus, violets, verts et roses ; à Neuville, la filiale de la Badische Anilin ; à Fontaine, une fabrique d'encres, tandis qu'à l'Arbresle s'élaboraient des sels de baryum, à Belleville des bouillies cupriques et des verdets. La petite ville de Pierre-Bénite avait une usine d'électrochimie et, en descendant le fleuve jusqu'à Vienne, on pouvait citer, à l'actif de l'industrie chimique, des ateliers traitant les corps gras et vendant chaque année un million de paquets de bougies.

Pays d'agriculture et d'élevage, le Doubs et la Bresse recevaient les engrais communs de Saint-Rambert d'Albon, de Saint-Fons ou de Vénissieux et les produits œnologiques d'Artemare ou de Lyon.

A l'ouest du département du Rhône, s'étaient développées les industries des apprêts, des encaustiques et des vernis, aux environs de Tarare et près de Terrenoire s'élevaient des fabriques de fécule.

Les extraits tannants et la cellulose

Plus au sud, non loin des bords de l'Ardèche, l'abondance du châtaignier dans les bois qui couvrent les pentes des monts cévenols avait localisé l'extraction des tannins à Joyeuse et à Lavelade, tandis que les sous-produits des tanneries d'Annonay fournissaient matière aux usines de colles et de gélatines. Nul n'ignore enfin l'importance des papeteries de Montgolfier qui, dès le commencement du XVIII^e siècle, étaient connues dans toute l'Europe pour la perfection de leurs produits ; c'est là que fut découvert par Étienne de Montgolfier, l'inventeur des aérostats, le secret de la fabrication du vélin venu, jusqu'à lui, de l'Étranger. Puisque nous venons de citer la cellulose, comme la soie artificielle exige du chimiste un concours permanent, notons que l'industrie des « textiles artificiels » était représentée, en 1913 : dans la Loire, à Izieux et à Saint-Chamond ; dans l'Ardèche, à la Voulte et aux environs de Vals.

Et nous terminerons cette randonnée, en descendant un peu au sud de Privas, pour trouver le long du Rhône, entre Viviers et le Teil, une des plus abondantes carrières que nous ayons à citer en Europe et qui offre tous les avantages qu'on puisse désirer pour la mise en exploitation d'une richesse naturelle.

La Chaux et les Ciments du Teil

Sur un front de 1.000 à 1.200 mètres de longueur et une hauteur qui dépasse 100 m., une large brèche

s'ouvre dans le terrain crétacé inférieur, étage néococmien, division du calcaire siliceux à scaphites et à cricères où la masse présente une homogénéité remarquable. Abattus à la dynamite, les calcaires ne contiennent que des traces d'alumine et la teneur en oxyde de fer ne dépasse jamais 10 %; on y trouve, en échange, de 14 à 18 % de silice et de 44 à 48 % de chaux. Trois bancs principaux, dont le moyen a une épaisseur de 40 mètres, présentent vers le nord une inclinaison de 20° en-dessous de l'horizontale et fournissent une pierre gris bleu ou jaune clair, à cassure conchoïdale; c'est là, la matière première idéale pour la fabrication d'un liant hydraulique naturel et les usines Pavin de Lafarge, fondées en 1833, constituèrent bientôt un établissement modèle.

En 1830, la carrière s'affermait pour 25 francs par mois car, depuis le début du siècle, elle alimentait deux petits fours continus de 5 mètres de hauteur; neuf ans après, elle donnait déjà 3.000 tonnes de chaux et, dès 1848, on songea à installer, dans l'usine même, l'extinction et le blutage, les livraisons se faisant couramment par sacs de 50 kilos. Au sortir des fours, on sait qu'après triage sur une grille spéciale, pour mettre à part les incuits et les crasses, on sépare la chaux des grappiers; c'est à partir de 1870 qu'on fut amené à utiliser ceux-ci pour la fabrication des « ciments », ce nom englobant les multiples produits qui répondent à la définition officielle « mouture d'un mélange intime de carbonate de chaux, de silice, d'alumine et d'oxyde de fer, cuit jusqu'à ramollissement ».

En 1913, la cuisson du calcaire se faisait à la vieille usine du Teil, dans 55 fours ordinaires et 10 fours à gaz où la température s'élevait à 2.000 degrés.

Ayant fusionné en 1900, avec la Société des Portlands méridionaux et repris ses usines des Bouches-du-Rhône

(Désiré Michel, Valdonne et la Bédoule) pour s'annexer, en 1906, l'installation de Contes-les-Pins, près de Nice, la Société de Lafarge livrait à la consommation toute la gamme des chaux hydrauliques et ciments artificiels qu'exigent les travaux publics. Elle exportait dans le monde entier et nous ne saurions citer les multiples œuvres d'art : ports, canaux, aqueducs, tunnels, barrages de rivières, gares, viaducs, qui ont répandu, en Cochinchine comme au Chili, au Portugal comme en Russie, les produits français. Le développement d'une telle firme se résume en quelques chiffres relatifs aux chaux et ciments :

Production de 1836 :	20.000 t.
— 1880 :	135.000 t.
— 1900 :	400.000 t.
— 1906 :	500.000 t.

En 1912, le groupe des trois installations qui s'étagent sur les bords du Rhône (Cruas, le Teil, Lafarge) livra plus de 600.000 tonnes, alors que Contes-les-Pins, avec ses 20 fours et ses 300 ouvriers, s'inscrivait pour 100.000 t.

Remarquante que la voie ferrée Lyon-Nîmes et la route nationale Lyon-Perpignan traversent l'usine mère, qu'un port d'embarquement a été construit sur le Rhône, face à l'île Barqueste, que la Bédoule travaille surtout pour livrer à l'exportation des ciments naturels concurrençant, même sur les marchés belges, les produits du Tournaisis et que Contes-les-Pins fournit les entrepreneurs français et italiens des travaux du littoral méditerranéen, on conçoit le tonnage énorme auquel une telle industrie peut donner lieu si l'on note que, de 1911 à 1913, le prix de 1.000 kilos de chaux, rendus à Marseille, sacs perdus, étant de 32 francs, l'ensemble des seuls produits livrés à l'Étranger par les usines précitées atteignait un chiffre voisin de 50 millions.

Il nous semblait impossible de ne pas citer longuement parmi les richesses « chimiques » du sud et du sud-est de la France, un ensemble d'ateliers qui ont contribué, pour une large part, à faire connaître au dehors et à imposer des matériaux dont les travaux de Français : Vicat, MM. Le Chatelier, Ménayer, Bied, ont multiplié les emplois. Et cela d'autant plus que nous avons là un type très net d'industrie localisée par la richesse du sol.

La production nationale a atteint en 1913 :

Chaux grasses : 480.000 t.

Chaux hydrauliques : 2.300.000 t.

Ciments divers : 2.000.000 t.

Si, pour les deux variétés de chaux, nous suffisions à notre consommation, nous étions exportateurs de ciment, notamment vers l'Amérique du Sud, malgré la concurrence acharnée des maisons suisses ou allemandes.

CHAPITRE V

L'EST ET LE NORD-EST



LE JURA

Les départements de l'Ain et du Jura ne présentent aucune production minière particulièrement importante et la richesse de leurs pâturages en fait surtout des pays fourragers. Cependant, de nombreux ruisseaux actionnant une infinité de moulins, le travail au tour y fut bientôt développé et ces régions de montagnes, où l'hiver est long et pénible, présentèrent bientôt un type d'industrie familiale pour le façonnage à domicile du bois, de la corne et de l'ivoire. Lorsqu'on eut trouvé à ceux-ci, voici cinquante ans, un succédané bon marché pour la bimbeloterie et la tableterie de consommation courante — le celluloïd — le fait assez spécial d'avoir là mille artisans capables de manufacturer la matière plastique localisa d'autant mieux, à Oyonnax et dans ses environs, une fabrication purement chimique, qu'on pouvait lui procurer à la fois l'eau pure et abondante, nécessaire au lavage des diverses celluloses nitrées, et la main-d'œuvre exercée au façonnage du produit terminé. Le jour, vieux de vingt ans, où le celluloïd eut lui-même à lutter contre une matière similaire — la caséine formolée — un fait analogue se produisit : on amena au voisinage des ouvriers tourneurs ou des marchands peigniers la matière première,

pour la transformer sur les lieux mêmes de consommation en *formaldéhyde caséine*.

Oyonnax et les matières plastiques

Oyonnax fut donc, dès 1885, un centre important pour l'industrie des matières plastiques : le celluloïd (Société lyonnaise), puis les « galalithes » (Oyogalithe) s'y préparèrent ; enfin aux environs de 1912 une nouvelle fabrication se montait dans la région, celle des acétates de cellulose. Une très forte partie de la production était manufacturée à Saint-Claude, si bien que nos exportations comptaient surtout des objets façonnés : manches d'ombrellés, peignes, articles pour fumeurs, etc.

Sans qu'il soit possible de délimiter la part exacte du Jura et de l'Ain dans la production française, rappelons que celle-ci, pour le seul celluloïd, s'élevait à 3.600 tonnes contre 12.700 et 9.300 aux comptes respectifs de l'Allemagne et des États-Unis. Nous importions encore 800.000 kilos, mais la plus grande partie repassait la frontière sous les formes que nous avons énumérées.

Besançon et la soie artificielle

Avec le département du Doubs, qu'on nous permette de nous arrêter quelque peu sur l'industrie de la *soie artificielle*, puisque c'est à Besançon qu'en fut montée la première usine, après les expériences concluantes de M. H. de Chardonnet. Elle a des points communs avec le celluloïd, car on part aussi d'une cellulose nitrée qu'on dissout dans un mélange d'alcool et d'éther. De récents procédés, comme ceux de la Viscose, ont motivé la création de nouvelles fabriques, à Arques-la-Bataille et à Givet, si bien que l'usine de Besançon comptait,

dès 1905 des concurrentes puissantes, même en France, mais les statistiques officielles n'établissent aucune distinction permettant d'indiquer la part qui revient à chacune des méthodes mises en œuvre (Chardonnet, Cross et Bevan, Viscose, etc). Elles fixent simplement la production de l'ensemble de ces usines : 1.800 tonnes pour une consommation intérieure de 1.440 ; la différence entre l'exportation et l'importation était, en 1913, de 550 tonnes en faveur de la première, soit un débours par l'Étranger de 6 millions de francs. La soie artificielle valait alors 15 francs le kilo au lieu de 35, comme en 1889, lors de son apparition sur le marché.

Le sel gemme

Des Vosges au Jura s'étendent des mines de sel gemme et toute une zone de sources salées qui couvre une dizaine de départements. Montmorot, Salins, Crozan, Arc, Gouhenans sont des centres importants pour l'industrie salicole et celles qui en dérivent, telle que la fabrication des soudes commerciales. Le retour de l'Alsace-Lorraine vient rendre encore plus favorable une situation déjà très avantageuse en 1913.

La production totale du sel gemme en France s'élevait 900.000 tonnes — plus du double de ce que donnaient les marais méditerranéens. Dax et la région pyrénéenne n'intervenant que pour 45.000 t., notre région de l'Est fournit :

360.000 tonnes de sel utilisé en dehors des soudières.
495.000 — — employé par ces établissements.

Parmi ces derniers, nous citerons : la Madeleine, dont le tonnage en carbonate de soude dépassait 400.000 qx., et qui s'approvisionnait à la saline de Saint-Nicolas, distante de 5 kilomètres, et surtout l'im-

portante usine Solvay, de Varangeville-Dombasle qui, en 1912, comptait 2.500 ouvriers; les filiales de Sarraube et de Château-Salins, redevenues françaises, font que la société possède maintenant chez nous quatre de ses plus fortes installations.

En Lorraine, le chlorure s'extrait parfois à peu près pur, et de plus la saline se prête à une exploitation aussi facile que celle d'une carrière; les blocs sont alors broyés et le sel part, ensaché, au magasin de vente. Mais c'est là l'exception, car le produit est le plus souvent souillé de sels étrangers et de débris organiques; il faut alors l'extraire par dissolution, au moyen d'une série de tubages pénétrant dans le gîte et amenant l'eau douce qu'on remonte ensuite par une simple pompe.

Les moyens les plus primitifs sont restés longtemps en honneur dans les petites installations, car la proximité du charbon allemand et du bois des forêts lorraines et vosgiennes leur permettait de raffiner le sel à un prix assez avantageux; si elles avaient abandonné depuis cinquante ans l'ancien bâtiment de graduation où l'eau salée se concentrait par simple évaporation au travers d'une série de fagots empilés, un saunier de la fin du XVIII^e siècle, revenu en 1910, n'aurait rien eu à apprendre pour s'embaucher dans une saline. Il y aurait retrouvé les grands réservoirs où l'eau, remontée des galeries, se décante — les bessoirs — avant de passer dans les vastes bassins plats appelés *poêles* et enveloppés d'une hotte de planches sur les parois de laquelle le sel, cristallisé par évaporation, achève de s'égoutter.

LES VOSGES ET L'EST DE LA PICARDIE

Deux industries chimiques — en pleine prospérité en 1913 — vont encore retenir notre attention, sur la région de l'Est; ce sont la papeterie et la brasserie.

La papeterie

Les ruisseaux qui prennent leur source dans les Vosges ont une eau particulièrement pure et c'est une mince rivière, le Rupt de Raon, venue des Faucilles, entre Plombières et Remiremont, qui a fait la fortune d'Arches, célèbre par le *papier à la cuve*, c'est-à-dire le papier de chiffons. La richesse des forêts, permettant des coupes de sapins abondantes, a développé, au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle, la fabrication de la pâte chimique à Étival et à Raon-l'Étape, mais, pour les éditions d'art, le tirage des gravures, et l'impression des billets de banque, le papier de fil garde une supériorité incontestable. Pour ce produit, la Lorraine fut, dès le XVI^e siècle, un centre important. La seule usine d'Arches livrait, en 1910, tous les billets des banques d'Espagne, de Portugal, d'Algérie, de Belgique, de Roumanie, et les papiers à filigrane réclamés soit par le Ministère des Finances pour le service de la Dette et des bons du Trésor, soit par certaines sociétés industrielles pour leurs titres. C'était là le travail d'un atelier tout à fait distinct des autres ; ceux-ci fabriquaient le papier dit *de Hollande* pour grandes épreuves de taille-douce, les papiers à dessin et ceux que demandent les cartes du service hydrographique de la marine.

L'ensemble des usines françaises fabriquant le papier de fil consommait, en 1913, 40.000 tonnes de chiffons et, pour la pâte de bois, nous renvoyons le lecteur aux statistiques fournies au sujet des papeteries dauphinoises.

La brasserie

Quant à la brasserie, elle devrait, en toute logique, caractériser **plutôt le Nord** que l'est de la

France car, sur 3.000 usines livrant la bière, 1.400 étaient réunies dans le seul département du Nord. Sur une production nationale de 20 millions d'hectolitres, les sept dixièmes étaient fournis par la Flandre française et la consommation qui, par année, s'évaluait à 12 litres pour un Parisien, s'élevait à 350 pour un habitant de Lille ou de Roubaix. Cependant, nous avons cru bon de fournir sur cette industrie quelques détails au sujet de l'est car, non seulement le houblon se cultive en Alsace, mais les bières de fermentation basse, et par suite d'un prix supérieur à celles du nord, supportant mieux le voyage, les marques de l'est : Tantonville, Meuse, etc., sont beaucoup plus connues que celles de Lille, dont la production est prise presque entière par la consommation locale.

Les opérations de maltage, de tourailage ne présentent aucune particularité du fait de traditions spéciales au pays ; les différences commencent avec le brassage. On préfère la méthode par *décoction*, c'est-à-dire qu'on prélève environ le tiers de la pâte faite de malt et d'eau pour le faire bouillir et le reporter, à la température de 95-98°, au contact des deux tiers restant dans la cuve-matière où la masse est maintenue à 72-75°. Ce procédé a sur celui dit d'*infusion* préféré dans les Flandres l'avantage suivant : les matières azotées se dissolvent assez facilement, mais une partie de l'amidon du malt (grain d'orge sur lequel s'est développé un ferment soluble : la diastase) reste au stade dextrine ; le moût est moins riche en sucre et donne de ce chef une bière peu alcoolique, celle-ci garde en échange des propriétés nutritives. Le houblonnage se fait comme ailleurs, mais la fermentation est toujours basse ; la température ne dépassant jamais 6 à 8 degrés, les cellules de la levure se rassemblent au fond des cuves.

L'industrie des superphosphates et la Compagnie de Saint-Gobain.

En remontant le long de la frontière belge pour arriver aux régions du Nord et du Pas-de-Calais qui vont nous présenter *tous* les types de la grande industrie chimique, et notamment les industries agricoles, que le lecteur veuille bien nous permettre un crochet vers l'ouest pour lui montrer l'importance, voici dix ans, d'un centre de production sur lequel, d'ailleurs, les Allemands se sont particulièrement acharnés. « Sans l'ombre d'un prétexte, sans la plus légère justification d'ordre militaire, une destruction complète, intégrale y a été réalisée (1). »

Nous voulons parler des usines de Chauny appartenant à la Compagnie de Saint-Gobain. Elles étaient de beaucoup les doyennes de l'industrie chimique française, puisque c'est en 1691 qu'Abraham Thevart transporta dans le château de Saint-Gobain les ateliers qui, d'abord dirigés par Lucas de Nehon, expédièrent pendant un siècle les glaces brutes à la manufacture du faubourg Saint-Antoine, fondée en 1660 par Colbert, où on les travaillait. Afin d'avoir toujours à sa disposition une soude de composition déterminée, en 1806 la société de Saint-Gobain acquit la verrerie de Charlefontaine pour y monter le procédé de Nicolas Leblanc et, c'est ainsi que se créa, dans ses dépendances, la grande industrie chimique (l'achat par elle, en 1875, de la saline d'Art-sur-Meurthe provoqua le transport quelques années plus tard de cette soudière, sur les bords de l'Oise, à Chauny). C'est en 1835 que Gay-Lussac y monta la première tour de condensation des produits nitreux

(1) *Chimie et Industrie*, vol. 2, n° 5, p. 579.

qui accompagne les chambres de plomb dans toutes les vitrioleries ; en 1850, Pelouze y réalisa la préparation en grand du sulfate de soude ; en 1871, le procédé Weldon y fut installé pour la régénération du bioxyde de manganèse ; enfin, en 1872, la fusion avec la maison Perret, de Lyon, développant la fabrication de l'acide sulfurique, la Compagnie s'intéressa aux superphosphates (1).

En juillet 1914, la Compagnie possédait 24 installations disséminées sur l'ensemble du territoire : Chauny, Aubervilliers et Ivry-sur-Seine (Seine), Saint-Fons et Pierre-Bénite (près Lyon), l'Oseraie (près Avignon), Marennes et Tonnay-Charente (Charente-Inférieure), Montluçon, Montargis, Balaruc (Hérault), Tours, Bayeux, Bordeaux, Nantes, Poitiers, Rouen, le Mans, Périgueux, Agen, Toulouse et Varangeville. Si nous ajoutons les usines de Sain-Bel et de Valencia (Espagne), certains gisements de phosphates belges ou tunisiens, les installations de Sas-de-Gand (Hollande), enfin les douze fabriques de glaces, le nombre des établissements gérés à cette époque par la puissante Compagnie dépassait la quarantaine.

En exceptant les usines destinées à la fabrication des superphosphates et celles de Chauny, chacune des autres s'adonnait à un produit spécial : Aubervilliers, Saint-Fons, Balaruc et Bordeaux préparaient les divers « oléums » par oxydation de l'anhydride sulfureux en deux phases ; Pierre-Bénite mettait en œuvre la méthode de la Badische Anilin et employait l'amianté platiné comme catalyseur ; Bordeaux appliquait le procédé de la Compagnie russe de Tenteleva ; les brevets de Deacon s'appliquaient, à Saint-Fons, à la pré-

(1) C'est en 1855 que la Compagnie de Saint-Gobain fusionna avec l'ancienne glacière de Saint-Quirin, transportée à Cirey en 1840.

paration du chlore, et c'est dans ces mêmes ateliers qu'avait été montée, en 1888, la récupération du soufre des charrées de soude, sur les indications de M. Chance.

Autour de la soudière de Chauny s'élevait une véritable cité industrielle dont quelques chiffres fixeront l'activité ancienne. Il en était sorti, en 1912 :

100.000 t. d'acide sulfurique,
35.000 t. d'ac. chlorhydrique,
30.000 t. de sulfate de soude,
30.000 t. de produits dérivés du chlore et de la soude.
70.000 t. d'engrais,

sans compter les colles et gélatines qui portèrent alors sur 5.000 tonnes.

Pour la même année, 300 ingénieurs ou chimistes et 20.000 ouvriers (1) ou employés avaient, dans l'ensemble des usines, collaboré à un chiffre d'affaires portant sur : 250.000 tonnes de pyrites, 12.000 de sel gemme, 650.000 d'acide sulfurique, 200.000 t. de phosphate de chaux, 225.000 de produits chimiques divers (soude, potée de fer, silicate et fluo-silicate, sulfates), enfin, sur 900.000 tonnes d'engrais composés et de superphosphates.

Ce dernier chiffre représente à très peu près la moitié de la production française d'engrais phosphatés, la fabrication de ceux-ci est donc une des branches les plus prospères de notre industrie chimique ; c'est elle encore qui consomme le plus d'acide sulfurique à 53 degrés, en même temps qu'elle use d'une de nos richesses coloniales.

Le phosphate tricalcique est insoluble et par suite très lentement assimilable par les racines des végétaux ; on le remplace alors par un mélange de sulfate et de phosphate monocalcique, malgré les affirmations de quelques agronomes assurant que les excréments acides

(1) Le nombre en était de 3.300 en 1889.

des tissus suffisent à décomposer, avec le temps, les « nodules » réduits en farine — « c'est ainsi, ajoutent-ils, qu'on peut les employer dans les terres de landes et de bruyères où l'humus est surtout sablo-argileux, ainsi que dans les prairies acides, envahies par les joncs ou les carex ». Ce n'est, après tout, qu'une exception et, notamment pour les céréales, le traitement du minerai s'impose. Moulu, celui-ci subit dans des malaxeurs l'action de l'acide sulfurique, tel qu'il sort du Glover et la réaction se termine dans de vastes chambres de maçonnerie qui peuvent contenir jusqu'à 20 tonnes du mélange. Le pain de « super » est ensuite découpé, puis séché avec soin. Cette dernière opération a une grosse importance depuis l'usage très répandu des semoirs mécaniques. L'engrais est enfin broyé, tamisé et mis en réserve, soit en sacs, soit en silos.

Il est de tout intérêt de le fabriquer au centre des régions agricoles, et c'est la raison pourquoi, sur une carte de la France chimique, on voit correspondre presque à chaque province plusieurs usines d'engrais phosphatés; nous en comptons 86 voici dix ans.

En 1913, la France a produit 2.000.000 tonnes, elle en a importé 84.000 de Belgique et vendu 70.000 à l'Espagne et au Portugal, 30.000 à la Belgique, 10.000 à l'Italie. Notre propre sol en a absorbé près de 1.900.000, soit 60 kilos par hectare de surface cultivée, 85 par hectare de terres labourables. La production mondiale s'élevait alors à 12.000.000 tonnes, nous étions le premier pays consommateur d'Europe, du moins pour le chiffre global, et nous n'étions dépassés que par les Etats-Unis qui possèdent les gisements de la Floride et du Tennessee.

Partageant notre pays en six régions, le *Rapport général sur l'industrie française* décompose ainsi notre fabrication :

Région du Nord	350.000 tonnes
— du Nord-Ouest	150.000 —
— de l'Ouest	240.000 —
— du Centre	500.000 —
— du Sud-Ouest	400.000 —
— du Midi et de l'Est	325.000 —

Cette heureuse situation économique est due à la richesse du nord de l'Afrique.

C'est en 1885 que Philippe Thomas reconnut à Gafsa le niveau des phosphates tricalciques qui ne furent d'ailleurs exploités qu'en 1893 pour l'Algérie, qu'en 1899 pour la Tunisie. La mise en valeur fut extrêmement rapide : en 1898, le groupe France-Algérie-Tunisie extrayait 8.000.000 tonnes (le quart de l'extraction mondiale) ; en 1908 : 2.100.000 t. (sur 5.000.000 t.) ; enfin, en 1913, les statistiques donnent :

Etats-Unis et Antilles	3.200.000 tonnes
France-Algérie-Tunisie	2.700.000 —
Iles du Pacifique	660.000 —
Belgique	200.000 —

Nous intervenions donc pour 40%. Nos gisements ne sont pas extrêmement riches — de 58 à 63 ou de 63 à 68 % de phosphate tricalcique, alors qu'aux îles du Pacifique on cote deux types, 78-82 ou 78-85 — mais l'agriculture ne demande que des produits riches à 14-16 ou 16-18 % d'acide phosphorique et chaux, et ce sont nos minerais algériens qui se prêtent le mieux à l'action de l'acide sulfurique.

Nous aurons à revenir sur cette industrie qui doit connaître en France un essor nouveau, si nos agriculteurs acceptent de se ranger en grand nombre à l'opinion des spécialistes et à répandre sur leurs champs les engrais chimiques avec moins de parcimonie.

CHAPITRE VI

LA RÉGION DU NORD

Pour la France septentrionale, la nature s'est montrée particulièrement généreuse. En 1912 et 1913 — nous l'avons vu — la richesse du sous-sol donnait aux départements du Nord et du Pas-de-Calais le premier rang parmi nos producteurs nationaux de combustibles (27 millions de tonnes sur 41). La proximité de la mer permet l'arrivée à Dunkerque, Calais et Boulogne de matières premières comme les minerais de Bilbao, les pyrites et les huiles lourdes d'Amérique ou de Russie; le climat est favorable à la culture de la betterave sucrière, du lin, du colza et du houblon, enfin de nombreux canaux, favorisant le trafic, sillonnent en tous sens une terre fertile à laquelle le voisinage immédiat des craies de la Somme et des phosphates du Tournaisis peut fournir un engrais à bon compte que viennent compléter les résidus des distilleries.

Présentant donc, du seul fait de leur position géographique, des analogies étroites avec la région du Midi et du Sud-Est — favorisées comme elle par des richesses agricoles (betteraves, céréales, maïs) qui, du point de vue économique, valent bien l'olivier et les fleurs de la Riviera mais de plus, s'étendant sur les couches d'un bassin houiller — la Picardie et la Flandre française devaient

donc présenter toutes les formes de la grande industrie chimique en y comprenant celles qui dérivent des produits végétaux.

Les acides minéraux

Aussi voyait-on le plus important marché français de nitrate chilien se tenir à Lille et la manufacture d'Auby livrer le salpêtre brut (4.000 tonnes) ou raffiné (2.000). L'acide azotique se préparait tant aux usines de Loos, de Roubaix, de Wattrelès et d'Amiens, qu'à celles d'Haumont et de Wasquehal. Les travaux de Fréd. Kühlmann et de Hochstetter sont trop connus pour qu'on s'étonne de trouver dans la région où ils ont vécu, de gros producteurs d'acide sulfurique ; à côté des usines déjà citées, il fallait mentionner — en 1913 — la Société d'Aniche et les installations de Trith-Saint-Léger ; aux usines de Loos et de Roubaix se préparaient aussi le sulfate de soude (par le procédé Hargreaves), l'acide muriatique, le chlore et ses dérivés.

Le chlorure de chaux

Si la France produisait alors 35.000 tonnes de chlorure de chaux, le département du Nord en fabriquait le tiers à lui seul. Cette dernière industrie concurrençait, et même avec quelque avantage, celle des hypochlorites donnés dans les Alpes par l'électrolyse du sel ; elle avait été rendue possible dans les Établissements Kühlmann par l'accumulation des boues de manganèse qu'on avait utilisées au lendemain de la découverte de Weldon. À côté de ce décolorant, on citait les bisulfites, très employés dans le blanchiment des textiles végétaux pour enlever les dernières traces de chlore.

La grande industrie chimique (entendez les Établisse-

ments Kühlmann et la société d'Hautmont), livrant à bas prix les divers acides sulfuriques et recevant les phosphates belges, s'était intéressée d'assez bonne heure à la fabrication des superphosphates, de consommation courante sur les lieux mêmes de production. Nous avons donné plus haut le chiffre de 1913 (350.000 tonnes).

Les dérivés du goudron de houille

Enfin, les compagnies minières d'Aniche, de Béthune, de Dourges, de Lens, de Vicoigne, de Douchy, pour ne citer que les principales, avaient installé des batteries de fours, avec appareils de récupération; elles produisaient à peu près les neuf dixièmes du coke, du benzol, des goudrons et du sulfate d'ammoniaque sortis de nos cokeries, soit, dans l'ordre où nous avons énoncé ces produits, 3.600.000 t. — 9.000 t. — 90.000 t. — 32.000 tonnes.

Les pétroles

Jusqu'au milieu du dernier siècle, le Nord ne connut pour l'éclairage que l'huile de colza mais, dès 1862, des transactions importantes se firent sur les naphtes venus d'Amérique et vendus à Anvers. A Saint-Amand, à Lonne, au Cateau et à Roubaix, on vit bientôt s'élever de petites raffineries, favorisées par l'écart séparant, pour la douane, les huiles lourdes des huiles raffinées. Cette industrie prit son essor le jour où commença le transport des pétroles en vrac, par navires et par wagons-citernes.

Par Calais, Dunkerque ou Boulogne arrivaient donc des Etats-Unis, de Russie ou de Roumanie, et par vapeurs anglais de 2.000 à 6.000 tonneaux, soit des huiles d'une teinte vert foncé, de densité voisine de 0,8 et contenant toute la gamme des hydrocarbures formé-

ques depuis les gazolines les plus légères jusqu'aux paraffines et vaselines, soit des huiles brun noirâtre pesant 0,85 et ne devant fournir, avec un résidu goudronneux, que des pétroles lampants, Il suffisait d'une distillation fractionnée, portant sur des masses de 1.000 à 1.100 quintaux et demandant comme combustible 5 à 6 tonnes de charbon, pour obtenir d'abord les essences légères, puis les huiles d'éclairage, enfin des produits de second ordre qu'on soumettait à un nouveau fractionnement. Les essences trouvaient dans l'automobilisme un débouché immédiat; l'industrie de la teinture et du dégraissage, à Tourcoing et à Roubaix, en absorbaient un fort tonnage, ainsi que les filatures employant, sous le nom d'huile à broche, à peu près le tiers des résidus.

Les huiles végétales

Quant à la fabrication des huiles de graines, elle était florissante à Lille, dès la fin du XII^e siècle; en 1832, le voyageur entrant dans la ville, par la porte de Paris, comptait 450 moulins « les uns faisant farine, mais la plupart tordant l'huile de chenevis, de lin, de colza ou d'œillette » pour en produire déjà 100.000 hectolitres par an. En 1912, une centaine d'usines installées à Quesnoy-sur-Deûle, Douai, Marcq-en-Bareuil, etc., trituraient 220.000 tonnes de graines indigènes d'arachides et de coton, d'une valeur commerciale de 200 millions. Les tourteaux représentaient un sous-produit intéressant, car ils se vendaient sur place pour l'engrais des terres ou la nourriture des animaux de trait.

Les savons

Enfin l'analogie entre les régions flamande et marseillaise se poursuivait puisque nos départements du Nord

tenaient un rang très honorable sur les statistiques de la savonnerie française. En 1913, les seuls savons à la potasse y fournissent un tonnage de 60 millions de kilos sortis d'une cinquantaine d'usines, les savons durs dépassant un peu le tiers du chiffre précédent; ajoutons que le pays produisait surtout des savons de toilette et qu'il faut, à leur sujet, mettre en ligne de compte bien plus la valeur marchande que le poids.

C'est sous l'impulsion des savonniers du Nord qu'il y a une douzaine d'années, M. Nicloux fut amené à poursuivre ses recherches pour la saponification des corps gras à l'aide d'un ferment soluble, la lipase, contenu dans le cytoplasma du ricin. La graine broyée avec une huile neutre, on passait à la turbine centrifuge et maintenait l'huile en milieu acide; au bout de vingt-quatre heures, celle-ci se séparait en deux couches, la supérieure comprenant les acides gras, l'inférieure la glycérine. Nous ne croyons pas que ce procédé si élégant ait pu entrer dans la pratique industrielle.

Les sels de potasse

D'une importance que nous avons déjà signalée, les sels de potasse sont indispensables à la croissance de la betterave sucrière et la racine en emporte avec elle 0,75 % de son poids. Très solubles, ces sels se recueillent dans les vinasses de distilleries utilisant les mélasses; de là, l'idée déjà ancienne d'évaporer ces liqueurs et de calciner le résidu pour obtenir un « salin » en même temps que des produits volatils condensables ou riches en gaz combustibles, employés à l'éclairage des ateliers.

Si bien que les distilleries les plus importantes avaient comme annexe un four Porion, donnant un salin qui titrait en général 30 % de carbonate, 16 % de chlorure,

8 % de sulfate alcalins. En 1912, un nouveau procédé avait été mis au point à Nesles (Somme) et devait s'appliquer dans les grandes installations de Corbehem (Pas-de-Calais) et de Quesnoy-sur-Deule (Nord). Les vinasses sont riches en matières albuminoïdes ; il y a intérêt à récupérer l'azote organique qu'elles contiennent, d'où la pensée d'utiliser à la décomposition de la molécule complexe, des cultures de bactéries dont l'action se conduit comme dans la pratique d'une fermentation alcoolique. Les jus ainsi traités étaient soumis à deux distillations successives : la première en milieu alcalin, afin de récupérer les bases ammoniacales, sous forme de sulfate, et la triméthylamine, la seconde en milieu acide pour libérer les acides gras (acétique, propionique et butyrique) ; enfin la calcination du résidu fournissait les sels de potasse. Une telle industrie était riche de promesses, car il semblait que par hectolitre d'alcool obtenu on pût recueillir : 30 kilos de sulfate d'ammoniaque, 30 d'acides gras, 3 d'acides bibasiques, enfin de la glycérine, sans compter le salin.

Le Nord avait encore une autre source de sels potassiques, le suint des moutons, car Roubaix était un des plus gros centres de notre industrie lainière. Or, les sels contenus dans le sol sont pris par l'herbe que broutent les ovins ; vénéneux, ils s'excrètent dans la transpiration de l'animal et, au contact d'acides gras, forment sur la fibre de la laine, une matière soluble, le suint, dont la récupération est des plus simples.

Il suffit de lessiver la laine à fond et de concentrer les eaux de lavage jusqu'à l'état pâteux, puis de distiller, pour recueillir des carbures combustibles, enfin de raffiner le résidu ou salin. Ainsi 1.000 kilos de laine fournissaient 75 kilos d'un mélange de sels de potasse.

Les industries agricoles

Malgré l'activité de l'industrie, son magnifique développement ne s'était pas fait, dans le Nord, au détriment de l'agriculture; celle-ci y était restée si prospère qu'on comptait : 200.000 hectares plantés de céréales, 100.000 consacrés aux cultures potagères et industrielles, 40.000 aux prairies artificielles, 70.000 aux prairies naturelles. En laissant de côté l'arrondissement d'Avesnes dont les collines vont se rattachant aux Ardennes, le Nord est le moins accidenté de nos départements; d'où la possibilité de la grande exploitation avec sa technique très spéciale et par suite ses rendements élevés. Le plateau ondulé du Pas-de-Calais formait lui aussi une des régions les mieux cultivées de France; sur ses 660.000 hectares de superficie on n'en comptait que 50.000 en jachères, 35.000 en bois et forêts, le reste produisant les céréales, la betterave et le houblon, enfin la Somme et l'Aisne se signalaient fréquemment par des rendements en blé supérieurs à celui de nos autres provinces; certaines années ont donné 50 hectolitres de blé à l'hectare.

De là tous les types des industries chimiques dont le point de départ est une production du sol : malterie, brasserie, amidonnerie, sucrerie, distillerie.

La malterie et la brasserie. — Il ne paraît guère possible de les séparer l'une de l'autre, car la malterie consiste simplement à développer un ferment soluble sur les grains d'orge fournis par la Beauce, la Champagne, l'Auvergne ou l'Algérie, ce ferment ayant pour propriété de saccharifier l'amidon, c'est-à-dire de le transformer en glucose. Mais les

petits brasseurs n'ont pas intérêt à malter eux-mêmes; ils s'adressent à de grandes installations disposant d'un outillage perfectionné. En considérant à part les seules malteries indépendantes, le département du Nord comptait environ 35 % des établissements analogues à l'actif de l'industrie française et présentait encore le tiers de la superficie occupée sur notre territoire par le houblon. Les arrondissements de Cambrai, d'Avesnes et d'Hazebrouck consacraient à cette plante grimpante plus d'un millier d'hectares, chacun de ceux-ci fournissant de 12 à 15 quintaux de cônes secs. Si bien que, la France produisant 20.000.000 hectolitres de bière, les trois cinquièmes venaient de notre région du Nord qui comprenait, en 1912, environ 1.500 malteries et brasseries livrant, soit des bières brunes fabriquées par infusion ou par brassage à moût trouble, soit des bières blanches obtenues avec un malt très pâle et consommées surtout dans le Cambrésis. Le genre de fermentation le plus répandu était celui dit de fermentation « haute », à l'encontre de ce qu'on faisait en Alsace, à Lyon et à Marseille. Les plus fortes malteries avaient été montées à Bergues, à Saint-Amand, à Saint-André, Douai, à Baisieux, etc.; chaque localité un peu importante pouvait installer une brasserie coopérative, suffisant aux besoins de sa population, enfin Armentières, Roubaix, Tourcoing, Cambrai, Douai et Lille comprenaient de nombreuses usines livrant chaque mois 2.000 hectolitres de bière; on citait même à Lille une brasserie dont la production annuelle dépassait 100.000 hl.

Quant aux amidonneries toutes celles qui, en France, traitaient le maïs ou le riz, étaient installées dans le Nord, à une exception près (Gaillon). Le maïs arrivait de Roumanie ou du Tonkin, le riz du Tonkin seulement; ces produits coloniaux entraient chez nous en franchise. Pour le maïs, la production dé-

passait 13.000 tonnes dont la moitié partait à l'Étranger, l'amidon de riz pur donnait, lui, un tonnage voisin de 4.500.000 kilos, et pour le blé, l'extraction du gluten utilisé au collage des cuirs ou à la préparation de pains spéciaux semblait, du moins depuis quelques années, présenter un avantage supérieur à celle de l'amidon de blé, employé pour les empois, l'apprêt des tissus et le glaçage du linge.

Deux autres industries agricoles vont nous retenir davantage, ce sont celles qui travaillent la betterave pour en retirer, soit le sucre destiné à l'alimentation, le saccharose, soit un « moût » qu'une fermentation transformera en « vin » pour la fabrication de l'alcool.

La sucrerie. — La sucrerie est une industrie saisonnière ; la campagne dure d'octobre à fin décembre, et la plupart des usines recrutaient ainsi leur main-d'œuvre parmi les ouvriers agricoles qui avaient eux-mêmes cultivé, puis arraché la plante sucrière.

Les raisons d'une localisation, devenue d'ailleurs trop étroite pour l'intérêt national, sont des plus simples. La racine de la plante potagère introduite, en France, voici un peu plus d'un siècle par Delessert dont Napoléon encouragea les essais sur les conseils avisés de Chaptal, la racine de la betterave, disons-nous, demande avant tout un terrain argilo-sableux, meuble et profond ; c'est là le propre de nos plaines flamandes et picardes. Elle exige certains engrais où dominent naturellement le phosphate de chaux, les nitrates et les sels de potasse. Or, la Somme possède des bancs de craie phosphatée et c'est à Lille que se tenait le plus important marché français de nitrate chilien. Enfin, Roubaix et Tourcoing, répétons-le, étaient les grands centres de l'industrie lainière, de là un grand nombre de laveries, dont les eaux chargées de sels alcalins pouvaient,

comme les vinasses de betteraves, se concentrer jusqu'à formation d'un salin. Enfin la sucrerie consomme une très grande quantité de charbon : 120 kilos par tonne de racines traitées ; elle était donc favorisée, dans la région qui nous occupe, par le voisinage de notre bassin houiller le plus important.

Aussi bien, en 1913, accordions-nous à la culture de la betterave à sucre 220.000 hectares. pour une production de 800.000 tonnes de saccharose, chaque hectare donnant de 28 à 30 tonnes de betterave, soit un peu plus de trois tonnes et demie de sucre. Nos 190 sucreries se comptaient surtout dans les quatre départements suivants : Aisne (46), Somme (34), Nord (26), Pas-de-Calais (25). La proximité de Paris et des grandes raffineries avait favorisé cette même industrie dans l'Oise, en Seine-et-Marne et en Seine-et-Oise, si bien qu'on pouvait prendre la betterave sucrière comme une production caractéristique de toute la région qu'aurait limitée un vaste quadrilatère ayant pour sommets Paris, Rouen, Saint-Omer et Vervins. Ainsi se formule la raison pourquoi notre production est tombée si bas pendant la guerre.

L'intérêt du fabricant de sucre étant de traiter des betteraves aussi riches que possible en saccharose et celui du cultivateur tendant aux plus forts rendements en poids à l'hectare, il avait fallu, afin de les concilier, sélectionner peu à peu les variétés pour faire monter la teneur de 5,35 (campagne 1883-1884) à 11,7-11,8 (campagnes 1910-1911 et 1911-1912), sans que la progression s'établît au détriment du tonnage récolté. Le propriétaire de la sucrerie achetait donc des graines de la variété qui lui semblait particulièrement avantageuse et les fournissait au paysan, celui-ci s'engageant par contrat à diriger sur l'usine les betteraves récoltées sur une surface déterminée, avec les semences en

question ; les racines étaient livrées sans collet et avec, au maximum, 15 % de terre.

Quant aux opérations de la sucrerie, on peut les résumer comme il suit.

Les charrettes et chariots pesés à leur arrivée, on prélève un échantillon de 25 à 30 kilos, sur lequel se détermine le déchet, pour fixer le poids net ; après dosage du sucre, on sait le prix à payer au cultivateur, l'achat se faisant dans nos régions pour une densité de 7 degrés ; une augmentation (0,30 par dixième de degré) était prévue pour une teneur supérieure, une diminution (0,60 par dixième) pour tout chiffre inférieur à la base fixée. Le prix moyen pour la densité 7 oscillait, aux années qui précédèrent la guerre, entre 24 et 26 francs (tonne métrique).

Entraînées par un courant d'eau, les betteraves arrivent aux laveurs et aux épierreurs, enfin par une chaîne à godets, aux bascules qui permettent ainsi un contrôle rigoureux de la fabrication en déterminant le poids de la matière première entrée dans l'usine. L'extraction du jus ne se fait plus par râpage, mais par diffusion, après découpage de la racine en cossettes, en forme de petites lanières ressemblant à un V. L'opération dure de soixante à quatre-vingts minutes, pour fournir de 108 à 110 litres de jus sucré par 100 kilos de cossettes ; celles-ci doivent être épuisées au point de ne plus contenir que de 0,30 à 0,25 % de saccharose. Le jus passe ensuite à l'épuration qui neutralise l'acidité et précipite les albuminoïdes ; de là un chaulage (addition d'un lait de chaux) et une carbonatation, presque toujours conduite en deux opérations. Le jus clarifié sorti des filtres presses et titrant en moyenne de 10 à 12 % de sucre est ensuite dirigé vers les ateliers de concentration où il va falloir évaporer près de 80 litres d'eau par hectolitre, dans les appareils

à multiple effet, à consommation de vapeur considérablement diminuée par l'action d'un vide partiel, permettant une ébullition à basse température. Après une légère décoloration, le jus passe à la cuite, où l'évaporation s'achève et la cristallisation se produit; la séparation de la masse cristalline (qui a demandé pour se former une dizaine d'heures) de « l'égout » qui la baigne, se fait à la turbine où la charge peut atteindre 250 kilos. Le jus très riche en sucre, dénommé *égout*, ne constitue pas encore la mélasse; il rentre dans une nouvelle série de cuites et de turbinages, si bien que, pour une betterave riche à 15 %, on estime que le rendement s'établit ainsi : sucre de premier jet 10 % — de second jet 2,6 — de troisième jet et mélasse 1,1 %. Les sucres des deux premiers jets, sucres légèrement roux, sont repris par la raffinerie qui, après solution, filtration sur du noir animal et nouvelle concentration des jus, donne au produit terminé sa forme définitive de morceaux ou de plaquettes. Localisée le plus souvent dans la banlieue des grosses agglomérations ou dans les ports, la raffinerie comptait en France 33 établissements dont 4 à Paris, 6 à Nantes, 2 à Marseille, 4 à Bordeaux.

Occupant plus de 40 000 ouvriers, pour une production annuelle que nous avons estimée à 800.000 tonnes, la sucrerie nous permettait de faire figure d'exportateurs, pour 100.000 tonnes par an. Cependant, quand on regarde les statistiques on voit que le nombre des usines françaises a toujours été en diminuant, depuis 1883, année où nous en comptions 483. A une telle époque, il est vrai, on ne retirait des racines que 5 % de sucre; de ce fait elles supportaient mal les longs transports, d'où une assez forte proportion de petites installations que les progrès de la culture, puis de la technique industrielle, ont fait disparaître au profit

des établissements puissants. Mais, en serrant d'assez près la question, on voit que, la teneur en sucre restant au voisinage de 16 %, le nombre des sucreries diminue constamment dès le début du xx^e siècle. La raison en est, à coup sûr, l'erreur faite en 1902 lors de la Convention de Bruxelles. Depuis 1884, l'impôt sur la betterave mise en œuvre engageait les cultivateurs et les fabricants à augmenter, par des sélections appropriées, la richesse de la racine et c'est ainsi qu'on était passé pour le titre de 10 à 16 %, le rendement en sucre montant de 5 à 13 %, et la production nationale de 260.000 tonnes à 730.000. Nous n'en étions pas moins distancés par l'Allemagne et l'Autriche et nous dûmes alors installer un régime de primes à l'exportation pour concurrencer avec quelques chances de succès nos rivaux sur les marchés extérieurs. De là un bond formidable, le chiffre de 730.000 relatif à l'année 1897 atteignait 1 million de tonnes en 1901. L'Angleterre, ne trouvant plus à écouler chez elle le sucre de canne de ses propres colonies, frappa de droits élevés les sucres importés, belges, français, autrichiens ou allemands. A Bruxelles, une Conférence se termina par l'accord suivant : les pays européens producteurs de sucre supprimaient les primes accordées à leurs nationaux et l'Angleterre abaissait ses droits d'entrée. Du coup notre production tomba à 560.000 tonnes et, malgré les pourparlers de 1907 qui firent adhérer la Russie au statut de 1902, la sucrerie française se vit chaque année réduite à n'alimenter que son marché intérieur. Pendant ce temps, peu fidèles à la signature donnée, les Allemands établissaient des tarifs si réduits sur leurs propres voies de communication, terrestres ou maritimes, que même en Amérique ils luttaient avec avantage contre les producteurs cubains. Tandis que notre chiffre d'exportation diminuait chaque

année, le leur atteignait bientôt 1 million de tonnes ; à la dernière campagne qui précéda la guerre, ils consacraient 530.000 hectares à la culture de la betterave, avec un rendement moyen : en racines de 31 tonnes, en sucre de 5.000 kilos. La forte teneur de leurs diverses variétés, favorisée par l'emploi abondant d'engrais potassiques achetés à bon prix au Kalisyndicat et aux usines rhénanes, atteignait 16 %, et chez eux il suffisait de 685 kilos de matière première pour en retirer un sac de sucre blanc, alors que nos sucreries en demandaient 850.

Nous n'en avons pas moins des usines munies de tous les perfectionnements modernes et des appareils les plus nouveaux. A l'actif du département du Nord, on pouvait citer la centrale d'Escaudœuvres-les-Cambrai qui, avec ses râperies annexes, traitait chaque jour 3 000 tonnes de betteraves et l'installation de Thumeries produisant 120.000 quintaux de sucre pour un travail journalier de 1.250 tonnes de racines, sans compter les fabriques de Seclin, de Valenciennes, de Raismes, de Marquillies, de Haussy, de Banteux et de Masny.

La distillerie. — Il nous reste à voir maintenant la distillerie sous ses diverses formes ; employant tantôt les betteraves, tantôt les mélasses ou les grains, elle était à ce point développée dans nos départements du Nord, que ceux-ci comprenaient le tiers des installations françaises dont le total s'élevait à 350.

Suivons ces différentes formes par ordre d'importance croissante (1) pour la production annuelle des alcools. D'abord la distillerie de grains.

Cette industrie était sujette à de fréquentes variations : elle subissait, à la fois celles qui provenaient

(1) Du moins pour 1913.

du prix de l'alcool et celles qu'entraînaient les droits d'accises frappant les substances farineuses étrangères ; le chiffre de 645.000 hl., en 1890, s'abaissa à 562.000 en 1900, à 360.000 en 1908 pour monter à 880.000 en 1912 et baisser presque de moitié l'année suivante. Si on excepte les distilleries de genièvre et les fabriques de levure, les distilleries de grains ne pouvaient se tirer d'affaires qu'aux années où le cours de l'alcool était particulièrement élevé.

Quelques mots sur le mode de fabrication.

La préparation du moût sucré demande la saccharification de l'amidon, par l'action de la diastase du malt ou de cultures pures de certaines mucédinées.

Dans le premier cas, on emploie surtout le « malt vert », tel qu'il sort du germe, et non le malt sec moins riche en ferments solubles. La matière amylicée transformée en empois, par cuisson sous une pression de 3 à 4 kilos, est maintenue au voisinage de 60-62° au contact de 10 à 12 % de malt. La saccharification terminée et sans procéder à la stérilisation du moût qui détruirait la diastase, encore utile pendant la fermentation pour agir sur certaines dextrines, on ensemente avec une race de levure robuste et le plus souvent acclimatée à l'acide fluorhydrique auquel ne sauraient résister les ferments nuisibles.

Le seul inconvénient de ce procédé est son prix de revient assez élevé ; on le trouvait cependant en faveur aux environs de Douai et de Roubaix.

Dans la seconde méthode, on suivait les prescriptions établies par le procédé Amylo, basé sur les recherches faites dès 1885 par le docteur Calmettes.

De tout temps, en utilisant des moisissures, les Asiatiques ont fait des vins, des boissons nationales et c'est ainsi que le saké s'obtient par fermentation du riz sous l'influence de l'*Eurotium Orizae*, associé à des levures ;

si bien qu'en Indo-Chine, on trouve dans le commerce, et vendues sous le nom de *mens*, de petites galettes composées de grains, de plantes aromatiques et de ferments. C'est en étudiant ces levains que le futur directeur de l'Institut Pasteur de Lille isola un champignon microscopique, une *mucédinée*, dont il mit en évidence la particularité suivante : cultivée en surface, elle brûle le sucre formé aux dépens de l'amidon, vivant en profondeur, elle saccharifie d'abord, puis transforme le sucre en alcool.

Tel fut le point de départ du procédé Amylo dont les grandes lignes sont celles-ci : cuisson des grains et liquéfaction de l'empois, enfin saccharification et fermentation simultanées, en milieu rigoureusement aseptique. En général, et notamment à la suite des travaux de M. Collette, trente-six à quarante heures après l'ensemencement du mucor, on ajoutait par cuve de 1.000 à 1.500 hectolitres, un demi-litre d'une culture pure de levure en pleine fermentation ; celle-ci laissait tout le mucor à l'action des dextrines, pendant un travail de symbiose qui permettait au bout de trois jours d'envoyer le « vin » à la distillation.

Les multiples avantages de ce procédé : suppression du malt (du moins pour le maïs et le riz), possibilité de traiter des moûts très concentrés, économie de main-d'œuvre, grande finesse de l'alcool obtenu, enfin rendement très élevé, avaient répandu sa mise en pratique dans les magnifiques installations de Seclin, d'Allennes-Marais, de Marquetté, de Quesnoy-sur-Deule, de Steene et de Bourbourg.

Nous nous arrêterons moins longtemps sur la distillerie de mélasses, malgré le chiffre assez élevé qu'elle fournit en 1913 — 600.000 hl — car l'emploi des résidus de sucrerie tend de plus en plus à la préparation de certains fourrages (pail-mel, tourbe-mélasse, pail-mé-

lasse, cossettes mélassées, etc.); il ne semble pas qu'un avenir particulièrement favorable lui soit réservé.

Le mode de travail est des plus élémentaires depuis qu'on a supprimé avec le dénitrate le chauffage coûteux qu'il exigeait. On dilue simplement la mélasse après l'avoir légèrement acidifiée et la mise en fermentation se fait au moyen de levains purs, préparés à l'aide d'un moût de maïs qui apporte les matières nutritives nécessaires à la levure. Parfois on utilise les procédés Effront à l'acide fluorhydrique ou à la colophane, celle-ci agglutine entre eux les ferments nuisibles qui tendent à monter à la surface des cuves; entraînés ainsi au fond, ils voient bientôt leur action neutralisée par celle des cellules en pleine activité.

La troisième forme de la distillerie du Nord, de beaucoup la plus productive, partait de la betterave même, pour donner en moyenne de 1.200.000 à 1.500.000 hectolitres d'alcool pur.

Suivant qu'on avait affaire à de petites ou à de puissantes installations, on prenait soit la betterave demisucrière (10 à 13 % de sucre — 35 à 50 tonnes à l'hectare), soit la betterave riche (15,5 % — 25 à 30 tonnes à l'hectare). — Dans le cas le plus général, le propriétaire avait un gros intérêt à cultiver une variété laissant un très fort pourcentage de pulpe ou de cossettes pour la nourriture du bétail entretenu sur son domaine.

Macération continue ou diffusion dans des appareils de fonte, des cossettes légèrement acidulées, malaxage et pressurage ou diffusion de la pulpe râpée, tels étaient, en leur principe, les procédés employés dans la Flandre et la Picardie, pour l'obtention de 135 à 150 litres de jus sucré par 100 kilos de betteraves traitées, jus d'une densité de 1,03 à 1,05 pour une teneur en acide variant de 1 gramme à 3 grammes d'acide sulfu-

rique par litre. La fermentation était ensuite conduite comme dans les distilleries de mélasses, le fabricant tendant de plus en plus à produire dans la colonne l'alcool brut à haut degré (85) ; de tels flegmes pouvaient sans grands frais de transport se rendre aux raffineries qui les soumettaient à la rectification. Les grandes installations, comme celles de Marquillies, de La Gorgue, de Teteghem et de Moëres, obtenaient un hectolitre d'alcool par tonne de betteraves. Les usines de moyenne importance, utilisant la « demi-sucrière », demandaient de 1.700 à 1.800 kilos de matière première.

Qu'il s'agisse de betteraves, de mélasses ou de grains, la distillerie laisse des résidus particulièrement importants, pulpes et vinasses, salins et drèches, suivant les cas. Nous ne reviendrons pas sur l'utilisation des vinasses que nous avons indiquée dans la première partie de ce chapitre pour la récupération des sels de potasse ; quant aux drèches, on les traitait le plus souvent, dans les appareils Donard, à l'éther de pétrole pour en retirer les huiles et les dessécher, ce qui permettait leur envoi au loin pour l'alimentation du bétail.

C'est, en grande partie, à la prospérité de leur industrie chimique que nos départements du Nord devaient de fournir au Trésor public le quart de ses revenus et de compter le cinquième des usines et des immeubles de France.

On sait de quelles ruines la guerre a couvert ces provinces ; il n'est resté ni une chambre de plomb, ni un appareil de concentration dans les vitrioleries, ni un alambic dans les distilleries, ni un diffuseur dans les sucreries. L'organisation du pillage a été méthodique et réglée dans ses moindres détails. Tous les métaux : cuivre, plomb, zinc, étain, fer, ont été enlevés, les machines démontées et emportées pièce par pièce, les murs des usines abattus à la dynamite, afin que, selon

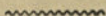
le mot du maréchal Hindenburg, « les départements français en aient pour dix ans avant de se rétablir dans leur prospérité ancienne ».

A ceux qui n'ont pu, après la Victoire, parcourir ces malheureuses provinces, nous demandons qu'ils saisissent toute occasion de lire les journaux allemands comme la *Gazette de Cologne* ou les *Nouvelles de Munich*, de 1916-1917, voire les ordres du jour datés du Grand Quartier général, de juin à septembre 1918, demandant, ceux-là, des « professionnels et du matériel pour l'emballage des bénéfiques de guerre ».

L'acharnement mis par l'ennemi à détruire nos usines nous est une nouvelle preuve de la valeur intrinsèque qu'elles représentaient et, par suite, de la concurrence qu'elles opposaient à l'industrie d'outre-Rhin.

CHAPITRE VII

LES DÉPARTEMENTS DU NORD-OUEST



LA RÉGION ROUENNAISE

- La position des deux grands ports qui marquent l'embouchure de la Seine est, en certains points, comparable à celle de Dunkerque, de Calais ou de Boulogne. Nous entendons par là que l'arrivée y est facile des produits américains ou espagnols et c'est ainsi que, du point de vue de l'industrie chimique, nous avons à signaler, à l'actif de la Haute-Normandie, les extraits tannants et les extraits tinctoriaux, la fabrication de l'acide sulfurique et de ses dérivés, enfin la distillation des pétroles.

Les extraits tannants

Leur préparation demeura l'apanage des États-Unis jusqu'en 1860, année où un industriel du Havre, M. Dubosc, monta la première usine française. Notre production de 1913 se répartissait entre 22 usines (Marseille, Romans, Lyon) mais il semble que le centre de beaucoup le plus important était alors le Havre; notre chiffre global atteignait 100.000 tonnes d'une valeur marchande de 25 à 30 millions. Si le châtaignier, le

chêne et le sumac alimentaient les installations du centre et du midi de la France, la région rouennaise traitait surtout les mimosas de l'Afrique occidentale française ou de Madagascar, le palétuvier de l'Indo-Chine et du Gabon, le myrobolam des Indes, enfin le quebracho d'Argentine qui, à lui seul, figurait aux importations pour 37.000 tonnes (bois en bûches).

En certains points, la fabrication rappelle la sucrerie : l'extraction se fait par macération (au contact d'eau acidulée) et, après clarification, la concentration s'opère dans des appareils à multiple effet. Amenées à une densité de 25-26 Baumé, les liqueurs partent directement aux tanneries. Quelques usines d'extraits reçoivent des produits impurs, obtenus sur les plantations mêmes, par simple épuisement ; elles les purifient et les concentrent. Le fait se produisait pour certains quebrachos brésiliens qui arrivaient à Rouen (60.000 tonnes) où, après traitement, ils chiffrèrent au compte de nos envois en Belgique, en Italie et en Turquie.

Malgré ces hauts tonnages, le premier rang était tenu chez nous par les écorces de châtaignier et de chêne, récoltées dans la métropole ou en Algérie et l'épuisement s'en faisait moins dans la région qui nous occupe que dans l'Ardèche, la Corrèze et les Basses-Pyrénées.

Les extraits tinctoriaux

Comme pour les extraits tannants, leur fabrication fut introduite en France par M. Dubosc et, si elle occupait d'importants ateliers lyonnais, la production nationale sortait principalement des usines du Havre et de Rouen.

La matière première vient du Mexique (campêche et cochenille), de l'Amérique du Nord (quercitron), du Brésil (bois de Pernambouc) et des Indes (safran, indigo). Pour les teintures préparées — orseille, cachou, coche-

nille — nous étions peu avantagés, mais pour les extraits de bois nos exportations dépassaient notablement les importations et l'on doit, à ce sujet, remarquer que ces derniers produits, jouissant de propriétés spéciales pour la soie et le cuir, faisaient prime sur le marché allemand, surtout à Hambourg.

L'acide sulfurique et les industries connexes

Si les usines de Petit-Quevilly, de Caen, de Honfleur et de Rouen n'ont donné dans la période juillet 1913-juillet 1914 que 75.000 tonnes, pourcentage assez faible sur une production nationale dépassant 1.100.000 t., Rouen n'en a pas moins été le premier centre français de la fabrication du vitriol.

Inspecteur général des Manufactures royales, un sujet anglais naturalisé, Holker, avait monté, vers 1760, des filatures de coton et des métiers à tisser le velours. Ayant réussi à connaître le procédé mis en œuvre à Birmingham et en Écosse par Roebuck et Garbett, il construisit, dans une impasse du faubourg Saint-Sever, la première « chambre de plomb » (1766). Peu d'années après, un fabricant du pays, La Follie, conçut l'idée d'ailleurs immédiatement adoptée, d'injecter de la vapeur d'eau pour servir à la décomposition du sulfate de nitrosyle formé au début des réactions.

Des raisons d'ordre économique ont décentralisé une telle industrie, au cours du XIX^e siècle, et l'ont développée dans la plupart des départements français, au point de reculer la région du Nord-Ouest au dernier rang des grands centres de production. Nous n'en croyons pas moins utile d'insister, ici, sur cette fabrication.

Si — toujours en 1913 — les États-Unis, l'Allemagne et l'Angleterre nous dépassaient avec des tonnages respectifs de 3.400.000 t., 1.650.000, 600.000, notre chiffre de 1.200.000. t. nous donnait la quatrième place devant

l'Italie, pour qui nous ne trouvons qu'un total de 600.000.

Nous comptons 87 usines en plein fonctionnement qui, d'après un rapport très documenté de M. Max Lambert (1), se répartissaient ainsi (il s'agit, précisons-le, d'acide à 53 Baumé, celui-là même que demandent les fabricants de superphosphates) :

Région du Nord.

(Établissements Kuhlmann, usines d'Auby),
d'Hautmont et d'Aniche. 300.000 t.

Région du Centre.

Banlieue parisienne, Goudreville et Puisieux
(Loiret), Orléans, Vierzon et Poitiers . . . 285.000

Région du Sud-Ouest.

Marennnes, Bordeaux, La Pallice. 210.000

Région de l'Ouest.

Granville, Brest, Dol, Hennebont, Nantes,
Angers 130.000

Région du Nord-Ouest.

Rouen, Caen, Honfleur 75.000

Région de l'Est et du Midi.

Lyon, Dijon, Avignon, Marseille. 160.000

A propos de la Compagnie de Saint-Gobain, nous avons indiqué l'importance de l'acide sulfurique pour l'obtention des engrais phosphatés. La région du Nord-Ouest fournissait de ce fait 150.000 tonnes de superphosphates sortis des Établissements Maetra, des installations de la Compagnie du Phospho-Guano, de la Compagnie bordelaise ou des usines Dior.

La distillation des pétroles

Les raffineries recevant les huiles américaines ont les plus grandes analogies avec celles que nous avons

(1) Publié par l'Association nationale française d'Expansion économique.

signalées pour le nord de la France; elles dépendaient, puisque nous parlons toujours des années précédant la guerre, des maisons Fenaille et Despeaux ou de la Société de Lille-Bonnières et Colombe. Leur situation était d'autant plus avantageuse que la Seine offre un mode de transport à bas prix pour le ravitaillement de la région parisienne.

Voici les chiffres de 1913, relatifs à l'industrie française des huiles minérales.

Importation

Huiles brutes.	168.555 t.	Essences	171.101 t.
Huiles lampantes .	208.920 t.	Huiles de graissage	144.598 t.

Notre consommation, d'après le *Rapport général de l'Industrie*, s'élevait, pour le seul pétrole employé à l'éclairage, à 3.180.000 hectolitres.

LA BASSE-NORMANDIE ET LA BRETAGNE

Nous entrons là dans des provinces dont le sous-sol ne présente que des minerais de fer, par contre le sol est d'une remarquable fertilité, l'industrie chimique proprement dite ne saurait s'y développer.

La cidrerie

La première région, adonnée surtout à la culture, à l'élevage et à la fabrication des produits fromagers, est le pays classique du pommier; si quelques centres, comme Granville, nous ont déjà arrêté pour une fabrication que revendique la chimie (us. Dior), il nous reste encore à indiquer la cidrerie, dont les points de ressemblance sont nombreux avec les industries du Nord partant de la betterave sucrière. Les pommes sont découpées en cossettes, épuisées dans des diffuseurs et le jus entre spontanément en fermentation. La production est des plus variables: 26 millions d'hectolitres en 1913, contre 16 millions en 1912, 7 en 1909.

Dans les années favorables, les grosses cidreries « brûlaient » le vin de pommes et se transformaient en distilleries, pour obtenir l'alcool à 95-96 degrés qui ne rappelait que de loin l'eau-de-vie de Calvados, mais était très demandé par la parfumerie.

Quelques essais de culture de betteraves entre Dol et Lamballe n'ayant pas été suivis de succès, on ne peut vraiment porter au compte de l'industrie chimique en Bretagne que les diverses utilisations des plantes marines.

Il faut ajouter cependant que dans le département des Côtes-du-Nord, certaines exploitations de calcaires ont permis en 1872 l'établissement de fours à chaux et que, en 1910, près Saint-Brieuc, s'était montée la fabrication des briques de ciment comprimé et des agglomérés silico-calcaires.

L'algine, l'iode et la soude de varechs

Si le lichen blanc se prêtait à la formation d'une sorte de gélose pour les apprêts réclamés par Rouen et par Lyon, le goémon et le varech s'employaient à la préparation de l'*algine* et, à Pen-an-Lann, près Pleubian, s'élevait une usine traitant les laminaires pour en extraire un succédané de la colle de poisson et des matières protéiques. On estime, en effet, que de 1.000 kilos de laminaires fraîches, on retire 85 kgs d'algine, 15 de cellulose et 60 de sels minéraux, comprenant 50 % d'alcalis, 28 % de sels de chaux et de magnésie et 2 % de brome et d'iode. L'algine est susceptible de multiples applications comme agglomérant, ignifuge, émulsif ou détersif.

Pour l'iode et la soude, le syndicat de Plounéour-Trez avait en activité, en 1913, une trentaine de fours, simples rigoles installées sur la pointe des dunes, dont

la longueur était de 10 à 12 mètres pour une largeur de 0^m60 et une profondeur de 0^m40. — Le fond se constituait de blocs de granit grossièrement assemblés, sur lesquels on étendait, après avoir allumé un feu d'ajoncs, les laminaires en couches minces. Une fois refroidie, la bouillie épaisse et de couleur noirâtre se solidifiait en un salin, le *kelp*, représentant à peu près 5 % du poids de goémon employé. Cette soude de varechs se vendait de 90 à 100 francs la tonne. Quand elle devait servir à l'extraction de l'iode, comme une température trop élevée, lors de la calcination, eût fait perdre la majeure partie du métalloïde, on modérait les feux après avoir trié la matière première pour éliminer les algues rouges ou vertes et utiliser surtout les jeunes pousses des laminaires.

Dans ce cas, le salin partait au Conquet (usine d'Aber-Vrach), à Port-Sall, à Audierne, à Pont-l'Abbé ou à Quiberon. Un premier lessivage laissait un résidu riche en phosphates et utilisé comme engrais; les eaux mises à évaporer fournissaient ensuite un dépôt de sels alcalins et, après décantation, puis ébullition pour chasser les produits sulfurés, le passage d'un courant de gaz chlore précipitait l'iode.

C'est ainsi que nous avons obtenu 20 tonnes d'iode sublimé en 1913; nos importations ne s'en élevaient pas moins à 50.000 kilos, venus pour la majeure partie du Chili et malgré tous leurs efforts nos usines bretonnes avaient quelque peine à subsister.

CHAPITRE VIII

L'OUEST ET LE SUD-OUEST

Laissant de côté les fabrications déjà signalées, comme celle de l'acide sulfurique favorisée plus qu'ailleurs par la proximité des pyrites espagnoles et qui était, ainsi que la fabrication des engrais, représentée depuis longtemps par les puissantes usines de Nantes, de Tonnay-Charente, de Marennes et de Rochefort, nous n'avons à signaler, pour les départements bordés par l'Océan Atlantique, que l'industrie salicole, la caséinerie et l'industrie résinière.

Les marais salants de l'Océan

Environ 2.000 exploitations, couvrant quelque 10.000 hectares, s'étendaient, en 1912, de Penhouet à Marennes, les groupes les plus importants étant ceux de Guérande, du Croisic, des îles de Noirmoutiers, de Ré et d'Oleron, enfin de Brouage et de la Tremblade.

A l'encontre de ce que nous avons vu pour le Midi méditerranéen, l'Océan vient lui-même, au moment de la marée, charger les vasières qui à leur tour envoient l'eau déjà clarifiée aux *gobiers*, *couches* ou *adernes* — selon les localités — séries de cristallisoirs correspondant aux chauffoirs du salin de Giraud. Le dépôt du

sel se fait dans les *aires* ou *œillets*, mais le produit des marais de l'Ouest est toujours impur ; sa teneur en chlorure de sodium ne dépasse pas 85-90 % ; il contient un peu de sulfate de chaux et des sels de magnésie (6 à 15 g. au litre), de là son goût amer. De plus, le raclage sur le fond de l'œillet entraîne des parcelles de terre argileuse, d'où la couleur grise du sel, couleur particulière à tout ce qui sort des salins situés au nord de Noirmoutiers ; la production en sel blanc, obtenu par pêchage des cristaux qui surnagent, est de beaucoup la moins intéressante pour eux, car elle nécessite une main-d'œuvre coûteuse. Quant à l'utilisation des eaux-mères, elle n'avait tenté aucun industriel de la région de l'Ouest et trois ou quatre usines seulement s'occupaient au raffinage du sel gris.

Alors qu'en 1913, les six départements méditerranéens avaient fourni 380.000 tonnes de sel, les cinq départements baignés par l'Atlantique ne s'inscrivaient que pour 44.000 tonnes, auxquelles on pouvait joindre une quantité à peu près égale de sel gemme, venu des Landes, des Basses-Pyrénées et de la Haute-Garonne.

La caséinerie

Attaqué, depuis 1860, par le phylloxera qui chaque année atteignait une nouvelle région, le vignoble français était, à la fin de 1888, ravagé dans soixante de nos départements, notamment dans les Charentes. Une telle ruine amena quelques propriétaires des environs de Niort à la création de prairies gagnées sur le Marais poitevin et à l'élevage des races laitières. L'idée très heureuse de créer des coopératives, pour la fabrication du beurre, se traduisit bientôt par l'installation de la laiterie de Chaillé et, dès 1892, on comptait quarante établissements analogues. Comme l'a montré M. Albert

Dulac (1), un établissement traitant par jour 1.000 litres de lait fournis par 75 cultivateurs, fait en 23 heures un travail qui demanderait à chacun des associés, isolé dans sa ferme, près de deux heures. L'économie réalisée est ainsi de 127 heures et la qualité du beurre est d'autant mieux assurée que la coopérative dispose de moyens financiers suffisants pour l'achat d'un matériel moderne (appareils d'écémage, de pasteurisation, de barattage, etc.). De là, un rendement régulier qui permettait au groupement de fournir le marché parisien, approvisionné depuis longtemps par la seule Normandie.

Aussi, en 1913, si nous laissons de côté les modestes usines de l'Eure, du Calvados et de Maine-et-Loire, on trouvait en Charente et dans le Poitou les plus importantes sociétés traitant le sous-produit des beurrieres. C'était notamment *l'Association centrale*, réunissant 70.000 familles dont le troupeau de 200.000 têtes donnait en moyenne 140.000 hectolitres de lait par semaine, et *l'Union des caséineries*, fondée en 1909 et comptant parmi ses adhérents les belles installations de Surgères, de Saint-Soulle, d'Orbec, de Taillebourg, de Courçon-d'Aunis, d'Aigrefeuille et de Montendre, pour ne citer que les principales.

En admettant que 100 litres de lait frais en fournissent de 82 à 84 de lait écrémé, une caséinerie reçoit un produit qui contient (au litre) de 25 à 30 grammes d'une nucléo-albumine, la caséine, pour 45 à 50 gr. de lactose et son travail journalier doit, pour être rémunérateur, porter sur 130 ou 150 hectolitres.

Recueilli dans de grandes cuves de bois ou de cuivre, d'une contenance de 2.500 à 3.000 litres et munies d'un

(1) G. Renard et A. Dulac, *L'évolution industrielle et agricole depuis cent cinquante ans*, page 424.

agitateur à palettes, d'un serpentín à vapeur et d'un jeu de robinets, le petit-lait est, suivant la nature du produit désiré, additionné d'acide étendu ou de présure. Dans le premier cas — et c'est ce qui, en été, se passe le plus souvent, car le lait arrive à la beurrerie déjà riche en acide lactique — on obtient une caséine « acide », dans le second, une caséine « présure ». Ces termes ont été consacrés par la pratique.

Qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre des agents de coagulation, la caillebotte s'étant rassemblée, on monte lentement la température à 60-65 degrés, puis on soutire le liquide opalescent qui, entraînant le lactose, est, en général, rendu aux coopérateurs; d'autres fois, on extrait le sucre, à moins qu'une fermentation spéciale ne tende à produire l'acide lactique, employé dans l'industrie des produits pharmaceutiques. Puis le caillé de caséine subit une série de lavages à l'eau froide et de passages à l'essoreuse et à la presse. Enfin, façonné en tourteaux, il est porté au séchoir où un broyeur à cylindres cannelés ou à galets le déchetique; les fragments sont reçus sur des toiles tendues entre des cadres de bois. Au bout d'une huitaine d'heures on retire: dans le cas de la variété présure, une masse jaune pâle qui représente 2,6 à 3 % du lait initial; dans le cas de la variété lactique, une poudre blanche d'odeur caractéristique. Le premier produit est demandé par les usines de matières plastiques, le second par les fabriques de papiers glacés, de colles ou d'apprêts pour les tissus.

En quatre ans, de 1910 à 1914, notre exportation avait augmenté de 50 % pour atteindre 6.000 tonnes, soit les trois quarts de la production nationale, nos principaux clients étant l'Allemagne (3.000 tonnes) et l'Autriche-Hongrie.

Les Landes et l'industrie résinière

Nous sommes arrivé au terme de notre voyage, du moins pour ce qui concerne les principales formes de l'industrie chimique localisées près de nos frontières naturelles ou politiques, et nous en venons aux produits résineux, secrétés par les arbres de la famille des conifères.

En 1913, le pin maritime couvrait, entre l'Océan, la Garonne et l'Adour, une superficie d'environ un million d'hectares ainsi répartis :

Forêts de l'Etat	56.063 ha.
— des départements et des communes	122.866
— particulières	822.037

Une forêt adulte, dont les arbres ont une moyenne de 25 à 35 ans, comprend de 600 à 800 pieds à l'hectare ; si on compte que 300 sont gemmés, la production varie entre 350 et 600 litres de résine, donnant en produits marchands :

Essence de térébenthine	20 à 22 %
Brai et colophane	68 à 70 %

Le reste est constitué par de l'eau et des débris végétaux.

La récolte de la gomme est des plus simples : faite au tronc de l'arbre, au début sur une longueur de 20 à 25 et une largeur de 10 centimètres, la blessure laisse couler la résine qui se rassemble dans des récipients dont la variété est infinie (pot Hugues, pot Sourgen, système Huc, etc.). Les « amasses » se renouvellent six à huit fois par an et se concentrent dans des tonneaux de bois qu'on dirige sans plus de soins sur Dax ou sur Bordeaux.

En prenant comme base les calculs de J.-H. Ricard, une année moyenne fournit de 55 à 60 barriques par millier de pins. Suivant qu'elles appartiennent à des particuliers, à des coopératives de gemmeurs ou à des sociétés anonymes, les usines traitant la résine brute disposent de moyens financiers très différents et, par suite, emploient des appareils plus ou moins perfectionnés. Cependant, qu'il s'agisse d'une installation rudimentaire ou d'une usine comme celles qui dépendent de la Société de la Térébenthine française, les opérations se succèdent toujours dans cet ordre : filtrage de la gemme sous pression, soit à froid, soit à chaud ; fusion à 80 degrés, en présence d'un peu de térébenthine pour aider à la séparation de l'eau, distillation de la résine à feu nu ou à la vapeur, enfin, séparation des produits (essence de térébenthine et brais). Une nouvelle opération portant sur les brais peut fournir, d'une part des « eaux acides » susceptibles de donner un pyrolignite de chaux, d'autre part des « huiles de résine » pour les fabriques d'encre d'imprimerie. Mais des six usines qui se livraient à cette sorte de rectification en 1903, une seule subsistait en 1913.

Quelques chiffres fixeront l'importance de cette industrie pour l'économie nationale ; ils portent sur l'année 1912.

Production française	{ Essences	25.000 tonnes
	{ Colophanes et brais	100.000 tonnes
Exportation	{ Essence	10.000 tonnes
	{ Colophanes et brais	40.000 tonnes

Nos sorties se faisaient par Bordeaux, Bayonne et Arcachon et, malgré la concurrence américaine (85.000 tonnes d'essence, 320.000 de produits secs), nous fournissions l'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique et l'Italie, puisque premier pays producteur de l'Europe.

CHAPITRE IX

LE CENTRE DE LA FRANCE ET LES INDUSTRIES CHIMIQUES LOCALISÉES DANS LA BANLIEUE DES GRANDES VILLES.



L'itinéraire que nous avons suivi pourrait donner à entendre que l'intérieur du pays ne possédait pas d'industries chimiques particulièrement florissantes mais une telle opinion serait déjà en opposition avec les listes que nous avons dressées pour les acides et les superphosphates. Pays agricole dans la majeure partie de son territoire, la France demande que les engrais chimiques lui soient fournis en abondance et, dans la mesure du possible, au voisinage immédiat des lieux d'utilisation. De là, les nombreuses et puissantes usines réparties dans plusieurs départements par la Compagnie de Saint-Gobain ou les sociétés livrant aux viticulteurs les produits anticryptogamiques, comme les sels de cuivre et les différentes bouillies.

Nos forêts couvraient une superficie de 9.000.000 ha.; pour prendre une forme d'activité rendue florissante par cette richesse naturelle, nous citerons la distillation du bois.

Au dire de M. Duchemin (1), vingt-trois usines françaises fonctionnaient en 1913 et les plus importantes s'élevaient dans le Nivernais et la Bourgogne.

(1) Rapport au Comité consultatif des Arts et Manufactures.

Tandis que le goudron et le charbon de bois restent dans les cornues de fer, l'acide pyroligneux brut se recueille au serpentín; des traitements ultérieurs en séparent les divers éléments si bien que, chaque tonne de bois traité donnant

10 à 20 kilos d'alcool méthylique impur ou méthylène,
40 à 50 — d'acide acétique,

notre production s'établissait ainsi :

Charbon de bois	40.000 tonnes
Acide acétique	7.000 t.
Méthylène	260.000 hectolitres

Malgré ces hauts chiffres, nos importations s'élevaient à 2.000 tonnes pour l'acétone, à 2.600 pour l'alcool méthylique et le pyrolignite de chaux. La raison de notre infériorité se trouvait dans la coutume encore très répandue de carboniser le bois en meules, sur les centres même d'abatage. Une telle méthode aboutissant à 100.000 tonnes de charbon de bois consacrait chaque année la perte de 4.000 à 8.000 t. de méthylène, de 16.000 à 20.000 t. d'acide acétique.

Pour passer en revue toutes les autres fabrications que la chimie appliquée revendique et en terminer avec ce tableau de la France de 1914, il faudrait prendre séparément, sinon chaque département, du moins chaque province afin d'en énumérer les plus importantes usines. Une telle nomenclature rebuterait le lecteur et nous allons simplement nous arrêter à quelques rubriques, pour indiquer les lois de la localisation.

S'agit-il des *chaux hydrauliques* et des *ciments*? L'intérêt du fabricant est de cuire le calcaire sur le lieu même de l'extraction, sa valeur étant de beaucoup inférieure à celle du charbon. L'Yonne, le Pas-de-Calais, la Marne offraient ainsi des batteries de fours, analogues à celles que nous avons trouvées, le long du Rhône, au

compte de la Société Pavin de Lafarge. Une même raison — le peu de valeur de la matière première comparée au charbon que demande sa transformation — explique comment les gisements d'argile ou de kaolin avaient imposé la *céramique* aux départements de Seine-et-Marne (Montereau), de la Seine (Choisy-le-Roy), de Saône-et-Loire (Digoin) et de la Haute-Vienne (Limoges et Saint-Yriex), tandis que l'obligation d'avoir le combustible au prix le plus bas faisait que les centres houillers se couvraient peu à peu, comme certaines régions forestières d'ailleurs, de nombreuses *verreries*. L'industrie du verre a ainsi enrichi Aniche, Anzin, Epinac, Saint-Etienne, Carmaux, Alais, Creil, des localités de l'Aisne comme Quinquengrogne, enfin Baccarat.

Lorsqu'il s'agit de la *cartonnerie* et de la *papeterie* utilisant la pâte de bois, il est à désirer que l'usine s'élève dans une région forestière, riche en épicéas, et possédant de nombreux torrents ou ruisseaux pour la force motrice et l'eau pure destinée à l'entretien des piles défibreuses. De là, les grandes installations que nous avons signalées dans le Dauphiné et les Vosges, et qui doivent s'augmenter des fabriques de l'Ardèche, déjà florissantes, on l'a vu, au XVIII^e siècle, sous la direction des frères de Montgolfier, et des usines de l'Angoumois.

Enfin, des conditions économiques particulières (proximité des voies de communication, main-d'œuvre abondante et adroite, débouchés immédiats) localisent une foule d'industries aux portes mêmes des grandes villes. On compte ainsi des *raffineries de pétrole* à Colombes, à Aubervilliers et à Pantin, à une heure de trajet de la place de l'Opéra, comme d'ailleurs à Loos-les-Lille; on trouve des *papeteries* puissantes, à Essonnes, qui fournissent les grands quotidiens; il est des *raffineries* proches de la capitale, enfin des *brasseries*

s'élèvent à Issy-les-Moulineaux, ainsi que dans les banlieues lyonnaise, marseillaise ou nancéenne.

Et ceci, joint à la possibilité de donner aux produits de luxe comme ceux de la parfumerie, un emballage spécial où se montre le bon goût français, ceci, disons-nous, fait que Paris a toujours joué un rôle prépondérant dans l'économie de la France chimique. Ainsi, pour les parfums, la capitale occupe 7.000 ouvriers, ce qui indique 67 % du personnel total pris en France par cette industrie, une même réflexion est à faire pour la savonnerie fine et les produits pharmaceutiques.

Il est très naturel enfin de rencontrer, autour des grandes agglomérations, des usines qui utilisent leurs déchets : *fonte de suifs, margarineries, stéarineries, savonneries, tanneries* pour l'emploi des résidus d'abattoirs, et des fabriques d'*engrais composés*, prenant à la fois l'ammoniaque des usines à gaz et les *poudrettes* obtenues à l'aide des ordures ménagères et des vidanges.

CHAPITRE X

LE COMMERCE DES PRODUITS CHIMIQUES EN 1914



A ce long exposé, à ce tableau que nous avons essayé de dresser avec quelque clarté de ce qui représentait chez nous, voici quelques années, les fabrications dérivées de la science chimique, il faut une conclusion. L'examen des statistiques comparatives dressées par M. Fernand George, rapporteur de la section française à l'Exposition internationale de San Francisco (1916), permet de la formuler dans toute sa précision.

Les valeurs sont exprimées en francs et la période étudiée porte sur les vingt dernières années qui ont précédé la guerre.

	Importations	Exportations	Total
<i>Allemagne</i>			
1893	288.771.405	328.103.685	616.875.090
1903	338.854.360	486.559.125	825.413.485
1913	457.690.795	1.034.465.640	1.502.156.435
<i>Angleterre</i>			
1893	217.921.682	230.067.180	447.988.862
1903	258.813.591	295.845.177	554.658.768
1913	383.315.072	498.694.756	882.009.828
<i>États-Unis</i>			
1893	292.065.628	63.366.235	335.431.863
1903	362.911.867	128.550.795	491.462.662
1913	620.274.292	237.520.591	857.794.883

France

1893	118.445.747	137.984.080	256.429.827
1903	157.750.808	187.945.344	345.696.152
1913	288.364.202	363.601.718	651.965.920

Soit donc, en moins d'un quart de siècle, une plus-value réalisée sur l'ensemble des transactions, de

885.281.345 francs pour l'Allemagne	
433.020.966	— l'Angleterre
502.363.020	— les Etats-Unis

alors que, pour la France, la différence n'atteint pas 400 millions.

Afin de mieux préciser encore notre situation vis-à-vis de l'Allemagne, prenons maintenant le tableau qui résume, pour les principaux pays importateurs de produits chimiques, le bilan de l'année 1913.

	Importation (valeur en francs)		Excédent en faveur	Excédent en faveur
	Proven. franç.	Proven. allem.	de la France.	de l'Allemagne.
Russie	5.663.852	120.289.897		114.726.045
Suède	1.299.501	41.687.652		40.388.451
Norvège	832.141	9.853.157		9.021.016
Grande-Bretagne	31.345.004	139.490.548		108.145.454
Belgique	30.014.754	74.090.578		44.075.828
Suisse	7.876.967	39.694.702		31.817.785
Espagne	14.024.428	19.582.398		5.557.970
Italie	17.707.744	46.080.239		28.372.495
Chine	3.366.325	23.627.836		20.261.511
Japon	3.428.807	29.453.241		26.024.434
Etats-Unis	22.162.681	176.046.832		153.884.151
Mexique	3.772.494	10.890.438		7.717.944
Brésil	11.171.388	15.802.997		4.631.607
Argentine	11.022.390	10.967.590	54.800	
Chili	3.143.297	7.067.856		3.924.559
Cuba	4.444.220	1.580.915	2.863.305	
Colonies françaises	14.502.359	1.620.030	12.882.309	
Maroc	995.825	152.129	843.696	

Après ce que nous avons dit des facteurs naturels qui ont puissamment contribué à l'essor de l'industrie allemande, tout commentaire de ce tableau devient superflu, et dans son ensemble, la situation de notre pays, du point de vue spécial qui nous occupe, se résu-
mait ainsi :

Une infériorité manifeste sur tous les points corrélatifs de la richesse du sous-sol en charbon et en gîtes potassiques — industries des colorants, des produits pharmaceutiques et des produits photographiques, fabrication de certains engrais — mais un rang des plus enviables pour ce qu'on est convenu d'appeler « grande industrie chimique », c'est-à-dire ; les acides minéraux, les bases, les superphosphates...

La France n'a jamais manqué, ni de savants s'adonnant aux recherches de la spéculation pure, ni de techniciens entendus pour la mise au point des procédés, mais *aucune opinion publique* ne s'était créée pour diriger les capitaux vers les applications de la science. De plus, et à ce sujet l'enquête menée en 1905 par la *Revue scientifique* est particulièrement nette, de plus, tandis que le savant, poussé par un sentiment d'ailleurs très respectable en soi, se refusait à « monnayer » ses connaissances pour se contenter d'un humble traitement dans l'Université et de ces récompenses officielles qu'on lui faisait le plus souvent attendre jusqu'à la fin d'une carrière toute faite d'honneur et de probité, le fabricant considérait la chimie comme une cuisine supérieure, où le contrôle scientifique ne saurait remplacer une série de tours de main ou de soi-disant « secrets ». Il ajoutait à ce sentiment quelque méfiance à l'égard du Chimiste de carrière, dont il craignait qu'il lui demandât bientôt de changer à la fois, et de méthode et de matériel.

Le laboratoire et l'usine se traitaient ainsi en adver-

saires, alors que le portefeuille français, nous ne nous lasserons pas de le redire, le portefeuille français se gonflait de valeurs mobilières et de fonds d'Etat étrangers. Pendant près de dix ans, il ignora la découverte des phosphates tunisiens, puis il laissa les gisements de fer normands s'exploiter à Soumont ou à Diélette sous le contrôle de la firme Thyssen et, en Provence, certains gisements d'alumine et des plantations de fleurs odoriférantes passer peu à peu sous la tutelle des agents de l'Étranger.

Ce sont là erreurs anciennes, pourrait-on nous dire. Soit, mais la victoire de nos armes ne saurait nous les faire oublier. A notre sens, les rappeler souvent constitue une des bonnes méthodes pour qu'il nous soit donné de ne pas y retomber demain.

TROISIÈME PARTIE
NOTRE INDUSTRIE CHIMIQUE D'AOUT 1914
A DÉCEMBRE 1921

CHAPITRE PREMIER
LES PROGRÈS RÉALISÉS PENDANT
LA GUERRE.

Au lendemain de la déclaration de guerre, il nous fallut d'abord évaluer les stocks des divers produits pour en assurer la répartition et ce fut là le but de l'Office, créé le 19 octobre 1914, conformément à la loi du 5 août précédent, et confié aux soins du Professeur Auguste Béhal, de l'École de pharmacie. Cet organisme devait, en outre, développer les fabrications en cours et en créer de nouvelles. Aussi, dès les premiers mois de 1915, deux sociétés d'études se constituèrent-elles, l'une à Lyon, l'autre à Rouen, et le capitaine Jeancard, l'un des gérants de la firme Jeancard et Chiris, recevait la mission d'organiser sur une vaste échelle les usines de produits organiques et de colorants artificiels. Un comité se réunissait qui, en juin 1916, jetait, à Londres, les bases d'une entente entre le Syndicat national français et la British Dyes Ltd. Ce fut là l'origine de la *Compagnie nationale des matières colorantes*, dont M. René Masse présida le Conseil. Plus tard, on vit la *Société Anonyme de Saint-Denis* augmenter

son capital et les maisons allemandes mises sous séquestre retrouver à Lyon et à Creil leur ancienne activité ; puis, aidés de M. Albin Haller et de M. Paul Kestner, quelques ingénieurs, dont MM. R. Engel, A. Muguet et P. Baud, jetaient les bases de la *Société de Chimie industrielle*.

Obligée de fabriquer le *phénol*, indispensable à la préparation de l'acide picrique pour le chargement des obus, la Compagnie d'Alais et de la Camargue utilisa le procédé Badin qu'elle mit au point dans sa vieille usine de Salindres. Sa production s'éleva à 60 tonnes quotidiennes et le total en fut de 37.500. Grâce à l'appui fourni par la Société des Usines du Rhône, notre capacité journalière de production atteignit 260 tonnes pour le seul phénol et notre fabrication de *mélinite* monta bientôt à 500 tonnes, la nitration se faisant dans de nombreuses usines, comme celles de MM. Vandier-Desprez, à La Rochelle, et de M. Loyer à Massy-Palaiseau. Le *nitrotoluol* étant affecté au chargement des torpilles, nous dûmes faire venir la matière première de Bornéo, pour un tonnage correspondant à peu près à 50.000 kgs par jour. Au salin de Giraud, une ville industrielle se créa en quelques mois ; il en sortait 2 tonnes et demie de *mélinite par heure*, soit 42.500 de 1916 à novembre 1918 ; au cours de la seule année 1915, les ateliers de Saint-Louis-des-Aygalades livrèrent 1.400 tonnes de *nitrate d'ammoniaque*. Les bombes et les mortiers de tranchées demandant des explosifs spéciaux, à Saint-Jean-de-Maurienne, à Chedde, à Auzat et à Épierre, on fabriqua 1.500 tonnes de *perchlorate* et 12.000 t. de *chlorates alcalins*, en somme de quoi charger 60 millions d'obus et 300 de grenades. Sur la demande du Ministère de l'armement, l'usine de Saint-Auban sortit de terre en huit mois et s'équipa pour une production quotidienne de 15 tonnes de *chlore*. Jusqu'alors nous n'avions obtenu

ce métalloïde que par l'intermédiaire de l'acide chlorhydrique, celui-ci provenant de la réaction classique : action de l'acide sulfurique sur le chlorure de sodium. Il servait uniquement à la préparation du chlorure de chaux, et, comme l'a montré M. Lindet (1), la quantité de sel décomposé chaque année correspondait aux demandes d'hypochlorites d'une part et de sulfate de soude d'autre part. En 1918, nous avions en plein fonctionnement onze usines employant, soit le procédé de Monthey, soit la méthode Outhenin-Chalandre, et leur production, tant en chlore liquide qu'en chlorure de chaux, dut dépasser 20.000 tonnes.

Nous ne parlerons pas des gaz de combat, sur lesquels le lecteur trouvera les renseignements les plus précis dans un savant ouvrage du Professeur Charles Moureu (2) le meilleur livre, à notre sens, pour qui désire connaître les progrès faits par nous, depuis 1914, dans le domaine de la science appliquée. Nous voulons pour notre part n'indiquer que les nouvelles fabrications dont l'armistice n'a pas arrêté la marche et qui constituent réellement des conquêtes pour l'industrie française.

L'impossibilité, pour le procédé Balard, de retirer des eaux mères des marais salants les *sels de potasse* et le *brome*, au même prix de revient qu'à Stassfurt, avait fait tomber une telle opération au rang de fabrication secondaire pour la Compagnie d'Alais et de la Camargue. La production n'en fut pas moins intensifiée dès 1915, car le Kalisyndicat ne nous envoyait plus un tonnage qui, pour 1913, s'était ainsi détaillé :

Kaïnite	700.000	quintaux.
Chlorure de potassium	520.000	»
Sulfate de potasse	150.000	»

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, juillet-août 1917.

(2) *La chimie et la guerre*. Librairie Masson et C^o.

A l'étang de Berre, la Société de la Magnésie française donna chaque mois une centaine de tonnes de carbonate, et les envois de l'Amérique, déjà très onéreux, devenant insuffisants, on songea, dès les premiers mois de 1915, à l'utilisation d'une dépression naturelle, d'environ 20.000 hectares de superficie, sur la côte sud de la Tunisie, au sud-ouest de Zarsis. Là, une sorte de cuvette, la Sebka-el-Relah, reçoit les eaux salées d'un assez grand nombre d'oueds. L'eau évaporée laisse une couche blanche sous laquelle une masse compacte de sels divers et de sulfate de chaux s'étend sur une épaisseur moyenne d'une dizaine de mètres. En certains endroits s'ouvrent des poches, des puits appelés *aïous* par les indigènes, où le niveau de l'eau ne baisse jamais ; la température y est constante, et à l'analyse on trouve par litre :

Chlorure de sodium, 158 gr. Chlorure de magnésie, 140 gr.
Sulfate de magnésie, 32 gr. Chlorure de potassium 14 à 15 gr.
Bromure de magnésium, 2 à 3 gr.

Une simple concentration à 36 degrés Baumé fait passer la teneur en *brome* à 8 kilos par mètre cube, et les appareils montés sur les conseils du Professeur Urbain et de son Assistant, M. Boulanger, purent fournir par vingt-quatre heures 320 kilos de brome chacun, l'usine d'El-Hanèche étant prévue pour une production de 1.500 tonnes, de beaucoup supérieure à celle des installations de Stassfurt. Le brome n'a pas d'emplois nombreux, mais les salines tunisiennes gardent une importance pour l'après-guerre, car la simple évaporation de leurs eaux, au soleil, donne un mélange complexe, la *Sebkaïnite*, soit 19,5 % de chlorure de potassium et 27 % de chlorure de magnésium, qu'il peut être intéressant de raffiner. Les ateliers montés par le gouvernement beylical devaient suffire à la fabrication de

4.500 tonnes de potasse pure, soit les deux tiers de notre production d'avant-guerre.

La guerre sous-marine rendant chaque jour plus difficile notre ravitaillement en matières premières, les usines de nos principales villes se mirent à débENZOLER le gaz d'éclairage pour récupérer bientôt 21 tonnes de *benzine* et 7 de *toluène*, correspondant à un chiffre journalier de 55.500 kilos d'explosifs. Le nitrate du Chili donnait, en 1913, 300.000 tonnes à nos importations, 27.000 devant aller à la fabrication des produits chimiques autres que la poudre noire. Les neuf premiers mois de 1916 avaient déjà exigé une entrée de 400.000 tonnes, dont la majeure partie allait aux usines de nitration du phénol ; mais, comme il n'en était pas moins utile d'obtenir l'acide nitrique nécessaire à d'autres usages, certaines de nos poudreries nationales montèrent au plus vite les appareils demandés par la réaction de Kùhlmann, c'est-à-dire l'oxydation de l'ammoniac. Ce dernier composé s'obtenant dans des conditions avantageuses par la décomposition de la cyanamide, nous dûmes augmenter nos fours à *carbure de calcium* et cela d'autant plus que celui-ci s'employait souvent, dans la métallurgie, comme réducteur. Pour l'*acide sulfurique*, 1.300.000 tonnes suffisaient aux besoins d'une année normale, mais la région du Nord s'inscrivait pour 300.000, dont l'invasion nous priva dès les premiers mois de la guerre, en même temps que la consommation s'intensifiait. Nos usines du Nord-Ouest doublèrent leur production ; on construisit des usines à Landerneau, à Paimbœuf, à Angoulême, à Toulouse, à Port-de-Bouc, à Miramas, à Saint-Chamas et à Septème, pour en arriver, dès 1917, à un total mensuel de 150.000 tonnes. Un fait intéressant est là à signaler : devant les désirs du Ministère de l'armement, tous les fabricants — sauf la Compagnie de Saint-Gobain — formèrent un syndicat,

l'Union, dont il est à souhaiter qu'il survive à la guerre, pour que la grosse question de l'acide sulfurique et des superphosphates soit étudiée avec méthode par un groupement puissant, bien plus que par une série de particuliers dont les efforts risquent de se neutraliser les uns les autres.

Quant à l'*hydrogène* demandé pour le gonflement des dirigeables et des « saucisses », et qui exigeait jusqu'alors l'emploi de tubes lourds et encombrants où le gaz était comprimé, il fut surtout préparé par la méthode au silicium, suivie d'un lavage dans l'appareil du capitaine Lelarge, générateur et laveur étant montés sur une même voiture.

Privés de la betterave sucrière et par suite d'éléments fermentescibles, car le Nord et le Pas-de-Calais furent perdus pour nous dès octobre 1914, ne disposant que des jeunes plantations de Vaucluse et de la Haute-Garonne, nous dûmes intensifier la production de nos distilleries de grains, tandis que les expériences se poursuivaient sur les procédés de synthèse partant de l'acétylène, d'après le processus jadis indiqué par Berthelot. Ce n'était, pour ce dernier point, qu'un moyen de fortune à envisager seulement en temps de guerre, mais toujours en utilisant le carbure type de la série C^2H^{2n-2} on réalisa l'hydrolyse, en présence d'un sel de mercure, pour en arriver, après une catalyse, à l'*acide acétique*. Avec ce dernier, on obtient l'anhydride; aussi pûmes-nous fabriquer l'acéto-cellulose, demandée par le vernissage des avions et que nous produisions, lors de l'armistice, à l'allure de deux tonnes par jour. En même temps enfin, se mettait au point une fabrication vraiment industrielle de l'*acide monochloroacétique*, l'un des points de départ de l'indigo artificiel.

Devant la Société d'Encouragement, MM. Justin Dupont et Fourneau ont mis en parfaite évidence les pro-

grès effectués dans l'industrie des produits pharmaceutiques : la *saccharine* devint en peu de mois un produit commercial; pour nos blessés la *rhodine* et l'*aspirine* remplacèrent l'antipyrine; la novocaïne disparut devant la *rhocaïne*; l'*acide lactique*, les *peroxydes de zinc* et de *magnésium*, les *dérivés salicylés* furent livrés, dès 1915, par des maisons parisiennes et nos multiples installations radioscopiques utilisèrent, sans déboire d'aucune sorte, les *tungstates de chaux* fabriqués chez nous.

Au total, les questions les plus diverses se sont posées, car le mot de Duclaux n'a rien perdu de sa force : « La chimie est au fond de tout et rien ne lui échappe ». Nous n'avons indiqué que les problèmes dont la solution a donné naissance à des industries durables. Pour les autres, nous nous permettons encore de renvoyer le lecteur à l'ouvrage déjà cité du Professeur Charles Moureu; mais, ce que nous tenons à ajouter c'est que la science et l'ingéniosité de nos Préparateurs de Facultés, de nos Ingénieurs chimistes et des membres du Corps universitaire sont venues à bout de difficultés sans nombre. Il n'y a aucun excès d'amour-propre national à conclure que nous sommes parfaitement capables de donner à la science pure les applications qui doivent être une de ses fins et à trouver dans ce passé, si proche, les raisons d'envisager l'avenir de notre industrie chimique avec confiance.

Et comment s'annonce cet avenir ?

CHAPITRE II

LA SITUATION ACTUELLE ET LES POSSIBILITÉS DE DEMAIN.



Les dévastations systématiques de l'ennemi ont couvert de ruines les départements occupés pendant quatre ans. Ceux du Nord, du Pas-de-Calais et des Ardennes constituaient un centre industriel de première importance pour notre industrie nationale et les applications de la chimie, favorisées par mille facteurs locaux, y avaient connu le rapide développement que nous avons signalé en son temps.

Les fabrications qui partent des produits du sol, comme la betterave et les grains, reprennent peu à peu, dès que nos paysans reconstituent leur cheptel et commencent de ramener à une culture normale les champs bouleversés par les obus. Les mines, dont toute la machinerie avait été détruite et les puits inondés, sont remises en exploitation et, sans doute, le charbon ramènera bientôt, au voisinage de ses lieux d'extraction, certaines industries d'avant-guerre. Mais l'axe de la France chimique s'est déplacé. La mise en valeur depuis 1914 d'un grand nombre de torrents et de rivières fait qu'en 1920, *douze cent mille chevaux* sont équipés : l'électro-chimie, qui n'en prend encore que 110 à 120.000, n'aura jamais de régions mieux indiquées que le Dauphiné ou la Savoie et là se localiseront désormais les fabriques de chlorures décolorants, de carbures et de

produits azotés. Le Midi méditerranéen s'est lui aussi couvert de nombreuses usines et les transformations subies par les villages avoisinant l'étang de Berre ont créé, dans cette partie de la Provence, un vaste centre industriel. Même réflexion pour les pays en bordure du Rhône (le Péage de Roussillon ou Loriol); fait analogue pour les pays riverains de la Garonne ou de la Loire, près de l'embouchure de ces fleuves, bien que là il s'agisse moins de la création d'usines que du développement d'ateliers existant avant la guerre. Nous en dirons autant des environs de Rouen ou du Havre (Petit-Quevilly, Caudebec, etc.).

Il est à souhaiter que le Nord relève au plus vite les seules fabrications qui dérivent des produits agricoles, la sucrerie en premier lieu. La Convention de Bruxelles, signée en 1902 et qui eut sur notre exportation une répercussion des plus fâcheuses, a été dénoncée. Sur une production de 800.000 tonnes, le huitième seulement partait à l'étranger; nous devons revenir bientôt aux chiffres des belles années qui s'écoulèrent de 1900 à 1906. La technique ne semble guère appelée à de nouveaux perfectionnements et les progrès à accomplir chez nous concernent moins le traitement des racines que les *méthodes de sélection et de culture* qui doivent augmenter le rendement à l'hectare et la teneur en jus sucré. Connexe de la sucrerie, la distillerie de betteraves doit remplacer peu à peu la distillerie de mélasses ou de grains, et l'étude minutieuse des conditions favorables à la croissance de la plante retenir toute l'attention des agronomes, puisque de leur réussite dépend celle des deux industries chimiques à remonter dans nos provinces picardes et flamandes : le sucre et l'alcool. Pour ce dernier produit, dont nous devons recueillir près de 4 millions d'hectolitres chaque année, il semble que le monopole

dirigé par une administration d'État permette — pour une fois — que soient résolues les questions agitées depuis vingt ans, sur les applications d'un tel combustible à l'éclairage, à la force motrice et au chauffage. Mais il faudra en même temps qu'on assure pour les autres carburants la stabilité du prix de vente.

En résumé, la reconstitution des régions libérées doit, du point de vue qui nous occupe, remettre en exploitation, puis développer les formes de l'industrie chimique dérivés de la culture spéciale au pays ou de la nature des marchandises importées, huiles et pétroles.

Ceci dit, prenons quelques exemples bien définis.

En 1913, la production française s'éleva pour les *sels de potasse* à 20.000 tonnes; un achat de 120.000 tonnes à l'Allemagne nous obligeait à une dépense annuelle de 30 à 35 millions. Or, la Tunisie peut nous fournir 35.000 tonnes de chlorure à 40 % et les 60.000 que demanderont encore nos champs sortiront des provinces revenues à la mère patrie. Comme l'a montré M. de Launay (1), un dépôt de sels forme au nord-ouest de Mulhouse, de Regisheim à Sweighausen, de Sansheim à Seynheim, une ellipse dont le grand axe a 25 kilomètres, le petit 13. L'épaisseur utile, qu'on rencontre entre 450 et 650 mètres de profondeur, est de 6 mètres; deux couches, la première de 1 m. 15, la seconde de 4 m. 15 sont séparées par 20 mètres de stérile. Les évaluations les plus diverses ont été faites d'une telle richesse: pour la couche supérieure, 98 millions de mètres cubes, pour la couche inférieure, 603, si bien qu'en prenant pour densité 2,1, il y aurait là 1.500 millions de tonnes de sels, soit 300 millions de tonnes comptées en potasse pure. Cette estimation des plus raisonnables, est due au docteur Færster; elle diffère peu d'ailleurs

(1) *Les richesses minérales de l'Alsace-Lorraine*. Conférence faite à Metz, le 24 juillet 1919, sous les auspices de l'A. F. A. S.

des calculs établis par MM. Binder et Boucart pour la Société industrielle de Mulhouse.

Un avantage à signaler est la pureté du minerai où la teneur en chlorure, qui atteint parfois 60 %, ne descend jamais au-dessous de 10, alors que la quantité de sels magnésiens y est insignifiante. De là, un emploi direct pour la fumure des champs, sans qu'il soit nécessaire de procéder à un raffinage préalable, comme c'est le cas pour les gîtes de Stassfurt.

Ne quittons pas la rubrique des engrais sans noter que nous pouvons, dès 1924, fabriquer 300.000 tonnes de *cyanamide calcique*, 250.000 de *nitrate de chaux*, et 1.200.000 de *scories de déphosphoration*, alors que nos champs ne prendront que 800.000 tonnes de ce sous-produit des aciéries. Ce chiffre qui, à son sujet, fixait notre production d'avant-guerre correspondait alors à 3 millions de tonnes d'acier Thomas; il est augmenté de 50 % par le seul retour de la métallurgie alsacienne-lorraine.

Prenons les *sels ammoniacaux*. Nous en achetions à peu près 20.000 tonnes à 20 % d'azote, et notre principale source en était les eaux recueillies aux barillets de nos usines à gaz ou de nos cokeries. Si, dans quatre ou cinq ans, nous avons réussi à construire assez de cellules, munies de récupérateurs, pour produire le coke nécessaire à nos besoins, en partant de 25 millions de tonnes de houille, nous disposerons d'une matière première suffisante à la fabrication de 210.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque. Mais la force de cet argument qui fut exploité en faveur du développement chez nous de l'industrie de la distillation des charbons, s'atténue devant les résultats tout récemment acquis par M. Georges Claude dans son usine de la Grande Paroisse. Par synthèse directe, en unissant les éléments, azote et hydrogène, sous une pression de 900 atmo-

sphères, en présence d'un catalyseur, il obtient, par appareil et par jour, 3 tonnes d'ammoniac liquide, soit 25 de sulfate. Le procédé n'en est plus à la période d'essai et la petite installation de 1919 a décuplé ses moyens d'action en moins d'un an, le rendement atteignant 40 % des gaz en présence. En passant, signalons une remarque de celui qu'on a justement appelé le Père de l'air liquide. « S'agit-il de fournir au sol une molécule de nitrate, soit 14 grammes d'azote? ceci demandera l'apport de 61 grammes de sulfate. Si nous partions du chlorure pour donner la même quantité d'élément nutritif, nous n'aurions à transporter que 53 g. 5; d'où les avantages : prix de revient moindre, libération d'acide sulfurique ainsi rendu disponible pour certaines fabrications, comme celle du superphosphate, enfin, chaque fois qu'on fixerait une tonne d'azote dans une soude, on obtiendrait *comme sous-produit* trois tonnes de carbonate de soude. » Nous n'insisterons pas sur cette dernière prévision; en tout cas nous pouvons considérer déjà que la question des engrais azotés se résoudra certainement à notre avantage, soit que le procédé Claude entre vraiment dans la pratique industrielle, soit que nous suivions l'impulsion donnée au cours de la guerre, pour la récupération de tous les sous-produits de la distillation du charbon.

A la production de 200.000 t. de sulfate venant du traitement de 25 à 30 millions de tonnes de combustible, correspondraient : 80.000 tonnes de benzols, 25.000 d'huiles lourdes, 150.000 de brai. Mais la pauvreté de nos gîtes houillers nous obligerait ainsi à l'achat — à l'Angleterre — d'une quantité de charbon venant s'ajouter au déficit de 40.000.000 t., à supporter certainement dans les années à venir.

Si nous utilisons le benzol comme carburant — soit 100.000 tonnes — s'il est bien démontré que la métallur-

gie trouve un gros bénéfice à l'emploi des huiles lourdes, enfin s'il est possible de récupérer quelques milliards de chevaux-heures par l'envoi, aux moteurs d'usines avoisinantes, des gaz libérés dans les cornues des fours à coke, qu'on veuille bien noter — en contrepartie — que la vente de certains sous-produits, par exemple la *naphtaline*, sera des plus difficiles et qu'il y a quelque danger à échafauder, sur la fabrication des colorants synthétiques, une opinion qui nous obligera avant tout à immobiliser, dans la construction d'usines à carbonisation, des sommes énormes. La question de la distillation du charbon touche à des industries extrêmement *différentes*. Ce n'est pas, croyons-nous donc, aux chimistes à décider; or, les métallurgistes français demandent le coke à bas prix; de plus les carbures s'appliquent à toutes les formes d'activité qui veulent une force motrice peu coûteuse. Qu'on ne se laisse donc pas guider par l'intérêt d'une seule utilisation des sous-produits. Avec 1.000 tonnes de toluène, 2.000 de benzine, 2.000 de naphtaline et 250 d'anthracène nous suffisons à la consommation nationale; enfin, même en y joignant les quantités demandées par nos besoins en produits pharmaceutiques, d'après M. Béhal (1), il ne nous faut chaque année que 220 000 kgs de phénol. Quant à l'aniline, qui sera plus employée dorénavant, puisque nous fabriquerons l'indigo, il ne semble pas que le tonnage total à transformer dans nos usines dépasse 2.000.000 kgs.

En somme, il est trop tard, nous semble-t-il, pour prendre position sur le *marché mondial* des matières colorantes; en rayant l'Allemagne du nombre de nos fournisseurs, lorsqu'elle aura livré les 5.000 tonnes de demi-produits et les 5.000 tonnes de teintures que lui

(1) Rapport au Comité consultatif des Arts et Manufactures.

impose le traité de Versailles, nous aurons des offres, pour les composés intermédiaires, de la part de l'Angleterre et des États-Unis.

Les très savantes études de MM. J. Boisseau et Albert Ranc (1) établissent la forte organisation dont jouit l'industrie des colorants dans chacun de ces deux pays.

En 1916, disent-ils en substance, le gouvernement britannique s'appropriâ les usines allemandes d'Ellesmer Port et de Bromborough Port; puis la concentration se faisant entre des firmes jusqu'alors rivales, la British Dyestuff Corporation engloba dans une même entreprise la Bristish Dyes Ld et la maison Levinstein. Les usines de Huddersfield, du Yorkshire, de Manchester et du Cheshire possèdent depuis lors un tel état-major technique que les couleurs dérivées du chloranthrène, pour ne citer que quelques séries, y sont de fabrication courante et que le chiffre de 280.000 livres qui donnait la valeur des exportations anglaises en 1913, s'élevait à 1.800.000 en 1919.

Passons aux États-Unis. Toujours aux dires de ces deux techniciens, dont la documentation est des plus solides, en 1914, l'industrie des sous-produits de la houille y était presque inexistante; à peine comptait-on 6.000 fours pourvus de récupérateurs et quatre usines d'aniline limitaient leur activité au traitement des composés intermédiaires venus d'Allemagne. Alors la teinturerie américaine, avec ses 70 installations, dépensait près de 8 millions de dollars, dont 5.800.000 tombaient dans les caisses de la Badische Anilin ou de Léopold Casella. L'effort a été tel pendant la guerre mondiale que la Compagnie Du Pont de Nemours, la National Aniline and Chemical Co, la Central Dyestuff, les Newport Chemical Works, l'Union Dye, la General

(1) *Le Génie civil*, n° 1979, page 49, et n° 1998, page 437.

Chemical Co, la Century Colors Corp, la Dow Chem. Co. ont exporté dès 1918 des couleurs d'aniline, représentant 17 millions de dollars contre 340.000 en 1913.

Ces deux pays extraient l'un 260.000.000, l'autre 400.000.000 tonnes d'excellent charbon ; ils ont suivi l'exemple de l'Allemagne et presque rattrapé son avance. Nous pensons qu'il ne faut pas — du point de vue économique — nous épuiser à des efforts stériles, dans une lutte sans espoir : que nous transformions chez nous des matières premières achetées à nos Alliés, c'est bien et c'est tout ce que nous pouvons faire dans l'ordre des colorants. Nous avons d'autres branches de l'activité « chimique » qui nous permettent d'occuper nos techniciens et de faire valoir nos capitaux.

C'est ainsi qu'en diminuant peu à peu la carbonisation du bois dans nos forêts, nous récupérerons 6.000 tonnes de méthylène et 18.000 d'acide acétique (1) ; la production de ces deux composés doit s'élever bientôt à 40.000 hl. pour le premier, à 120.000 qx pour le second, sans que cela augmente les coupes de nos taillis. Or, parmi les fabrications qui partent de l'acide acétique, on peut citer : les acétates de cellulose, les sels de chrome et certaines peintures sous-marines ; quant au méthylène, c'est à la fois un combustible de grande valeur (puiss. calor. : 5.300) et un excellent solvant pour les différents vernis.

A la savonnerie, notre capacité de production doit atteindre 500.000 tonnes au lieu de 363.000 ; c'est la possibilité de tripler notre chiffre d'exportations, qui n'était en 1913 que de 36.000 tonnes (2). Quant aux carburants, dont nos seules lampes demandent 320.000 hectolitres, il est essentiel que nous gardions les anciens

(1) M. Duchemin, Rapport au Comité consultatif des Arts et Manufactures.

(2) M. Perrier, *id.*

modes de distillation pour les huiles d'importation américaine ou russe, mais il nous faudra utiliser les procédés du « cracking » pour les dérivés de nos schistes et du pétrole alsacien. Qu'on nous permette quelques détails sur celui-ci.

Le bassin de Pechelbronn peut nous fournir annuellement 40 000 t., venues des lentilles de Sultz-sous-Forest, de Gunstett, de Biéblisheim et d'Uhlweiler, où le rendement moyen des puits atteint une tonne par jour. Sur une superficie de 40.000 hectares, toute l'exploitation était passée, en 1910, sous le contrôle de la Deutsche Erdölgesellschaft, dont les trois usines de Pechelbronn, de Durrembach et de Biéblisheim raffinaient le naphte pour en retirer ;

Benzine	4,5 %	Huile de filature	25,7 %
Pétrole lampant	25,6 —	Paraffine	2 —
Huile de vaseline	9,6 —	Huiles diverses	4,2 —
Huile à gaz	6 —	Coke	9 —

C'est donc, et même dans l'hypothèse où nous n'aurions que des déceptions au sujet des pétroles de la Limagne, c'est donc pour nous l'assurance d'extraire 300.000 hectolitres d'huiles brutes, capables de fournir 180.000 hl. d'essences à nos divers modes d'éclairage, 60.000 à nos moteurs. Il y aurait même là encore une source de 7.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

Et, pour en finir avec ces possibilités de demain, nous emprunterons encore quelques chiffres au *Rapport général*, publié en 1919 par les soins du Ministre du commerce et de l'industrie, sous la haute direction de M. Léon Guillet. Nous nous contenterons de mettre en regard d'une année d'avant guerre, la consommation nationale et la production des composés chimiques les plus importants, l'unité prise est la tonne métrique pour les huit premiers.

	1913	Consommation	Capacité de production
Acide sulfur. à 52 Bé.	1.160.000	1.500.000	2.250.000
Oléum	6.000	25.000	300.000
Acide azotique	20 000	20.000	360.000 (à 36°)
Sels ammoniacaux	75.000	150.000	200.000
Carbure de calcium	32.000	25.000	200.000
Sels de soude	625.400	650.000	800.000
Chlore	10.000	15.000	90.900
Engrais phosphatés	5 665.000	6.000.000	6.960.000
Alcool	3.000.000 hl		4.500.000 hl

Après une pareille énumération, il ne nous paraît pas qu'il y ait quelque honte à faire figure d'importateurs pour l'iode, le borax, les persels et certains colorants artificiels.

Mais, pour qu'un ensemble de possibilités, déjà fort réjouissantes à considérer, puisse se muer en une certitude pour la vie économique du pays, trois points essentiels qui nous restent à indiquer doivent retenir l'attention de tout Français. Ce sont : les richesses de notre empire colonial et leur mise en valeur ; les modifications à faire subir à notre législation, enfin les changements qui doivent s'opérer dans les méthodes de nos Établissements financiers.

CHAPITRE III

TROIS POINTS ESSENTIELS

Nos richesses coloniales du point de vue de l'industrie chimique.

Qu'elles soient de « peuplement », d'« exploitation » ou de « pénétration », les colonies d'une nation européenne ne peuvent plus aujourd'hui figurer, en regard de la Métropole, simplement parmi les exportateurs de denrées ou les acheteurs de produits manufacturés. Le marchand, on le sait, a suivi le soldat; le banquier s'est déjà installé; le tour de l'usurier semble venu et l'éveil à la vie industrielle sera pour notre empire colonial une nécessité d'autant plus absolue que des obligations budgétaires viennent imposer à nos Alliés eux-mêmes le régime protectionniste.

Nous ne croyons pas, dans cette courte revue des productions d'outre-mer, devoir nous imposer une limite aussi étroite que dans notre étude des richesses du sous-sol français et nous ne jugerons pas utile de laisser de côté les minerais métalliques. Nos Ingénieurs chimistes ont été souvent d'excellents prospecteurs et leur culture générale est aujourd'hui trop développée, pour que l'erreur se continue de ne voir en ces techniciens que des « spécialistes » dont l'horizon s'arrête aux murs d'un laboratoire ou d'une usine.

L'Algérie et la Tunisie

L'Algérie et la Tunisie, pays de riches cultures, n'ont pu donner quelque essor au développement de la grande industrie, qui demande avant tout le charbon à bas prix ; elles manquent, comme la Métropole, de gîtes importants, et seul le combustible de Cardiff arrive dans leurs ports à des conditions avantageuses.

La culture des céréales, de la vigne et de l'olivier, a été, de beaucoup, pendant les cinquante premières années qui suivirent la conquête, la principale occupation des indigènes ; ceux-ci d'ailleurs n'auraient pu fournir à une industrie manufacturière la main-d'œuvre nécessaire. Sans doute aurait-on pu tourner la difficulté par l'émigration, espagnole dans la province d'Oran, italienne en Tunisie, mais la question du charbon a constamment arrêté tout projet d'exploitation, sur les lieux mêmes d'extraction, de richesses comme le minerai de fer.

On regarde donc l'Algérie et la Tunisie comme des pays d'exportation pour les minerais qui de plus y figurent en abondance (1).

Les départements d'Oran, d'Alger et de Constantine donnent le *fer* à Beni-Saf, le *plomb argentifère* à Gar-Rouban, près de Lalla-Marnia, tandis que le plomb, mêlé de cuivre, se rencontre à l'entrée de la Kabylie, dans l'Ouessanès, l'*antimoine* à Mamitate, le *sulfure de cuivre* à Mouzaïa et le *carbonate* à Aïn-Barbar. Sakamody possède du *zinc*, et le *fer*, presque à fleur du sol, à Blidah, constitue les deux importants gisements d'Aïn-Mokra (qui dépend de la société de Mokta-el-Hadid) et de l'Ouenza.

(1) *Le Monde industriel et commercial*, n° 63, p. 327.

Dans ce dernier gîte, une partie du minerai semble pouvoir s'exploiter à ciel ouvert et la teneur en métal dépasse le plus souvent 50 %. Dès 1902, la concession avait été accordée à une Société d'études où figuraient MM. Schneider, les forges de la Marine et d'Homécourt, la Société de Chatillon et Commentry, mais aussi nos rivaux Thyssen et Krupp. Aucune solution définitive n'avait pu aboutir ; il y avait à vaincre des oppositions, tantôt d'ordre local, tantôt d'ordre parlementaire. Pensant sortir son minerai par Bizerte, la Société se heurta au refus du Gouvernement général de l'Algérie qui exigeait qu'on réservât à Bône le bénéfice total du nouveau trafic. Une objection analogue fit avorter le projet Dj. Ouenza-Bizerte. Puis, durant dix ans, la question resta en suspens devant le Parlement, car certain parti de gauche s'est toujours opposé à la discussion du projet de loi réglant la construction du chemin de fer pour amener le minerai à la côte, chemin de fer essentiel puisque tout traitement sur les lieux d'extraction est impossible. En 1920, d'ailleurs, la question en est au même point.

Des sondages heureux ont mis à jour, vers 1906, des poches de pétrole dans le département d'Oran, mais la production est toujours allée en diminuant. Au cours de la guerre, une firme anglaise demandait que la prospection lui fût réservée sur un espace de 100.000 kilomètres carrés ; les travaux, accordés ou rétrocedés à des Français, se poursuivent sans que soit encore fournie une preuve évidente que l'Algérie peut nous apporter, comme l'Alsace, un concours important pour les huiles minérales.

Les phosphates algériens ont souffert d'une même erreur que les minerais de fer de l'Ouenza. La compagnie qui exporte, en effet, les quantités les plus fortes est la *Société des phosphates de Constantine*, amodia-

taire des gisements du Dj. Kouif. Ses produits vont de Tebessa à Bône par la ligne Bône-Guelma dont la capacité est des plus limitées. Et de ce seul fait, à la veille de la guerre, on fixait à 300.000 tonnes une extraction qui aurait facilement pu passer du simple au double; 30.000 tonnes se transformaient sur place en superphosphate, tandis que 8.000 se dirigeaient vers l'Asie, 100.000 vers l'Allemagne. Citons encore, parmi les producteurs importants, la *Compagnie algérienne des phosphates* dont l'exploitation s'évalue à 30.000 tonnes et qui dépend de la puissante Société du Rio Tinto, enfin la *Compagnie de M'Zaïta*, qui doit fournir avant peu d'années 300.000 t. (1).

Pour passer de l'Algérie à la Tunisie, la transition nous est offerte par une production commune qui pourrait donner matière à une industrie en partie chimique, la fabrication de la pâte à papier d'alfa.

L'*alfa* est une graminée vivace, à rhizome, portant des feuilles de 30 à 60 centimètres de longueur, qui mûrit d'avril à juillet. Ni la racine, ni le chaume ne nous intéressent : pour la papeterie, seules les feuilles sont à considérer. A l'analyse elles donnent, d'après M. Montessus de Ballore :

Cellulose,	46,80 %.	Matières pectiques,	29,30 %.
Graisse et cire,	2,62	Eau,	8 8
Extrait sec,	9,8	Cendres,	3,67

D'un diamètre de 0,013, la fibre cellulosique ne dépasse pas en longueur $1\text{m}/\text{m}$ 5. Du bord de la mer à une altitude de 2.000 mètres, l'alfa croit spontanément et les vastes régions alfatières comprennent les hauts plateaux du Maroc et de la Tunisie. C'est ainsi que le seul pays de l'Oranais donne une « mer » de 70.000 kilo-

(1) Max Lambert, *Les engrais chimiques* (Extrait de l'Enquête de la A. N. E. E.).

mètres carrés, et l'on évalue à 700 ou 800 kilos la production moyenne en feuilles sèches d'un hectare. Les produits chimiques qu'exige le traitement de la fibre (lessivage et blanchiment) comprennent la soude caustique et le chlorure de chaux, et seule la première opération demande des soins particuliers. Mais jusqu'à présent de multiples raisons ont empêché la fabrication de la pâte près des centres de cueillette; il est vrai que la papeterie consomme avec une grande quantité de combustible, de l'eau pure en abondance. Si bien que nous avons toujours exporté les neuf dixièmes de notre production en Angleterre, où l'on fabrique un papier à 75 % de pâte d'alfa.

Une telle situation doit bientôt prendre fin, soit que l'utilisation de la houille blanche au Maroc permette de monter des installations analogues à celles de notre Dauphiné, soit que, dans un de nos ports méditerranéens, il devienne bientôt possible, sinon de terminer la pâte, du moins de l'amener à un tel état que le « raffinage » se termine dans les usines de la métropole.

Ne pourrait-on souhaiter aussi que nos Gouvernements d'Algérie et de Tunisie prissent dorénavant quelque intérêt au développement de la culture de certaines variétés d'*agaves*, dont l'acclimatation est certaine et qui utiliseraient les parties les moins riches du pays? Nous voulons parler de l'*Agave Sisalana* qui a fait la fortune de l'aride presqu'île du Yucatan, au sud du Mexique.

Qu'on imagine un gigantesque aloès, poussant sur la roche calcaire et donnant dès la cinquième année des feuilles épaisses, charnues et longues d'un mètre. Coupées par les Indiens Mayas, ces feuilles sont portées à la « raspadora », simple machine à deux tambours qui de la pulpe sépare une longue fibre. Seule, celle-ci a été jusqu'ici employée, c'est le « binder twine » ou

« sosquil » des machines moissonneuses lieuses et l'agriculteur français en utilise, bon an mal an, 10.000 tonnes. La pulpe n'est pas à rejeter, car elle est riche à 5 % de sucres fermentescibles et, de plus, contient assez de débris cellulosiques pour fournir une matière première intéressant la fabrication des papiers de seconde qualité.

La seule objection qu'on puisse faire à la culture de l'*Agave Sisalana* ou *Henequen* dans le nord de l'Afrique est le long temps d'immobilisation des capitaux avant qu'il soit procédé à une première coupe, soit cinq ans. Rappelons que la même critique fut présentée aux propriétaires d'oliveraies et de plantations de caoutchouc, qui se sont, par la suite, largement félicités de leur obstination.

Quoi qu'il en soit, chaque jour on pourrait, en Tunisie, tirer d'une plantation de 500 hectares, absolument impropres à toute autre culture, 80.000 feuilles, de composition :

Fibres commerciales :	4,73 %	} soit 7,92 %.
Débris de pulpe et eau emportée au séchoir	3,19	
Pulpe sèche	3,43	} 92,08 %.
Jus sucré	88,65	

Soit pour une année de 300 jours de travail :

700 tonnes de fibres commerciales.

3.500-3.700 hl. d'alcool à 90°.

200 tonnes de pâte à papier.

Mais attirons l'attention sur ce point : toute plantation de petite importance serait vouée à l'échec parce que grevée de frais énormes pour la coupe des feuilles ; 500 hectares constituent presque un minimum pour l'installation d'une véritable « râperie » traitant de 7.000 à 8.000 feuilles à l'heure.

Autre richesse de la Tunisie, et celle-là, mieux connue : l'*olivier*. Les principaux domaines — cer-

tains couvrent 10.000 hectares — sont gérés par des Français et occupent les terres sialières, jadis vendues par l'Etat 10 francs l'hectare, à la seule condition d'être plantées en oliviers. La culture indigène occupe 40.000 hectares avec 6.000 artisans ; les Européens en exploitent 100.000 et les rendements sont excellents depuis qu'on récupère les corps gras, retenus dans les grignons. C'est ainsi qu'en 1907, 4.000 tonnes d'huile seulement sortaient de la Régence, alors qu'en 1912, l'exportation s'est élevée à 15.000 t. Ceci explique comment l'industrie savonnaire s'est introduite au pays du Bey, sous la forme de petites usines annexées aux huileries. En 1913, la Tunisie a ainsi vendu 1.000 tonnes de savon, alors d'une valeur de 600.000 francs ; il y a là une indication très nette pour l'avenir.

Passons rapidement sur les mines métalliques : en 1913, une exportation de 60.000 tonnes tant de *galène*, d'*anglesite*, de *piromorphite* que de *déchenite* et de *chloro-arséniate*, voilà pour le plomb ; puis 30.000 tonnes venues de Bechateur, de Dj. Reças, d'El Akhouat, de Dj. Hamera et de Djenira, à l'état de *carbonate* ou de *sulfure de zinc*. En 1913 encore, on compte près de 600.000 tonnes des *minerais de fer* particulièrement abondants à Djerissa où, dans le calcaire, l'exploitation se fait à ciel ouvert ; les réserves doivent y atteindre 15 millions de tonnes. Faut-il signaler le *manganèse* dont le gisement de Thuburine a donné 1.500 tonnes de pyrolusite en 1915 ?

Et venons-en aux *phosphates* découverts, nous l'avons dit, par Philippe Thomas, Vétérinaire principal de l'armée, dont les premières prospections remontent à l'année 1885. Malgré toute la publicité qu'il donna à sa découverte, ce n'est qu'en 1893 que l'Administration consentit à écouter les offres de l'industrie privée et à concéder, sur une étendue de 500 kilomètres carrés,

quelques terrains au sud-ouest de Gafsa. La concession, pour une durée de soixante ans, reposait sur ces bases : engagement de construire la voie ferrée de Gafsa à Sfax et paiement d'un droit de 1 franc par tonne extraite, avec un minimum de 150.000 francs.

Ceci se passait en 1897; deux ans après, la mine et le chemin de fer étaient livrés à l'exploitation, et pour juger du développement de l'extraction dans les deux mines de la *Compagnie de Gafsa*, soit Metlaoui et Redeyef, voici les bonds faits depuis 1899 (1) :

1899	65.000 t.	1910	950.000 t.
1905	524.000 t.	1913	1.360.000 t.

D'autres compagnies se partagent la richesse phosphatière, parmi elles : la *Société de Kalaa-Djerda*, qui a commencé ses livraisons en 1906, pour passer — en sept ans — de 85.000 à 365.000 tonnes; la *Société des phosphates du Dyr*, adjudicataire des gisements de Kalaa-es-Senam, qui fournit 150.000 tonnes annuelles; enfin *Saint-Gobain*, qui exploite Kef-Rebida où la teneur du phosphate atteint parfois 68 % (exportation 1913 : 60.000 tonnes), et *Maknassy*, qui obtient des nodules à 58 % (ceux-ci doivent être broyés, lavés et enrichis à 64-68 %, de là, une production nettement inférieure à celles des autres exploitations : 45.000 tonnes).

Quelles sont les augmentations possibles dans un avenir prochain ? M. Max Lambert les estime à 2.000.000 t. pour Gafsa, à 650.000 pour Kalaa-Djerda, à 250.000 pour Dyr, à 1.500.000 pour Saint-Gobain, à 100.000 pour Maknassy. Soit un total d'extraction annuelle de 3.170.000 tonnes contre 2 millions en 1913.

(1) Max Lambert, *loc. cit.*, pages 38 et suivantes.

Une même étude faite sur les gisements algériens leur accorde une production prochaine de 1.300.000 tonnes, soit pour l'Afrique du Nord, exception faite du Maroc, près de 4.500.000 tonnes. Comment les utiliser ? Devons-nous exporter le minerai ou le transformer en « super » ? Pour nous la question ne laisse aucun doute. L'intérêt national nous commande de prendre la seconde solution, dans toute la mesure où elle nous permettra d'utiliser notre excédent d'acide sulfurique. Il n'est pas exagéré d'estimer celui-ci à 900.000 ou 1.000.000 t.; c'est donc la possibilité de fabriquer 2 millions de tonnes de superphosphates; ce qui laisserait encore à l'exportation des minerais algériens et tunisiens plus de 3.000.000 t. Au lieu de répandre seulement 95 kilos à l'hectare, le paysan français pourrait en jeter 350 ou 400; nous accepterions volontiers de voir les Compagnies phosphatières acheter l'acide des vitrioleries marseillaises et suivre l'exemple de la *Société algérienne* qui, dès 1913, comptait à Oran, Alger, Bône et Tunis, quatre usines pour la transformation des nodules de Kouif, de Tocqueville ou de M'Zaïta.

Et qu'on veuille bien se rappeler, pour en finir avec la Tunisie, ce que nous avons dit des salines de Zarsis. Leur exploitation survivant à la guerre peut nous fournir en chlorure de potassium à 40 %, quelques dizaines de milliers de tonnes si, bien entendu, le prix de revient en France ne dépasse pas celui des potasses alsaciennes.

Le Maroc

Le Maroc est à l'ordre du jour. Quel champ d'action peut-il offrir aux chimistes ?

Des compagnies de chalutage se constituent pour la pêche d'une faune composée, d'après M. Gruvel (1),

(1) L'industrie de la pêche au Maroc, *Revue générale des sciences*, avril 1914.

« d'espèces de l'Atlantique nord, de la Méditerranée, des côtes de Mauritanie et du Sénégal » et qui trouvent « un ensemble de conditions biologiques éminemment favorables..., grâce à la quantité de plankton qu'on rencontre presque constamment sur ces côtes privilégiées ». A l'embouchure de l'Oum er Rbia abondent les aloses, les anguilles, les dorades... Deux industries chimiques sont donc possibles : *l'extraction de l'huile de poisson et la fabrication des engrais* pour l'utilisation des sous-produits.

Le *manganèse* est exploité depuis 1917, au sud de Bou Rdime et le minerai, qui est exempt de soufre et de phosphore, a fourni 3.500 tonnes dans le premier semestre de 1918.

Le *phosphate de chaux* enfin a été signalé dans la Chaouïa; on le rencontre superposé au plateau de Settât; enfin, on évalue à près de 100.000 tonnes l'*oxyde magnétique de fer*, reconnu au sud d'El Aïoun.

Et, fait inconnu en Algérie ou en Tunisie, il est au Maroc des fleuves tels que sur l'un d'eux — l'Oum er Rbia — on prévoit une usine de 25.000 HP (1); à Dar Kaïd Embarek, il semble facile d'équiper une chute donnant 100.000 HP et sur la Moulouya, à Meebra el Mellah, une usine de 40.000 HP est en voie d'étude.

On a ainsi estimé à 2.000.000 HP la force motrice qu'on peut demander aux fleuves marocains. Imaginons qu'il ne s'en équipe que le quart, dans un avenir assez rapproché. Il serait dès lors possible de monter toutes les fabrications que connaissent les Alpes françaises, avec même cet avantage que dans le Sous on trouve du *cuivre* et que le minerai de Taroudant, traité au voisinage des lieux de production, sortirait du Maroc à l'état de métal marchand.

(1) Victor Piquet, *Le Maroc*, page 106.

(2) Henri Catherine, *La Nature*, n° 2399, page 177.

Enfin, si l'exploitation du *sumac* donnait avant la guerre quelque 200.000 quintaux, un autre tannifère est susceptible de retenir l'attention de nos chimistes : il s'agit du *takaout*, sorte de galle produite sur le *Tamaris articulata* et qu'emploient les peaussiers indigènes. La teneur utile est de 40 % et l'extraction pourra se monter, soit à Fez, soit à Rabat, pour l'envoi en Europe d'une poudre dont l'usage s'indique dans le traitement des cuirs de mouton ou de chèvre.

L'Afrique occidentale et l'Afrique équatoriale françaises

Il ne semble pas, jusqu'à l'heure présente, que nos ingénieurs aient saisi toute occasion de connaître les « deux » Afriques françaises : l'A. O. F., avec ses territoires militaires à moitié sahariens et les cinq colonies du Sénégal, du Niger, de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et du Dahomey, et l'A. E. F. qui comprend le Gabon, le Moyen Congo et l'Oubanghi-Tchad.

Pour peu cependant qu'on porte quelque intérêt à la « plus grande France », on sait que le Sénégal est le pays de l'*arachide* et des *gommes*, que sa lisière méridionale produit le beurre de *karité*, enfin que la forêt équatoriale fournit les *amandes* et l'*huile de palme*. La moindre carte économique de l'Afrique indique encore que certains métaux, comme le *cuivre*, sont abondants dans le moyen Ogooué, que la *canne à sucre* et les *agaves* poussent facilement dans les vallées du Niger et de ses affluents.

Nous avons, au sujet des importations marseillaises, montré la valeur de l'*arachide*, dont le fruit, la cacahuète, donne une amande contenant 40 % d'huile. C'est aujourd'hui une plante de grande culture le long du chemin de fer de Dakar à Saint-Louis et de la ligne Thiès-Kayes. Alors qu'en 1890, la graine donnait lieu à

des transactions portant sur 5 millions, en 1913, la valeur de ses exportations était de 50 m. ; à ce moment, l'arachide représentait 72-73 % des exportations du Sénégal, mais la culture s'est depuis étendue dans la Haute Guinée.

Le *palmier à huile*, qui donne 1.000 ou 1.500 fruits par régime, soit de 40 à 60 kilos, est spontané le long du golfe de Guinée où le traitement employé à l'extraction des corps gras est des plus primitifs : au Dahomey, le fruit est mis à fermenter dans de grandes jarres en terre ; on triture ensuite le tout et on fait bouillir, pour recueillir l'huile qui vient surnager. Quand la noix, séparée de sa pulpe, a été brisée, l'amande est mise à sécher et s'envoie en Europe, pour la fabrication de l'huile de palmiste.

De notre Ouest africain, Marseille a reçu en 1913 17.000 tonnes d'huile de palme et 30.000 quintaux de palmiste. Ces produits auraient tout intérêt à quitter leur lieu d'origine dans un certain état de pureté et il semble que ce ne soit pas trop demander que de souhaiter, aux ports d'embarquement, l'installation de quelques huileries, dont le premier avantage serait d'ailleurs de diminuer la quantité d'arachides qui arrivent non décortiquées.

Enfin, il y aura certainement à poursuivre les essais, arrêtés par la guerre, pour débarrasser, avant son transport en Europe, le beurre de Galam, fourni par le *karité*, de l'odeur insupportable due à un rancissement rapide ; de même qu'on devra revenir sur les études de MM. Keim et Matrod, pour l'utilisation des gousses du *goniaké* si répandu au Sénégal. Cet acacia est doublement tannifère : l'écorce est riche à 20-25 %, la graine à 35 % ; un arbre à l'état adulte donne de 80 à 85 kilos de gousses chaque année, et nous avons là une nouvelle source de richesses que nos chimistes auront

quelque intérêt sans doute à mettre en exploitation régulière.

Madagascar

Pour cette île, on peut penser que le jour n'est pas lointain où la houille et le pétrole seront fournis en abondance par ses régions méridionales.

Déjà des certitudes sont acquises pour :

1° Le *graphite*, dont l'exportation a fourni 3 000 tonnes en 1912 ; 2° le *corindon*, succédané de l'émeri ; 3° le *fer*, avec des magnétites riches à 72 % ; 4° le *nickel*, qu'on extrait sous la forme d'un silicate double de magnésium et de nickel, au gîte d'Ambositza ; 5° le *cuivre*, le *plomb*, le *zinc* ; 6° enfin l'*or*, associé à la pyrite, dans les veinules de quartz et qui se rencontre au nord de l'île à titre un peu moins élevé que dans le massif central d'Ankaratoa, où il atteint 990 ‰.

Sur deux autres points les chimistes pourraient exercer leur ingéniosité. D'abord les *titano-niobates* et les *tantano-niobates d'urane*, minerais complexes qui, soumis à la technique des séparations fractionnées, s'utiliseraient à la préparation des sels radifères ; puis les *écorces à tan*, dont l'exportation en 1913 atteignit 21.000 tonnes, et qui sont particulièrement abondantes sur la côte ouest, où cette végétation multiple qu'on nomme *mangrove* couvre plusieurs centaines de milliers d'hectares. Comme pour l'Afrique française, il serait à désirer que dans les ports de notre grande île on élevât au plus tôt des usines, pour l'épuisement des écorces de *Rhizophora mucronata*, de *Céréops* ou de *Rostra* et la fabrication des extraits concentrés.

La Nouvelle-Calédonie

Dans la métallurgie du *nickel* et du *cobalt*, la nature des minerais de notre possession océanienne impose un

contrôle continu du chimiste. La garniërite a donné 170.000 tonnes en 1913 et la grande fonderie de Thio, travaillant 60.000 tonnes, les enrichit pour élever la teneur à 45 % et envoyer la majeure partie des « mattes » aux usines américaines ou anglaises. On sait que le minerai calédonien a sur son concurrent de l'Ontario la supériorité de ne pas exiger, dès le début, une séparation du cuivre et de se résumer en un grillage suivi de deux fusions. — Pour le nickel, la Nouvelle-Calédonie n'est, sur les statistiques mondiales, dépassée que par le Canada ; elle occupe par contre le premier rang pour le cobalt, toujours uni au nickel ; enfin, elle vient, pour le *chrome*, derrière la seule Turquie d'Asie. Les minerais constituent 83 % des exportations de la colonie ; il est à désirer sans doute que bientôt on arrive sur place à obtenir des métaux marchands ; cet espoir se base sur la *richesse houillère* de l'île, où un gîte charbonnier couvre une superficie de 50.000 kilomètres carrés.

L'Indo-Chine française

La nature a été si généreuse pour le Tonkin, le Laos, l'Annam et la Cochinchine qu'une classification est nécessaire à qui veut citer les différents produits intéressant l'industrie chimique.

Tout d'abord les produits forestiers.

C'est-à-dire le *benjoin* et les différentes *gommes*, comme la gomme laque si employée dans l'industrie des vernis, des isolants et des disques de phonographes et qui n'est rien d'autre qu'une résine produite par la piqure d'un insecte. (On est d'ailleurs arrivé à cultiver certaines variétés d'arbres où l'insecte en question (*Tacchardia lacca*) se plaît à vivre.) Puis *les arbres à huile et à suifs végétaux*, dont la culture peut fournir

une source de matières premières intéressant la savonnerie. De l'Inde anglaise, aux années qui ont précédé la grande guerre, Hambourg recevait chaque mois 3.000 tonnes de tels produits, alors inutilisés en France. Sait-on que l'*Abrasia aleurite* fournit une huile siccatrice bien supérieure à l'huile de lin, que les pins du Tonkin donnent une excellente résine et des matières grasses (12 kilos de fruits par arbre et 20 % d'huile par 100 kilos de faines) et que le sud de l'Indo-Chine nourrit des diptérocarpées, dont la production annuelle en oléorésines pour la fabrication de certains vernis, se monte à 600 tonnes? Nous nous contentons pour le caoutchouc le plus souvent de produits de cueillette, mais nous avons 5 millions de pieds d'*arbres en culture rationnelle* et la graine d'hevea est éminemment siccatrice (le rendement d'amandes par rapport aux graines est de 50 % et le rendement des amandes en huile s'évalue à 41-42 %). Enfin, les espèces *tannifères* sont si mal exploitées que le Tonkin fait figure d'importateur, alors que les différentes espèces qui constituent la mangrove ont des teneurs en tanin qui varient de 15 à 28 %. Il n'a pas, du moins à notre connaissance, le moindre atelier d'extraction pour mettre en œuvre les ressources de l'industrie moderne, de même qu'on s'y désintéresse des *plantes à papier* si abondantes que, sur les bords du fleuve Rouge et de la rivière Claire, on voit s'étendre des *mers de bambou*, analogues aux mers d'alfa d'Algérie-Tunisie. Or, on peut retirer 20 tonnes de matières premières à l'hectare; en somme de quoi fabriquer 9 tonnes de papier, le rendement en cellulose s'élevant à 45-46 %.

Puis les oléagineux proprement dits.

En 1913, la Cochinchine a exporté 8.000 tonnes de *coprahs* et il semble qu'on doive arriver sur la côte du golfe du Siam, peu exposée aux typhons, à une produc-

tion de 60 noix par cocotier. En estimant à 50 francs les 100 kilos, prix d'avant-guerre, un hectare rapporte de 700 à 800 francs, sans compter les fibres du méso-carpe de la noix, d'emploi courant en sparterie. L'*huile de ricin* s'obtient encore par des procédés indigènes, dans les régions de Bac-Ninh et de Bac-Giang; le rendement y est de 32 à 35 %, alors qu'il devrait s'élever à 42-43 %. Les tourteaux, qui contiennent 4,70 % d'azote et 2,1 de potasse, sont le plus souvent inutilisés. De plus, si la culture en est très répandue au Tonkin et en Annam, le *sésame* est peu en faveur en Cochinchine; enfin, l'Inde anglaise nous en envoie de 120.000 à 130.000 t.; et le rendement à l'hectare n'y dépasse guère 530 kilos, alors qu'au Tonkin on pourrait atteindre une tonne. Et nous laissons à la Mandchourie le *soja*, sorte de haricot qui fournit 18 % d'huile, une caséine végétale, et un tourteau excellent pour la nourriture du bétail. Or cette légumineuse peut s'employer comme culture améliorante, fixatrice d'azote dans le sol.

Enfin les plantes à parfum et les plantes médicinales.

En premier lieu la *badiane*, dans la région de Langson, dont, en 1913, Haiphong a exporté 230 t., le grand marché européen étant Hambourg; puis la *citronnelle* ou vétiver, riche en géraniol, enfin l'*acacia catechu* (ou cachou), le *coca* et les divers *quinquinas*.

La grande industrie est déjà née dans les villes, où les usines mettent en œuvre les produits du sol et du sous-sol, car celui-ci contient de l'*or*, du *fer* (gîtes de Moxat, de Song Can, de Dong Trieu), de l'*étain* (massif du Pia-Ouac), du *tungstène*, et surtout du *charbon* (la production de 1913 a dépassé 600.000 tonnes et la seule usine de Hon Gay occupe 10.000 coolies). Enfin les *distilleries* utilisent le riz, qu'elles travaillent par le procédé des mucédinées.

Les premières industries chimiques à monter en

Indo-Chine française sont donc celles qui se rattachent aux oléagineux, aux extraits tannants et à la fabrication du papier; si bien que, pour ce dernier point, une soudière, au voisinage des gisements de charbon, au nord de Haïphong et non loin des forêts de bambous, aurait toutes chances de trouver dès sa mise en marche des débouchés locaux pour sa production.

Ne parlons pas des Petites Antilles et de la Guyane : dans les premières nous ne trouverions que des cultures tropicales, où dominent la canne à sucre et le café; quant à la seconde, elle a le renom d'un pays sinistre, au climat particulièrement malsain, et c'est bien plus une colonie pénitentiaire qu'un lieu de séjour pour nos ingénieurs et nos industriels de demain.

Notre Empire colonial couvre 9.800.000 kilomètres carrés et seule la France possède un ensemble qui « suffise à tous les besoins économiques » (1). Son exploitation rationnelle est avant tout une question de travaux publics, mais celle-ci peut se résoudre en même temps que la construction d'usines destinées à utiliser sur place les diverses richesses naturelles. Parmi celles-ci on voudra bien reconnaître que le grand nombre se prête à ces séries de transformations que revendique la science chimique et que nous avons un gros intérêt à ne recevoir de nos colonies que des produits directement utilisables et, de ce fait, d'un prix de revient — en France — d'autant moins élevé que les frais de transport auront été plus réduits. C'est un non-sens que de faire voyager pendant 40 ou 50 jours des écorces à tan riches à 10 ou 12 %, ou des minerais d'étain dont le tiers seulement

(1) H. Busson, Fèvre et Hauser, *Notre Empire colonial*, page 249 et suivantes.

est utilisable, alors que notre flotte commerciale est réduite au cinquième de ce qu'elle était en 1914.

Les modifications à apporter à notre législation

Une question primordiale est aussi à résoudre, qui a fait l'objet de nombreuses communications, soit au Congrès du Génie civil, soit au Comité consultatif des Arts et Manufactures, sans qu'on ait, tant en juin 1918 qu'en juillet 1919, bien établi les conditions particulières à toute « invention » qui dérive d'une réaction.

Notre loi des brevets, on le sait, date du 5 juillet 1844, alors que l'industrie chimique se limitait à la fabrication des acides minéraux, des savons et du carbonate de soude par le procédé de Nicolas Leblanc. Il est de toute évidence qu'on ne peut donner quelque priorité au savant qui découvre un corps nouveau, parce qu'il a mis en présence des agents chimiques, dans une suite d'opérations jusqu'alors inusitée ; cependant l'opinion est unanime dans les milieux autorisés pour demander qu'il y ait une « protection » du procédé, bien plus que des appareils, et non « exclusivité du produit ». Des clauses très précises doivent encore sauvegarder, vis-à-vis de l'exploitant, les droits des inventeurs ; chacun pourrait citer des exemples, montrant que des techniciens ont fait, contre leur propre intérêt, la fortune de gens d'affaires.

En somme, nous ne pouvons garder une législation tellement confuse, que l'industriel en est réduit, soit à ne point prendre de brevets, et alors il est à la merci d'un praticien peu loyal qui emporte son secret, soit à rédiger un texte qui doive, en même temps, donner à entendre qu'il s'agit bien d'un fait nouveau et garder assez d'obscurité pour que l'invention n'échappe pas à son auteur.

Autre point : par culte du passé sans doute, sentiment des plus honorables mais qui ne saurait être admis lorsqu'on parle de progrès industriel, nous laissons la fabrication et la vente des explosifs — à une exception près — sous le monopole de l'État, en vertu d'une loi qui remonte au 12 fructidor de l'an V !

Ce n'est pas tout. Nous n'avons pu encore obtenir du Parlement qu'il établisse une *surtaxe* sur la vente de l'alcool de bouche (1) pour *sous-taxer* à la vente l'alcool destiné au chauffage et à la force motrice, enfin pour livrer au prix le plus bas les alcools destinés à la parfumerie, aux usines de produits chimiques ou pharmaceutiques. Cela n'est possible, bien entendu, que si l'État prend le monopole de l'achat et de la vente. Sur ce point-là, nous l'avons déjà écrit, nous accepterions volontiers l'exception à cette règle qui nous semble de toute logique : ne jamais faire de l'État un industriel ou un commerçant. Mais le cas est unique.

Enfin, il n'est pas jusqu'à notre loi minière, déjà vieille de 120 ans, qui ne vienne, à l'heure actuelle, jouer parfois un rôle malfaisant. C'est ainsi qu'en établissant certaines différences entre les carrières et les mines et en classant la bauxite à côté de la pierre à bâtir, elle favorise le départ, hors de notre frontière et sans que nous ayons le moyen de nous y opposer, de cette richesse nationale qu'est la bauxite languedocienne ou provençale !

Nos techniciens et le nationalisme financier

Mais nos colonies peuvent posséder des richesses incalculables et le Parlement voter toutes les réformes demandées par quelques praticiens, l'industrie chi-

(1) *Rapport général sur l'industrie française*, tome II, page 424.

mique française n'atteindra jamais son plein développement si cet « impondérable » — l'opinion publique — auquel nous faisons allusion dans les premières pages de ce livre, ne se modifie pas sur deux points.

Qu'elle veuille bien d'abord admettre, suivant la pensée du Professeur Moureu, que « si nous avions manqué de chimistes durant la guerre » nous aurions dû « capituler » (1). Les Ingénieurs qui ont monté, de 1914 à 1918, les fabrications de phénol, de chlore, d'oléum, de gaz asphyxiants et lacrymogènes, sortaient de l'Institut de chimie appliquée de la Sorbonne, de l'École de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris, ou des Instituts que se sont annexés les Facultés de Lyon, de Montpellier, de Nancy, de Toulouse, de Lille et de Bordeaux. Nous devons à ces praticiens les progrès faits en ces sept dernières années et l'indigo fabriqué à Creil est à celui de Meister Lucius ou de L. Casella, ce que le procédé de M. Georges Claude, pour la synthèse de l'ammoniac, est à la méthode du Professeur Haber. Dépourvus cependant de tout statut leur donnant, dans la hiérarchie militaire, le rang auquel ils peuvent prétendre — nous avons connu un lauréat du prix Nobel de chimie *caporal* et l'un des maîtres de la chimie physique *sous-lieutenant* à la fin des hostilités — nos Ingénieurs chimistes ont montré qu'ils n'avaient rien à apprendre de leurs rivaux de Berlin, de Heidelberg ou de Munich, ceux-là retenus à l'usine ou au laboratoire dès août 1914 « pour les besoins de l'Empire ». Ce n'est pas aussi faire montre d'un patriotisme étroit que de dire : « Chez nous, *d'abord les nôtres* », surtout quand ils ont fourni des preuves indéniables de l'étendue de leurs connaissances scientifiques, comme de leur habileté à les mettre en œuvre dans la vie de

(1) *Le Matin*, 20 octobre 1920.

l'usine, et quand on pourrait, deux ans après la fin de la guerre, citer telle grosse firme française qui emploie dans son personnel technique 25 % de chimistes étrangers !

Ne devrait-on pas encore demander à cette opinion publique que le fameux bas de laine national se réservât pour l'exploitation d'inventions françaises et vint encourager notre propre industrie ? Les porteurs de fonds ottomans, hongrois ou russes, les capitalistes, gros et petits, qui ont dans l'Amérique latine contribué à couvrir les emprunts de villes ou d'États, doivent savoir que leur argent est entré dans la caisse de maisons allemandes, Siemens et Halske, Allgemeine Electricitat Gesellschaft ou autres, presque toujours chargées des grandes entreprises de travaux publics, alors que chez nous nos Etablissements de crédit, se défendant d'être banques d'affaires, limitaient leur action au rôle de banques d'émission, dont le plus clair des bénéfices était fourni par une simple commission sur les titres placés, quelle que fût leur réelle valeur.

Nous avons longtemps souhaité la création d'une « Banque française pour les industries chimiques ». On a objecté que la multiplicité de celles-ci risquait de disperser l'effort d'un seul établissement et de le rendre inopérant. Cet argument n'est pas sans valeur, mais notre pensée peut se traduire autrement. Dépasant le *nationalisme* financier, nous irions de bien grand cœur jusqu'au *régionalisme*. Chaque fois, en effet, que dans une province déterminée, les banques locales se sont intéressées aux affaires, elles ont réalisé cette parfaite union entre la science — lisez : les Universités — et le capital qui nous a valu l'admirable développement de l'industrie dans le Nord, dans l'Est et dans le Dauphiné. « Leur œuvre a été couronnée de succès pour le plus grand bien des intérêts français » et « souvent

au mépris des profits immédiats » (1). A ces banques, nous demanderions de s'attacher des conseils « chimistes », connaissant avant tout les richesses du pays et ses diverses productions.

Un exemple : bien documentées, les banques de Niort, de la Rochelle et de Poitiers auraient pu garder aux Charentes le monopole des matières plastiques à base de caséine, au lieu de laisser pendant 20 ans — et encore aujourd'hui — partir la matière première en Allemagne, d'où elle nous revient sous la forme d'objets manufacturés. Mieux avisées, des banques lyonnaises — et c'est à leur honneur — soutenaient leurs compatriotes installés en Tunisie et, dès 1885, contribuaient au développement économique de la Régence. Cette politique financière ne peut s'appliquer à la grande industrie chimique qui exige la concentration des capitaux et par suite intéresse la très haute finance ; à cette grande industrie, on doit demander une politique économique, se traduisant d'abord, et malgré les inconvénients qui en dérivent, par l'*union des producteurs*, disons net le syndicat : c'est trop à l'heure actuelle que de compter en France cinq ou six fabricants d'aniline. Il y en a *un* en Angleterre, mais parfaitement outillé.

Durant la guerre, toutes les sociétés fournissant l'acide sulfurique à la Défense nationale se sont groupées pour les achats en commun et la répartition des commandes. Que leur entente subsiste avec la paix ! Que cette méthode de travail s'étende aux phosphatiers, aux fabricants d'engrais, et que tous ceux-là soient soutenus par les grosses banques françaises, c'est le mieux qu'on puisse désirer. Mais aux capitaux modestes, aux

(1) Jean Buffet, *Du régionalisme au nationalisme financier*, page 214.

banques de province, que se réservent les mille formes de l'industrie chimique — secondaire, pourrait-on dire — partout où les productions du pays, ou ses besoins immédiats, offrent un champ d'action à ses techniciens. Limités dans leurs recherches, par suite spécialisés, ceux-ci mettraient mieux en valeur ces dons d'invention auxquels la Patrie a dû faire appel pendant quatre années et, pour l'honneur de notre race sauvé par la mort de quinze cent mille des nôtres, on verrait enfin l'Intelligence et la Science françaises soutenues par l'Argent français.

Et, c'est avec le grand désir de travailler, dans la mesure de nos moyens, à la réalisation d'un tel avenir que nous avons réuni ces courtes études. Elles sont d'ailleurs le bref résumé des leçons que la bienveillance du Conseil de l'Université de Paris nous a autorisé à faire dans l'un des amphithéâtres de la Sorbonne, au cours de l'hiver 1920-1921.



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.

v

PREMIERE PARTIE

Les causes du développement de l'industrie chimique allemande.

CHAPITRE I. <i>L'évolution économique du pays depuis 1870</i>	1
De 1870 à 1886 : les premières usines de produits chimiques— de 1886 à 1893 : l'émigration allemande— de 1893 à 1904 : le triomphe de la chimie allemande à l'Exposition de 1900 : quelques firmes importantes. La politique financière et la concentration des capitaux. — De 1904 à juillet 1914 : la richesse de l'Empire à la veille de la guerre.	
CHAPITRE II. <i>Les richesses naturelles.</i>	26
<i>Le règne minéral.</i>	
Le charbon. Ses dérivés : coke et goudrons, et leur importance pour certaines industries chimiques. Les gisements potassiques de Stassfurt. Leur influence sur l'industrie chimique, sur la production agricole et les industries dérivées. Quelques autres richesses minières.	
<i>Le règne végétal</i>	32
La betterave sucrière. La pomme de terre. Le houblon. Les forêts.	
CHAPITRE III. <i>Le rôle du travail.</i>	36
La main-d'œuvre ouvrière. L'état-major de l'industrie et sa formation.	

CHAPITRE IV. <i>Les méthodes employées pour la conquête des débouchés</i>	43
Le groupement des producteurs : le kartel ou syndicat. La recherche des matières premières. Le voyageur allemand : chimiste et commerçant. L'infiltration allemande. La manœuvre du dumping. Les usines allemandes à l'étranger. L'appui des banques et le crédit à l'exportation.	
CHAPITRE V. <i>La chimie allemande de 1914 à 1918</i>	59
La situation aux premiers mois de la guerre. Les matières premières déficitaires. Les fabrications montées pendant la guerre : le problème de l'azote et de ses dérivés ; le soufre ; l'alcool ; l'aluminium ; les corps gras ; le papier. Les industries qui resteront. La préparation de l'après-guerre.	

DEUXIEME PARTIE

La France chimique en 1914

CHAPITRE I. <i>Les richesses naturelles</i>	79
Le charbon. Quelques autres produits de notre sous-sol. La production agricole.	
CHAPITRE II. <i>Le Midi méditerranéen</i>	90
<i>Marseille et sa banlieue.</i>	
L'industrie salicole. La récupération des sels de magnésium et de potassium. Les industries dérivées du sel marin. Les soudes commerciales. L'industrie des huiles : olives, arachides, coprahs. La savonnerie. La fabrication des bougies. Les graisses alimentaires. L'hydrogénation des huiles. Quelques produits chimiques particuliers à la région.	
<i>Les Alpes Maritimes et l'industrie des parfums naturels</i>	113
CHAPITRE III. <i>Le Sud-Est et les Alpes</i>	118
La houille blanche. L'aluminium. Electrochimie proprement dite : carbure de calcium et ses dérivés ; acide azotique ; produits chlorés.	

TABLE DES MATIÈRES		243
CHAPITRE IV. <i>Le Dauphiné et la région lyonnaise.</i>		136
<i>Grenoble.</i>		
Les ciments et les papiers.		
<i>Lyon et sa banlieue</i>		138
Les teintures. Les vitrioleries et la grande industrie chimique. Les colles. Les corps gras. Les produits pharmaceutiques et photographiques.		
<i>Les environs de Lyon et la vallée du Rhône.</i>		145
Les extraits tannants et la cellulose. La chaux et les ciments du Teil.		
CHAPITRE V. <i>L'Est et le Nord-Est.</i>		150
<i>Le Jura.</i>		
Oyonnax et les matières plastiques. Besançon et la soie artificielle. Le sel gemme.		
<i>Les Vosges et l'est de la Picardie.</i>		153
La papeterie. La brasserie. L'industrie des superphosphates et la Compagnie de Saint-Gobain.		
CHAPITRE VI. <i>La région du Nord.</i>		161
Les acides minéraux. Le chlorure de chaux. Les dérivés du goudron de houille. Les pétroles. Les huiles végétales. Les savons. Les sels de potasse. Les industries agricoles : malterie et brasserie, sucrerie, distillerie.		
CHAPITRE VII. <i>Les départements du Nord-Ouest.</i>		180
<i>La Région rouennaise.</i>		
Les extraits tannants. Les extraits tinctoriaux. L'acide sulfurique et les industries connexes. La distillation des pétroles.		
<i>La Basse Normandie et la Bretagne.</i>		184
La cidrerie. L'algine, l'iode et la soude de varechs.		
CHAPITRE VIII. <i>L'Ouest et le Sud-Ouest</i>		187
Les marais salants de l'Océan. La caséinerie. Les Landes et l'industrie résinière.		
CHAPITRE IX. <i>Le Centre de la France et les industries chimiques localisées dans la banlieue des grandes villes</i>		193
CHAPITRE X. <i>Le commerce des produits chimiques en 1914.</i>		197

TROISIEME PARTIE

**Notre industrie chimique d'août 1914
à décembre 1920.**

CHAPITRE I. <i>Les progrès réalisés pendant la guerre.</i>	201
CHAPITRE II. <i>La situation actuelle et les possibilités de demain.</i>	208
CHAPITRE III. <i>Trois points essentiels.</i>	218
<i>Nos richesses coloniales du point de vue de l'industrie chimique.</i>	
L'Algérie et la Tunisie. Le Maroc. L'A. O. F. et l'A. E. F. Madagascar.	
La Nouvelle-Calédonie. L'Indo-Chine Française.	
<i>Les modifications à apporter à notre législation.</i>	235
<i>Nos techniciens et le nationalisme financier.</i>	236





