

**HISTOIRE DES DÉVELOPPEMENT**  
**DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE DANS**  
**LA RÉGION LYONNAISE**

**IMPLICATION DE DIFFÉRENTS PERSONNAGES OU**  
**SOCIÉTÉS DU GROUPE R.P.**

Discours prononcé le 27 novembre 1984  
devant l'Académie des Sciences, Belles lettres et Arts de LYON  
- Auteur du texte et orateur non connu -

-----

ACADEMIE DES SCIENCES, BELLES LETTRES ET ARTS DE LYON

---

Discours de réception de Michel LAFERRERE  
Professeur à l'Université Jean MOULIN - LYON III

---

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

C'est grâce à la chimie que j'ai l'honneur de prendre la parole aujourd'hui devant vous. Ma première rencontre avec Mr. Amable Audin, qui a bien voulu présenter ma candidature à l'Académie, eut pour objet un article sur les Industries chimiques de la région lyonnaise, paru dans la Revue de Géographie de Lyon en 1952. A cette époque la géographie humaine s'intéressait davantage à l'habitat rural qu'à l'habitat urbain, et la géographie économique était surtout celle des matières premières; elle ne pénétrait guère dans les usines. Aussi quelques fautes s'étaient-elles glissées dans les épreuves de cet article, en particulier pour l'acide chlorhydrique qui prend deux h, et pour le nylon, produit nouveau à l'époque, inscrit en note infrapaginale sous son nom scientifique de polyhexaméthylèneadipamide. Monsieur Audin n'a pas dû garder le souvenir de cette séance de correction d'épreuves : pour lui un texte sans faute c'était de la routine; mais pour moi il s'agissait d'une première publication ! Par la suite nous avons eu bien d'autres réunions de travail, la dernière sans doute chez le Doyen Latreille pour une Histoire de Lyon et du Lyonnais. Ainsi Monsieur Audin n'aura-t-il pas été surpris par le sujet que je propose aujourd'hui :  
QUELLES LECONS TIRER DU PASSE POUR L'AVENIR DE LA CHIMIE DANS LA REGION RHONE-ALPES ?

Cependant cette question peut étonner au premier abord : quelles genres de leçons en effet, une industrie en évolution si rapide que la chimie peut-elle tirer de son passé ? On comprendra mieux en réfléchissant aux risques énormes qui résultent de la rapidité même de cette évolution. Le Président de la firme Du Pont de Nemours ne disait-il pas récemment, au cours de l'inauguration à Wilmington, d'un centre de recherches de plusieurs dizaines de millions de dollars : "J'aimerais bien savoir où cela nous mènera !". Le propos doit nous rendre modeste. Nous essaierons seulement de mesurer le chemin parcouru, ce qui peut sans doute donner quelques indications sur la direction à suivre dans un avenir immédiat.

Mais alors, il faut répondre à une seconde question : s'il existe un passé utile de la chimie, comment le délimiter dans le temps ?

Sur ce point les historiens des techniques et de l'économie sont à peu près d'accord. Il existe une industrie chimique d'avant les colorants artificiels, c'est-à-dire avant 1860 pour fixer une date précise, et une industrie toute différente après.

Durant la première moitié du XIXe siècle, la chimie ne se distingue guère d'autres industries lourdes. Elle est cantonnée dans un seul cycle de transformation : celui du sulfate et du carbonate de soude par action de l'acide sulfurique sur le chlorure de sodium, d'après le procédé mis au point par Nicolas Leblanc en 1791. C'est une industrie minière qui dépend des gisements de soufre, de pyrites et de sel gemme ou de sel marin, de la même manière que la sidérurgie dépend du charbon et du minerai de fer.

Tout change avec les colorants artificiels. La chimie devient une industrie originale, valorisant la matière plus qu'aucune autre activité puisqu'elle utilise des déchets dont personne ne veut, les goudrons de houille des usines à gaz et des cokeries, pour fabriquer de magnifiques couleurs et des médicaments d'une extraordinaire efficacité. Ces métamorphoses résultent d'innombrables procédés, que perfectionnent sans cesse des équipes de plus en plus nombreuses de savants, d'ingénieurs et de techniciens, dans des laboratoires et des usines de dimensions inconnues jusqu'alors. Car le facteur déterminant de cette croissance fut la recherche industrielle, qui associait pour la première fois deux mondes différents : celui de la science, pure et désintéressée, et celui de l'industrie réglé par la nécessité du profit. Les chimies allemande et suisse de la fin du XIXe siècle ont révélé les bénéfices de cette association.

Cette prodigieuse expansion fut brutalement interrompue en 1914 : l'Allemagne ne retrouvera jamais le monopole mondial qu'elle détenait alors. Le secret de ses succès fut compris par la plupart des grands pays, en particulier dans la région de Lyon où l'industrie chimique s'engagea dans la voie d'une étroite collaboration entre la science et l'industrie. Aujourd'hui ce demi-siècle 1860-1914 peut nous sembler lointain; en réalité la leçon qu'il nous donne n'a rien perdu de son actualité : la chimie est une industrie de plus en plus scientifique.

Une autre leçon peut être tirée de la période suivante, dominée à notre avis par la chimie lourde, celle des grandes synthèses, l'ammoniac et les polymères notamment, réalisées par des firmes puissantes dans des usines géantes. Cette chimie lourde se développe en 1914-1915 avec des fabrications de guerre, reprises entre 1939 et 1945. Elle atteint son apogée en temps de paix avec la pétrochimie. Production d'engrais et d'insecticides, de textiles et de matières plastiques, la chimie lourde entend satisfaire quelques-uns des besoins fondamentaux de l'humanité : l'alimentation, le vêtement, l'habitat. Elle y parvient en construisant de vastes plates-formes industrielles, telles que Roussillon et Pont-de-Claix dans la région du Rhône et des Alpes. Si les chocs pétroliers de 1973 et 1975 freinent cet essor, ils ne mettent pas en cause la capacité de la chimie à gérer de grands ensembles de production pour un marché mondial.

En 1975 une période nouvelle commence, celle de la chimie fine qui a pour objectif de répondre à des besoins très précis avec des produits spécifiques. Ce n'est pas une branche nouvelle de l'industrie chimique : les colorants artificiels et les premiers produits pharmaceutiques de synthèse étaient déjà de la chimie fine. Mais cette industrie se développe rapidement depuis une dizaine d'années sous l'influence de deux facteurs principaux : d'une part la puissance des instruments d'analyse qui facilite l'interpénétration des sciences, d'autre part l'apparition de nouveaux besoins de l'homme en information, communication, santé, alimentation, bien-être. C'est l'association de la physique et de la chimie qui commande l'avenir de l'électronique ou celui des surfaces sensibles; de plus en plus chimie et biologie vont s'interpénétrer pour créer de nouveaux médicaments plus efficaces et plus sélectifs.

Dans la compétition internationale actuelle, la chimie fine intéresse particulièrement les pays anciennement industrialisés : souvent pauvres en matières premières et en énergie, mais riches en matière grise, ils peuvent avec la chimie fine, pratiquer une sorte de fuite en avant technologique vers des procédés et des produits toujours plus élaborés.

Reprenons chacune de ces trois périodes de croissance de l'industrie chimique pour analyser plus en détail les faits dominants, significatifs, éventuellement porteurs de leçons pour l'avenir.

#### I.- L'AVENEMENT DE LA RECHERCHE INDUSTRIELLE EN CHIMIE : 1863-1914.

Certains penseront sans doute qu'il n'est pas indispensable d'évoquer l'origine des fabriques allemandes et suisses de matières colorantes devant un auditoire qui a entendu sur ce sujet le discours de réception du Professeur Germain (1).

Mais comment résister à une histoire aussi passionnante et si riche d'enseignement ?

Ces firmes créées entre 1863 et 1870, B.A.S.F., Bayer et Hoechst d'une part, Ciba et Geigy d'autre part, offrent en effet l'exemple

(1) Jean-Eugène GERMAIN, L'INDUSTRIE CHIMIQUE LYONNAISE A LA FIN DU XIXe SIECLE, ET LA GENESE DE L'ECOLE DE CHIMIE DE LYON (Discours de réception, Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon, tome 32ème, Lyon, A.Rey, 1978, p. 129-139.

d'un spectaculaire transfert d'activité aux dépens de la France et de l'Angleterre; par ailleurs elles ont franchi en quelques années toutes les étapes de la recherche industrielle, à la fois dans les méthodes et dans les objectifs.

#### 1°) Transfert d'activité.

On sait que les premiers colorants dérivés du goudron de houille sont apparus, soit à Lyon, en 1847 avec le jaune à l'acide picrique de Nicolas Guinon, puis en 1859 avec la fuchsine d'Emmanuel Verguin, soit à Londres, en 1856 avec la mauvéine de William Henry Perkin (2). La chronologie des découvertes favorisait donc l'Angleterre et la France qui disposaient par ailleurs des éléments nécessaires à la création de cette nouvelle industrie chimique, c'est-à-dire des chimistes, des ingénieurs, des capitalistes et un marché, celui d'industries textiles en expansion. On peut aussi noter deux autres avantages : en Angleterre une matière première abondante pour la fabrication de d'aniline, les sous-produits des usines de distillation de la houille; en France, un support publicitaire remarquable, les soieries lyonnaises, utilisées par les grands couturiers parisiens pour les fêtes mondaines du Second Empire.

Dans ces deux pays, l'industrie des matières colorantes n'a pas profité de ces éléments favorables. En Angleterre et en Ecosse les teinturiers en laine, bien approvisionnés en colorants naturels importés d'outre-mer, ne s'intéressèrent pas à la découverte de Perkin, et celui-ci dut céder ses droits d'exploitation à des fabricants français. A Lyon, une entreprise de teinture de soies et soieries fit breveter le colorant de Verguin et créa en 1863 une société de la Fuchsine pour développer sa fabrication. Mais par manque de méthode, on ne réussit pas à perfectionner un procédé dont le rendement ne dépassait pas 15 % alors que le plus petit contrefacteur de l'étranger atteignait 30 %. De plus la jurisprudence encore mal assurée accordait une protection exclusive au produit et non au procédé, ce qui provoqua un exode de chimistes à l'étranger.

La Suisse profita de cet exode, surtout la ville de Bâle, centre important de fabrication des soieries. Parmi les créateurs d'entreprises suisses de colorants, on trouvait un soyeux lyonnais, Alexandre Clavel, qui fit venir sur place son compatriote, le chimiste Etienne Marnas.

---

(2) Michel LAFERRERE, LYON, VILLE INDUSTRIELLE, Paris, PUF, 1960, 548 p., cf. p. 154.

Fabricants suisses et allemands découvrirent d'autres voies d'accès à la fuchsine, plus économiques que celle de Verguin; et aussi d'autres colorants comme ce vert d'aniline mis au point par deux cofondateurs de la société qui prit plus tard le nom de Hoechst. En 1867, cette même firme présentait une trentaine de colorants artificiels à l'Exposition universelle de Paris. Puis Boyer à Elberfeld et B.A.S.F. à Ludwigshafen se tournaient également vers cette fabrication. En 1877, l'Allemagne assurait la moitié de la production mondiale de colorants; en 1902, sa part dépassait 80 %. Dans le secteur des produits pharmaceutiques, dont la composition chimique était au début proche de celle des colorants, l'industrie allemande remportait aussi des succès prodigieux.

Ces succès s'expliquent par le potentiel scientifique dont disposaient les entreprises de l'époque.

Le chimiste Emil Fischer avait coutume de dire que l'essor de la grande industrie chimique allemande avait été déclenché en 1865 par le retour à Berlin d'un spécialiste des colorants d'aniline, A.W. Hofmann, à qui fut offerte la chaire de chimie de l'Université. On ne saurait mieux souligner le rôle de la science dans l'essor de la chimie allemande. A.W. Hofmann venait de passer vingt ans comme professeur au Collège of Chemistry de Londres; sous sa direction l'Institut de Chimie de Berlin devint une pépinière de savants et de spécialistes. Cette même année 1865, August Kekule, jusqu'alors professeur à Gand, était nommé à l'Université de Bonn et publia sa Théorie du benzène, proposant un cycle hexagonal pour la formule de ce produit. Sa théorie eut une influence considérable sur la chimie allemande de l'époque : "A la recherche purement empirique de nouveaux colorants succéda... la période des travaux systématiques et orientés." (3)

## 2°) Etapes de développement de la recherche industrielle.

On peut esquisser les principales étapes de cette collaboration de plus en plus poussée entre savants et industriels.

Au début les industriels utilisèrent les découvertes des universitaires se contentant de mettre au point les procédés de fabrication avec une aisance remarquable, car il n'est pas facile de passer du laboratoire de recherche à l'atelier de fabrication. Ainsi la synthèse de l'alizarine est réalisée au laboratoire en 1868 par Carl Gräbe, assistant à l'université d'Heidelberg, et par Carl Lieberman, professeur à Berlin;

(3) Gustav EHRHART, UN SIECLE DE RECHERCHE, p. 281-351 in UN SIECLE DE CHIMIE, Düsseldorf, Econ. 1963; cf. p. 342.

c'est un chimiste de chez Hoechst qui mit au point l'année suivante la synthèse technique. Peu de temps après l'alizarine est offerte sur le marché à un prix tellement inférieur à celui de la garance, que cette culture disparaît du Midi de la France.

Mais pour l'indigo, la substitution du produit synthétique au colorant naturel fut beaucoup plus laborieuse. Plus de vingt ans de recherche séparèrent la première synthèse réalisée au laboratoire en 1880 par Adolf von Boeyer, professeur de chimie à l'Université de Munich, et la production industrielle assurée par les sociétés Hoechst et Boyer. D'autre part, la fabrication des nouvelles matières colorantes exigeait des acides sulfurique et nitrique très purs et concentrés, et aussi du chlore, que les entreprises de chimie minérale de l'époque ne produisaient qu'avec difficulté.

La recherche chimique devint alors industrielle, en ce sens que les sociétés prirent en charge non seulement la mise au point des procédés de fabrication mais la découverte de nouveaux produits et la recherche des applications. On construisit pour cela des laboratoires dans les usines et on les confia à des chercheurs et à des professeurs des universités.

A partir de 1880 la plupart des colorants nouveaux lancés sur le marché, furent créés par les laboratoires des usines d'Elberfeld de Ludwigshafen et de Hoechst, qui engagèrent aussi des recherches sur la catalyse, tandis qu'un fournisseur de Hoechst empruntait la voie de l'électrolyse pour la production du chlore; les procédés mis au point par les uns et les autres ont transformé la chimie minérale.

La recherche industrielle allemande connut une seconde phase d'expansion lorsque l'on s'aperçut qu'un certain nombre de colorants étaient aussi des désinfectants et des anesthésiants. Pour prospecter ce nouveau domaine des produits pharmaceutiques, les fabricants de colorants mirent à la disposition des chimistes, biologistes, pharmaciens et médecins recrutés dans les universités, des laboratoires et des équipements de recherche.

Ainsi en 1890, von Behring, spécialiste des antitoxines, fut invité à poursuivre dans l'usine de Hoechst des recherches qui aboutirent quatre ans plus tard au sérum antidiphtérique. En 1892, la même firme se vit confier la fabrication de la tuberculine par Robert Koch qui avait réussi à isoler le bacille de la tuberculose à l'aide du bleu de méthylène. En 1899, l'un de ses élèves, Paul Ehrlich, transféra de Berlin à Francfort son Institut de recherche et de contrôle sérologiques pour être plus près des lieux de production de colorants, parmi lesquels

il pensait trouver le remède miracle capable de détruire tous les agents pathogènes sans attaquer les cellules saines du corps humain. Prix Nobel 1908, Paul Erlich, considéré comme le père de la chimiothérapie, a travaillé en liaisons étroites avec Hoechst les dérivés de l'arsenic dont sont issus les médicaments contre la syphilis.

Ces quelques faits montrent que les biologistes, médecins et pharmaciens allemands de la fin du XIXe siècle ont trouvé dans l'industrie des colorants des moyens de recherche considérables. Si l'on veut comprendre l'avance prise par l'industrie allemande des produits pharmaceutiques, il est important de rappeler qu'elle est née dans des usines chimiques qui ont su accueillir des scientifiques de très haut niveau, et non dans des officines.

Tels sont les principaux aspects de cette étroite collaboration entre savants et industriels réalisée dans les grandes entreprises de la chimie allemande d'avant 1914. La recherche industrielle a permis de découvrir en quelques années des milliers de produits nouveaux, de les fabriquer par les meilleurs procédés, de les protéger par des brevets contre la concurrence et d'en multiplier les applications.

Peut-on évoquer quelques-unes des causes profondes de cette osmose si bien réalisée entre la science et l'industrie ?

L'auteur d'un ouvrage publié en 1963 à l'occasion du centenaire de la société Hoechst a écrit que l'industrie allemande doit beaucoup à certaines personnalités qui furent "un heureux mélange d'homme de science et de praticien" (4).

On peut supposer aussi que les structures universitaires allemandes très décentralisées ont favorisé les échanges. Encore actuellement il est de tradition de nommer professeurs d'université les principaux dirigeants des grandes entreprises qui sont en général des chimistes éminents. Il en résulte une sorte de familiarité entre l'université et l'industrie, que l'on retrouve en Angleterre et aux Etats-Unis, en partie pour les mêmes raisons.

### 3°) La chimie lyonnaise fut l'une des premières à comprendre l'intérêt de la recherche industrielle.

Les succès et les méthodes de la chimie allemande furent suivis dès l'origine avec beaucoup d'attention par les milieux industriels lyonnais, quelque peu traumatisés par l'échec de la société la Fuchsine,

---

(4) Ernst BAUMLER, UN SIECLE DE CHIMIE, Dusseldorf, Econ., 1963, 392 P., cf. p. 68.

dissoute en 1868, et par les difficultés que rencontraient alors tous les fabricants français de matières colorantes.

Dès 1876, un groupe de chefs d'entreprise, appuyé par Louis Pasteur, réussit à faire créer à l'Université de Lyon une chaire de Chimie Industrielle. Mais le premier titulaire de cette chaire, Jules Rauin, ne pouvait se contenter de formes traditionnelles de l'enseignement supérieur et, en 1883, avec l'aide de la Chambre de Commerce, il fonda l'École Supérieure de Chimie Industrielle qu'il qualifiait lui-même de "laboratoire technique" pour souligner le caractère pratique de l'enseignement. Le centenaire de l'École a donné l'occasion de rappeler tout ce que la chimie lyonnaise devait à cette institution, illustrée notamment de 1921 à 1935 par Victor Grignard, Prix Nobel 1912.

En revanche on a un peu oublié le rôle joué par deux ingénieurs Joseph Koetschet, du Polytechnicum de Zurich et Nicolas Grillet de l'École Centrale lyonnaise, embauchés au début du siècle par une petite affaire de matières colorantes, installée à St Fons en 1883, la Société Chimique des Usines du Rhône. Ils ne disposaient que de peu de moyens : 24 chimistes dans le laboratoire de l'usine en 1901 alors que 300 spécialistes travaillaient dans les installations de recherche de Hoechst à la même époque. Mais Koetschet était un bon spécialiste du phénol et Nicolas Grillet se révéla un ingénieur remarquable de l'industrie chimique. Cette collaboration scientifique et technique exemplaire ne réussit pas à sauver la fabrication française des colorants trop durement concurrencée par les usines allemandes et suisses installées à St Fons et à Neuville sur Saône pour tourner les tarifs douaniers protecteurs. Mais elle orienta la société vers la synthèse industrielle du phénol et la fabrication des dérivés de ce produit.

Les installations de phénol des Usines du Rhône furent d'abord modestes : quelques dizaines de kilos par jour pour un atelier d'acide salicylique, matière première de l'aspirine, ou à destination des fabriques voisines de colorants, voire du Service des Poudres pour la fabrication de la mélinite. Dès le début de la première guerre mondiale, l'accroissement de la production de phénol par la société des Usines du Rhône fut considérable : 4 tonnes par jour en novembre 1914, 15 tonnes en janvier 1915, 40 tonnes en avril, 100 tonnes en 1917. Cette fabrication et celle de l'ypérite ont rendu de si grands services à la Défense Nationale que l'ensemble du personnel des Usines du Rhône fut cité à l'ordre de la Nation en août 1918.

Cette croissance révèle une excellente maîtrise de ce que l'on appellera plus tard le génie chimique, secteur particulier de la

recherche industrielle qui a pour objectif l'étude scientifique des installations de production. Auparavant les problèmes posés par la transposition industrielle d'un procédé de fabrication sortant d'un laboratoire, ou par l'agrandissement des ateliers existants, étaient résolus de manière plus ou moins empirique. Nicolas Grillet eut l'immense mérite de comprendre l'importance de ces problèmes et d'appliquer toute la science de l'ingénieur, la physique industrielle notamment, à l'étude méthodique des installations, créant pour ses adjoints une doctrine efficace du rôle de l'ingénieur dans une usine chimique.

Il est intéressant de noter qu'à la même époque, les chimistes et les ingénieurs de Hoechst se heurtaient à des difficultés considérables pour mettre au point une autre fabrication de guerre, celle de l'acide acétique et de l'acétone dans l'usine de Knapsack qui n'atteignit son rythme de croisière qu'en septembre 1918 parce que l'on voulut passer directement du laboratoire à la dimension industrielle.

On voit d'après ces quelques faits que Nicolas Grillet et Joseph Koetschet furent des précurseurs d'une recherche industrielle pluridisciplinaire. La Société Chimique des Usines du Rhône, devenue Rhône-Poulenc en 1928, leur doit cette tradition de solides équipes de chimistes et d'ingénieurs de recherche qui l'ont placée en tête de la chimie française pour la capitalisation scientifique.

#### 4°) Après 1914-1918.

Le premier conflit mondial a souvent été qualifié de guerre de chimistes. Est-il nécessaire de rappeler l'épisode connu du gaz yperite lancé par les allemands en 1915 et 1917 et renvoyé à l'expéditeur, si l'on peut dire, par un procédé de synthèse plus efficace et plus rapide du sulfure d'éthyle chloré ? Sur bien d'autres produits (acétone, saccharine, acétate d'éthyle, etc), les belligérants et leurs alliés ont compris alors que l'industrie chimique était indispensable, non seulement dans la conduite d'une guerre moderne, mais aussi dans l'adaptation des économies nationales aux bouleversements commerciaux que provoque un conflit mondial.

Aussi dans les années 20 et 30 d'importants investissements sont-ils consacrés à la chimie dans les principaux pays d'alors. Cette période confirme le rôle de la recherche industrielle dans le développement de la chimie.

Le cas le plus spectaculaire est sans doute celui des Etats-Unis, et de manière plus précise l'évolution de la société Du Pont de Nemours. Avec les milliards gagnés dans la vente d'explosifs aux puissances de l'Entente, les dirigeants de la firme ont pu <sup>non</sup> seulement racheter

d'autres entreprises, comme Duco, mais aussi mettre en oeuvre des brevets allemands confisqués et acheter des licences comme celle de la rayonne acétate et de la cellophane au Comptoir des Textiles Artificiels du groupe Gillet. Enfin Du Pont développa des laboratoires dont les effectifs devinrent les plus importants des Etats-Unis, passant de 850 chercheurs en 1928 à 2 500 en 1938. Plus remarquable encore, l'idée que la recherche scientifique fondamentale pouvait être utilisée comme un moyen efficace d'une stratégie industrielle, apparut peu à peu, même si l'essentiel des effectifs de laboratoire restait réservé pour le contrôle et le développement des installations de production (5). En 1938, la découverte du nylon par Wallace Hume Carothers, spécialiste de la chimie macromoléculaire, montrait le bien-fondé de cette conception de la recherche industrielle.

Ainsi la chimie américaine, à peu près inexistante en matière de recherche industrielle avant la première guerre mondiale, s'était-elle engagée avec succès dans la voie si brillamment ouverte quelques dizaines d'années plus tôt par la chimie allemande, celle "d'une ample recherche scientifique fondamentale et d'une collaboration étroite avec les grandes écoles et les universités". (6)

Le nylon ne fut pas la seule découverte importante effectuée outre-atlantique pendant cette période. Il faut citer également le néoprène et le chlorure de polyvinyle en 1932, le plexiglas en 1938.

A la même époque, la chimie allemande se reconstitua très rapidement malgré la perte de ses brevets et lança également de nouveaux produits : l'insuline en 1923, les colorants indigosol en 1924, le caoutchouc buna en 1928, le perlon en 1938.

En revanche la chimie française n'a enregistré que très peu de découvertes industrielles sinon l'oxyde de titane la rayonne acétate, la cellophane. Aussi à la fin des années 30, les chefs d'entreprise durent-ils prendre le chemin des Etats-Unis pour négocier des achats de licences : bakélite, chlorure de polyvinyle, nylon. Lorsque l'horizon international s'assombrit de nouveau, les gouvernements prêtèrent grande attention à la chimie industrielle et à ses laboratoires. Entre 1940 et 1945, en Angleterre et aux Etats-Unis l'effort de guerre permit la mobilisation de moyens considérables sur les textiles synthétiques, les fluides fonctionnels pour l'aéronautique, les additifs pour lubrifiants, les premiers antibiotiques, le DDT, les nouveaux matériaux et bien

(5) Arnold THACKRAY, University-Industry connections and chemical research: an historical perspective, p. 193-233 (spécialement p. 217 et 218).

(6) Kurt LANZ, LE TOUR DU MONDE DE LA CHIMIE, Paris, P.U.F., 1979, 548 p.; cit. p. 423.

d'autres produits. L'industrie chimique américaine acquit de cette manière et pour longtemps des positions technologiques dominantes. La France occupée pendant quatre ans resta à l'écart de ce grand mouvement; mentionnons cependant les recherches menées en secret des autorités allemandes à Lyon pour le nylon et chlorure de vinyle; à Alès pour le rilsan.

On peut se demander pourquoi la chimie française a pris un tel retard dans les années 20 et 30, alors qu'elle avait fourni un si grand effort pendant la guerre. En fait il n'existait alors que deux sociétés purement chimiques : les Etablissements Kuhlmann et la Société Chimique de Usines du Rhône. Celles-ci ont vraiment compris l'intérêt de la recherche industrielle en chimie. Les autres sociétés avaient en plus de la chimie différents secteurs d'activité : les glaces et les engrais pour la Compagnie de Saint-Gobain, l'aluminium pour Pêchiney, les aciers spéciaux pour Ugine; quant à la société Progil, elle faisait partie du groupe Gillet dont les moyens financiers étaient alors accaparés par les textiles artificiels en développement rapide.

Des regroupements d'activités auraient été possibles, sur le modèle des autres pays où surgissaient alors de véritables géants : Du Pont et Allied Chemicals aux Etats-Unis, I.G. Farben en Allemagne, I.C.I. en Angleterre. Les appels à l'union n'ont pas manqué. En 1926, dans une conférence faite en présence du Ministre du Commerce, un directeur général de Kuhlmann, Raymond Berr, souhaitait pour la chimie française, sinon un grand trust à l'américaine ou une communauté d'intérêts à l'allemande, au moins une certaine unité de vues pour éviter "une dispersion d'efforts nuisibles à l'efficacité des recherches scientifiques et à l'ampleur des réalisations industrielles." (7)

Cette suggestion n'ayant pas été retenue, chaque firme construisit son propre laboratoire central, le plus souvent à Paris à proximité des directions générales et du siège social. La réputation des milieux scientifiques et universitaires parisiens a influencé également ces localisations, bien que l'avantage de proximité fut illusoire pour des laboratoires situés dans des secteurs peu accessibles de la grande banlieue comme Argenteuil.

Dans cette ambiance peu favorable, Lyon maintint fort heureusement l'avantage acquis durant la période antérieure. Le laboratoire de Saint-Fons fut développé même après la fusion de 1928 entre la Société Chimique des Usines du Rhône et la société Poulenc de Paris, pour créer Rhône-Poulenc. Progil installa à Lyon-Vaise en 1927 son laboratoire central. La Société d'Ugine adopta la solution de plusieurs centres de recherche

(7) Raymond BERR, UNE EVOLUTION NOUVELLE DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE, Revue de l'Industrie chimique, décembre 1926, 12 p.

spécialisés situés dans ses usines de Savoie et du Dauphiné.

Après la deuxième guerre mondiale, ces laboratoires lyonnais et régionaux ont profité de politiques tout à fait différentes : non seulement les grandes sociétés investirent dans la recherche pour rattraper le retard pris sur l'étranger, mais l'Etat s'engagea dans la décentralisation de l'Université et de la recherche scientifique. Personne ne conteste plus aujourd'hui la possibilité de mener une recherche scientifique et technique de qualité en dehors de la région parisienne et en particulier à Lyon ou à Grenoble. Par ailleurs les grands investissements industriels ont eu des effets d'entraînement sur la recherche, les usines en expansion ayant besoin d'une assistance technique et scientifique pas trop éloignée. Ainsi les grandes plateformes de St Fons, de Roussillon, de Pont-de-Claix et de Jarrie ont été accompagnées par de nouveaux laboratoires aménagés aux Carrières de St Fons pour les usines Rhône-Poulenc, à Décines pour celle de Pont-de-Claix, à Pierre-Bénité pour celle de Jarrie. Enfin la construction d'une raffinerie de pétrole à Feyzin a été suivie par celle de deux centres de recherche à Solaize.

5°) Ce dispositif lyonnais de recherche est-il adapté aux exigences actuelles et à venir de la chimie ?

Certains éléments jouent dans le sens de la concentration, surtout l'accroissement des moyens matériels de recherche et le gonflement des équipes de chercheurs, ce qui pose à nouveau le problème des rapports entre Paris et la province.

Mais il faut aussi tenir compte d'un changement dans les objectifs de la recherche, davantage orientés vers la valorisation industrielle et sur ce point Lyon et sa région offrent des atouts non négligeables.

Les moyens matériels de la recherche industrielle sont devenus considérables notamment en appareils de mesure, instruments d'analyse, informatique. Les chercheurs ont maintenant à leur disposition un appareillage scientifique très performant mais qui coûte cher en investissement et en fonctionnement. Par ailleurs les centres de recherche ne

rassemblent plus seulement des chimistes et des ingénieurs de physique industrielle; on y trouve aussi des analystes, des mathématiciens, des informaticiens, des électroniciens, des spécialistes de la résistance des matériaux, etc. La recherche industrielle en chimie est devenue pluridisciplinaire.

Aussi comprend-on que les grandes firmes établissent des plans d'utilisation rationnelle de leurs équipements lourds et tentent d'utiliser au mieux leurs équipes de chercheurs. On envisage même la formule du Groupement d'Intérêt Economique pour l'achat en commun des gros appareils. Paris offre pour cela de vastes possibilités puisque s'y trouvent rassemblés les services centraux d'.E.D.F., du C.E.A., du C.N.R.S., etc. Cependant une communauté scientifique d'utilisation de ce type d'appareillage existe dans la région Rhône-Alpes avec des centres de recherche qui dépendent du C.N.R.S. (Institut de Catalyse à Villeurbanne, Laboratoire Analytique à Solaize), du C.E.A. (Centre d'Etudes nucléaires à Grenoble), de l'I.N.S.E.R.M., du C.E.R.N., sans oublier des universités et les écoles supérieures d'ingénieurs.

La difficulté est de coordonner toutes les initiatives. Rappelons aussi que pour ces matériels, des services de maintenance et de dépannage sont nécessaires. Sur ce point la région n'est pas bien pourvue; on y dénombre seulement un fabricant de chromatographes, un spécialiste d'équipements d'analyse électro-chimique, un établissement d'informatique de recherche.

Voyons maintenant l'évolution des objectifs.

En simplifiant quelque peu, il semble qu'actuellement ce qui fait la réputation d'un centre de recherche industrielle en chimie, c'est surtout la valorisation des produits et des procédés davantage que la découverte de molécules nouvelles. Sans doute les laboratoires des grandes firmes continuent-ils à tester chaque année des milliers de molécules qui ne sont décrites nulle part; mais compte tenu des nombreuses découvertes des périodes précédentes, il est de plus en plus difficile de trouver des molécules-miracles du type nylon, D.D.T., polyéthylène, silicone. Par ailleurs sur un marché très encombré, le coût du développement commercial est élevé. Aussi cherche-t-on à étendre davantage les applications des produits existants en les modifiant au besoin, et à améliorer les procédés de fabrication; ce qui fait dire qu'actuellement l'innovation dans l'industrie chimique revêt plus souvent l'aspect d'améliorations et d'adaptations réussies que de nouveautés totales et brillantes.

Il faut aussi tenir compte des réglementations de plus en

plus contraignantes qui pèsent actuellement sur les produits et sur les usines chimiques dans la plupart des pays industrialisés. Les firmes américaines ont pris l'habitude de distinguer dans leur budget, la recherche défensive, celle qui est consacrée à la sûreté des produits et des procédés, et la recherche offensive, celle qui découvre de nouveaux produits; et on ne manque pas de faire observer un tassement de celle-ci et une augmentation de celle-là.

Pour cette recherche industrielle plus nettement orientée vers les applications et les procédés, Lyon et sa région offrent deux avantages essentiels : un tissu industriel varié et un ensemble important d'usines chimiques.

L'existence de nombreuses industries clientes de la chimie est un bon stimulant de la recherche, surtout si ces industries progressent également au plan technique et scientifique. Or il existe dans la région Rhône-Alpes près de vingt centres techniques professionnels.

De même la présence de grandes usines chimiques à proximité des laboratoires, facilite les recherches sur les procédés de fabrication, rendues possibles depuis les années 50 par les perfectionnements apportés aux appareils de mesure. On a pu dire que grâce à ces appareils, la recherche avait pénétré dans les ateliers et qu'elle était "devenue l'une des phases essentielles de la fabrication." (8)

Ainsi par proximité ont pu se développer entre les laboratoires les usines chimiques et les industries clientes de la chimie, de véritables synergies, qui ont abouti à des procédés vendus dans le monde entier tels la polymérisation en masse du chlorure de vinyle, l'électrolyse des chlorates utilisés par les papetiers, l'électrochimie du fluor pour l'enrichissement de l'uranium, le traitement de l'eau des chaudières, etc.

C'est en fonction de ces différentes données qu'ont été restructurés les dispositifs de recherche des principales firmes présentes dans la région en essayant de concilier les avantages de la décentralisation et les nécessités de la concentration. Dans le cas d'Atochem qui a repris les installations de PCUK et de Pêchiney-St Gobain on a renforcé pour une meilleure utilisation des appareillages le Centre de Recherche de Lyon, qui est devenu le Centre d'Etudes et de Recherche Rhône-Alpes (CERRA) avec 270 personnes, mais l'installation de pilotes dans quelques grandes usines comme celle de Jarrige a permis de maintenir sur les lieux

(8) Charles LONG, PROBLEMES POSES PAR LA RECHERCHE APPLIQUEE A L'ECHOLON DES ENTREPRISES MOYENNES DE LA CHIMIE, in RECHERCHE APPLIQUEE, Journées d'Etudes, 16 et 17 septembre 1960, Lyon, 132 p.; ch. p. 41.

de production des laboratoires et des équipes de recherche qui constituent un soutien scientifique et technique aux fabrications pour des interventions à court terme.

Chez Rhône-Poulenc, l'arrivée à Lyon en 1983 d'un Délégué général à la recherche, marque une volonté de décentralisation. Depuis peu les missions des deux grands centres pluridisciplinaires ont été à nouveau définies. Celui de Saint-Fons qui compte 900 personnes, est orienté vers la recherche de base ou recherche amont. Celui de Décines avec 650 personnes, est en prise directe sur les problèmes industriels; il dispose d'un potentiel d'analyse de niveau international, notamment pour le calcul scientifique des pollutions. Décines a également la charge de gérer toute la recherche du groupe; on y a installé des ordinateurs qui en font le deuxième centre informatique de Rhône-Poulenc. La société dispose d'un autre équipement informatique dans le quartier du Tonkin et à Villeurbanne.

Les laboratoires monodivisionnaires sont de plus petite dimension, aux alentours de 300 personnes, ce qui est considéré actuellement comme un minimum compte tenu des frais généraux de gestion. Les principaux concernent l'agrochimie (Lyon-Vaise) et le textile (Vénissieux).

Malgré l'ingéniosité de ces dispositifs de recherche, et les investissements dont ils ont bénéficié, l'auteur d'un rapport officiel qui connaît bien la région Rhône-Alpes, écrivait récemment : "la recherche industrielle de la chimie française ne possède pas aujourd'hui de grands ensembles géographiquement groupés et bien structurés." (9) Effectivement les percées technologiques du futur exigent des établissements de grande capacité scientifique globale. Sur ce point l'Allemagne détient des centres beaucoup plus complets à Leverkusen pour Bayer, Ludwigshafen pour BASF, Hoechst pour Francfort. Et les Etats-Unis ne sont pas en reste : Monsanto dispose depuis deux ans d'un énorme laboratoire à Saint-Louis, Dow Chemical a construit un nouveau laboratoire à Midland dans le Michigan et le président de Du Pont vient d'inaugurer à Wilmington une Station Expérimentale qui rassemble sur un même site 5 000 personnes dont la moitié formée de scientifiques de haut niveau;

(9) MISSION CHIMIE, RAPPORT A MONSIEUR LE MINISTRE D'ETAT, MINISTRE DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE, 1982, 66+41 p. dact.; cf. p. 55.

## II. - L'ERE DE LA CHIMIE LOURDE 1914-1975.

Au demi-siècle de croissance de l'industrie des colorants et des produits pharmaceutiques de synthèse interrompu par la première guerre mondiale, succède une autre période dominée par la chimie lourde.

Elle couvre aussi un demi-siècle, et même un peu plus, si l'on veut bien admettre qu'elle commence en 1915 avec la construction des usines chimiques de guerre, pour s'arrêter en 1975 avec les chutes brutales de production pétrochimique, consécutives aux chocs pétroliers.

Sans doute y a-t-il une part de convention dans ces coupures chronologiques.

Ainsi avant 14, la chimie lourde a joué un rôle déterminant dans le développement de l'industrie des colorants et des produits pharmaceutiques, en utilisant des techniques savantes de concentration et de purification des acides minéraux et en recourant à l'électrolyse pour approvisionner la nouvelle chimie organique en chlore et en hydrogène. Est-il besoin de rappeler que la chimie lyonnaise qui est un peu le berceau des grands acides minéraux depuis l'invention des frères Perret et Olivier en 1837 a participé à ces progrès, développant notamment des technologies sulfuriques très performantes ? La chimie lourde existait donc bien avant 1914.

De même si l'année 1975 représente une coupure bien réelle pour la chimie lourde en Europe et au Japon, il n'en est pas de même aux Etats-Unis ni dans les pays du Golfe. En 1985 sept usines pétrochimiques entreront en opération en Arabie Saoudite et on estime que leur production couvrira 5 % de la demande mondiale en produits chimiques dérivés du pétrole.

Ceci dit pendant les soixante années qui séparent 1914 de 1975 la chimie lourde a résolu deux problèmes essentiels : celui de la transposition d'un procédé découvert en laboratoire à l'échelle industrielle et celui de l'intégration des fabrications sur des sites de grandes dimensions.

Nous avons déjà évoqué les difficultés rencontrées même par les chimistes allemands dans la mise au point de fabrications de guerre comme celle de l'acétone. Ces difficultés s'expliquent par le fait que la chimie dont on avait l'habitude à cette époque était celle des colorants et des produits pharmaceutiques, c'est-à-dire une "chimie d'éprouvette", réalisée dans des ateliers dont les dimensions restaient proches de celles du laboratoire. Les usines de guerre devaient être conçues et réalisées selon des schémas très différents. Pour en avoir une idée il suffit de comparer les parties les plus anciennes de l'usine Rhône-Poulenc de St Fons et l'usine de Roussillon; elles portent toutes

les deux la marque de Nicolas Grillet avec d'un côté de petites constructions de 40 par 20 mètres, et de l'autre des bâtiments trois fois plus vastes de 60 par 40.

Ces difficultés de fabriquer en très grandes quantités les produits chimiques ont persisté longtemps. On les retrouve pendant les années 20 et 30, lorsque les vainqueurs se partagent les dépouilles du vaincu et essaient de mettre en oeuvre les brevets allemands confisqués, celui de la synthèse de l'ammoniac par exemple. Il s'agit d'une chimie lourde de la catalyse et des hautes pressions et il faudra de gros moyens pour la mener à bien. Comme l'a écrit très justement un spécialiste, "aucune industrie de taille moyenne n'aurait réussi à mettre au point les grandes synthèses techniques, ... l'azote, la liquéfaction du charbon, la fabrication du Buna ou les fibres synthétiques"<sup>(10)</sup>. C'est ce que n'ont pas compris les dirigeants de la chimie française entre les deux guerres.

A la fin des années 50, la chimie lourde connaît une deuxième phase d'expansion pendant laquelle le pétrole tend à occuper toute la place à l'avant de la chimie.

La pétrochimie se substitue en effet à la carbochimie, à l'industrie du carbure de calcium; elle bouscule la chimie des alcools. On a pu croire à une absorption de toute la chimie par l'industrie pétrolière à la fois sur le plan économique et sur le plan technique. En effet les oléfines fournies par la pétrochimie conduisaient à des produits de grande consommation : engrais, textiles synthétiques, matières plastiques, ce qui recommandait de fructueuses intégrations. L'ingénierie pétrolière s'appliquait aussi à cette pétrochimie et à la fabrication des produits dérivés, permettant des économies de dimension

Ce fut donc l'époque d'une production de masse, réalisée dans de grandes usines ressemblant de plus en plus à des raffineries avec des montages de charpente métallique et des salles de contrôle. L'atmosphère générale était favorable à la gestion et à la centralisation, car pour construire ces grands ensembles il fallait beaucoup de capitaux. Mais la rentabilité était assurée car les prix de la matière première étaient orientés à la baisse et pour ces nouveaux produits chimiques, assez uniformes, c'était un marché mondial qui s'ouvrait pour la première fois sans doute sur d'aussi gros tonnages. Il y a eu là comme une sorte de mimétisme économique de la chimie et du pétrole, car le pétrole de son côté créait pour la première fois dans l'histoire économique un grand marché mondial de l'énergie.

(10) Kurt LANZ, o.l. p. 28.

C'est précisément la nécessité où l'on s'est trouvé d'acquérir des parts significatives de ce marché mondial, jointe aux vastes possibilités techniques ouvertes par l'ingénierie, qui va marquer la fin de cette période en provoquant des surcapacités au moment même où les chocs pétroliers orientent à la hausse des prix de la matière première et provoquent un peu plus tard un déclin des consommations.

Cette période a marqué durement la chimie française et plus particulièrement la région Rhône-Alpes. Les entreprises chimiques comprennent enfin, avec trente ans de retard, la nécessité des concentrations. Surgissent d'abord des filiales à 50-50, assez peu efficaces, puis de nouveaux groupes : Péchiney-St Gobain, Péchiney-Progil, Produits Chimiques Ugine-Kuhlmann, Aquitaine-Organico, Rhône-Progil, Rhône-Poulenc, Ato-Chimie, préfigurations des nationalisées actuelles : Rhône-Poulenc, Atochem, C.D.F. Chimie.

L'histoire de cette redistribution des cartes est intéressante. On peut enregistrer les performances financières et techniques de tous les groupements rationnels, organisés à l'allemande, c'est-à-dire par des chimistes, tels que Péchiney-St Gobain, Rhône-Progil. Mais trop souvent les financiers et les politiques interviennent : sous couvert de holdings à l'américaine ils jouent au Monopoly avec des regroupements trop ambitieux, parfois incohérents, qui perdent de l'argent.

Une fois encore la région Rhône-Alpes tire assez bien son épingle du jeu mené par Paris : à Feyzin, en 1964, elle acquiert une grande raffinerie de pétrole et surtout, en 1966, un steam-cracking réalisé en coopérative par les firmes de l'époque, Ugine, Ato-Chimie, Progil, Solvay et Rhône-Poulenc. Depuis Feyzin se déploie tout un réseau de tubes qui irrigue en éthylène et propylène de grandes plates-formes chimiques aux Roches-de-Condrieu, à Roussillon, à Pont-de-Claix, et jusqu'à St Auban au sud, Balan et Tavaux près de Dôle au nord.

Quelle leçon tirer de ce passé récent ? "Aucune, diront certains. Pour les pays dépourvus de pétrole, la chimie lourde c'est un passé révolu. L'avenir c'est la chimie fine".

Effectivement depuis une dizaine d'années, la chimie ne forme plus assez de capital pour satisfaire les exigences de la chimie lourde. Elle affecte donc les moyens dont elle dispose à la production fine qui exige surtout de la matière grise. De leur côté, les pétroliers réexaminent leurs investissements, même les plus récents comme celui

de Feyzin.

Et l'on cite souvent l'exemple des japonais qui ont fermé des usines de pétrochimie après avoir signé des accords avec les émirats du Golfe, ou celui de Rhône-Poulenc se débarrassant de ses participations pétrochimiques et de ses usines d'engrais.

En réalité il ne faut pas confondre chimie lourde et pétrochimie. La leçon donnée par la chimie lourde sur un peu plus d'un demi-siècle c'est d'abord la possibilité qu'a l'ensemble de l'industrie chimique de choisir entre plusieurs ressources naturelles, la moins chère et la plus répandue.

Aussi la chimie lourde organique a utilisé d'abord les goudrons de houille, puis le charbon, puis le pétrole; elle se tourne actuellement vers le gaz naturel. Mais les recherches portent sur les molécules à un atome de carbone (chimie des C 1) avec pour objectif une nouvelle carbochimie qui utiliserait comme matière première aussi bien le gaz naturel que les pétroles lourds, les charbons et éventuellement la biomasse. L'électricité nucléaire constitue aussi un gisement possible pour une chimie de l'acétylène ex-carbure de calcium. Evidemment pendant longtemps encore, la meilleure affaire de la chimie lourde restera la liquéfaction de l'air, car il est difficile de trouver une matière première moins chère et plus répandue que l'air qui nous entoure !

La maîtrise technique et économique de la fabrication en grand constitue une autre leçon de ce passé récent. La chimie lourde c'est la chimie des commodités, disent les spécialistes, celle qui livre en grandes quantités des produits à usages multiples. Il y a là une autre possibilité avantageuse de l'industrie chimique : les filières de transformation qui relient la matière première au produit fini ne sont qu'exceptionnellement linéaires; le long de la chaîne des transformations, certains produits constituent les maillons d'un système ramifié. Ces produits sont appelés des commodités, qu'il y a avantage à fabriquer en grand.

Dans la région Rhône-Alpes, le phénol de Roussillon et de Pont-de-Claix est une commodité; mais aussi le chlore et l'hydrogène voire un produit complexe comme le toluènediisocyanate : ces produits peuvent être fabriqués en grand parce qu'ils se trouvent en tête de chaînes différentes de dérivés, que l'on peut modifier en fonction des besoins du marché.

Ainsi la chimie lourde doit éviter la dispersion. Elle a fait surgir ces grandes plates-formes industrielles dont les structures de production sont calquées sur les structures chimiques, les ateliers étant branchés les uns sur les autres.

La région Rhône-Alpes en offre deux exemples remarquables : Roussillon et Pont-de-Claix.

Roussillon c'est l'ancienne usine de guerre de la Société Chimique des Usines du Rhône : créée en 1917 sur 78 hectares divisés en vastes quadrilatères par des rues de 20 m de large et une avenue centrale longue de 1 km 200. A partir de 1922, le développement y fut de type intégré avec deux chaînes de fabrication : celle des dérivés acétiques qui partait du carbure de calcium pour aboutir à la rayonne acétate et au rhodoïd, et celle des dérivés du phénol dont le dernier en date fut le nylon mis en place pendant les années 50. Mais en 1966 à la suite d'un grave incendie dans le nouvel atelier du phénol au cumène suite à une longue période de difficultés sociales, on renonça à un projet de conversion de l'atelier d'aldéhyde acétique par substitution du naphta au carbure de calcium. L'approvisionnement de la chaîne des dérivés acétiques fut confié à une autre usine située à Pardies près de Lacq. Par la suite les difficultés du textile ont entraîné l'amenuisement de l'acétate, puis le transfert de l'un des intermédiaires de la chaîne du nylon à Chalampé dans le Haut-Rhin. Pour Roussillon c'est un autre type de développement industriel qui fut adopté, celui des fabrications diverses, dont les deux plus beaux fleurons sont l'atelier de méthionine, produit pour l'alimentation du bétail, et celui de diméthylchlorosilane, matière première des silicones. Cette dernière unité est composée de huit colonnes de distillation de 40 mètres de hauteur; ces colonnes sont autoportantes, ce qui confère à cet ensemble de tubes et de cuves diversement colorés une grande élégance, supérieure peut-être à celle de Beaubourg puisqu'elle est fonctionnelle ! Il n'en reste pas moins vrai que le bel édifice technique constitué par l'usine de Roussillon et ses annexes du Péage en 1955, lorsque 4 900 personnes y travaillaient, a été fortement ébranlé. Les effectifs actuels sont de 2 000 personnes.

Les effectifs de Pont-de-Claix sont comparables, 2 200 personnes, et aussi les terrains qui couvrent 130 hectares, dont 90 sont construits. Dans un climat social plus favorable, la conversion engagée pendant la deuxième période d'expansion de la chimie lourde a été réussie. Un saumoduc branché sur le gisement de sel gemme d'Hauterive dans la Drôme, a libéré le site des servitudes du transport ferroviaire du sel de Camargue. Des installations thermiques constamment maintenues en tête du progrès ont permis d'approvisionner au meilleur coût les ateliers d'électrolyse du chlore. La plate-forme fut pendant des années un chantier permanent, avec des antennes de chlore et d'hydrogène sur les sites voisins de Champagnier et de Jarrie. Elle peut accueillir tous les automatismes qui permettront sans doute de maintenir la

ETHYLÈNE  
← WULF

plus  
NON /  
102

Tel au 858 88 88  
A. P. J. J. J.

chimie lourde même dans les régions dépourvues de pétrole.

### III.- L'ESSOR DE LA CHIMIE FINE DEPUIS 1975.

La chimie fine a pour caractéristique essentielle la forte valeur ajoutée des produits, un niveau élevé de technicité, supérieur à celui des autres industries sauf l'informatique et l'aérospatiale, un rythme précipité d'innovation, une compétition très importante au niveau national et international.

Bien entendu il ne s'agit pas d'une activité nouvelle. Les premiers colorants et produits pharmaceutiques de synthèse furent à leur époque de la chimie fine, et l'on perçoit dans leur passé certaines caractéristiques de cette industrie, le rythme de l'innovation par exemple : en 1863, la fuschine était l'unique colorant artificiel; à la fin du XIXe siècle, la seule industrie allemande avait breveté 15 000 colorants.

Depuis 1975, la chimie fine apparaît comme l'aile marchante de toute l'industrie chimique. Indépendamment de la conjoncture générale qui recommande aux firmes de reporter leurs investissements dans ce secteur, on peut distinguer deux grandes forces d'entraînement de la chimie fine : d'une part l'interpénétration de la chimie, de la biologie et de la physique, d'autre part les nouveaux besoins qui se manifestent dans les secteurs de l'information et de la communication, de la santé, du bien-être physique, de l'alimentation.

Il en résulte deux groupes de produits : en premier lieu les matériaux, conçus par l'association de la chimie et de la physique et qui concernent surtout l'information et la communication tels que l'arséniure de gallium destiné à l'électronique, ou les fibres optiques composées de silice très pure; en second lieu, les produits chimiques destinés aux organismes vivants, élaborés par l'association de la chimie et de la biologie dans les domaines traditionnels du médicament, du produit vétérinaire, des vitamines, des additifs pour l'alimentation du bétail, des produits phytosanitaires, des fertilisants du sol, etc.

Les budgets de recherche industrielle de quelques grandes firmes comme Du Pont, Dow Chemicals, Rhône-Poulenc se partagent actuellement à peu près à égalité entre cette chimie des life sciences et la chimie des matériaux. Ils sont consacrés pour une large part à accroître la puissance d'analyse des laboratoires, qui permet de mieux connaître les transformations physico-chimiques de la matière solide et de développer en chimie-biologie ces études dites de

structure-activité, qui précisent les corrélations entre la structure d'une molécule chimique et le fait qu'elle soit active dans tel ou tel mécanisme vivant. Ces études changent complètement l'approche pharmaceutique par exemple, en réduisant la part d'un screening plus ou moins aveugle exigeant d'innombrables essais sur les animaux. Il est vrai que le hasard parfois fait bien les choses : il y a une dizaine d'années, un somnifère qui a l'avantage de disparaître totalement au réveil, a été découvert dans un laboratoire de produits cardio-vasculaires, par un chercheur pris de somnolence après avoir goûté l'un des produits en cours d'expérimentation, comme le font souvent les chimistes, très proches sur ce point des cuisiniers !

On s'oriente actuellement vers des méthodes beaucoup plus coûteuses mais aussi plus efficaces de recherche industrielle.

Vu la durée très courte de cette nouvelle période d'expansion de la chimie fine et la grande complexité des faits, il est difficile voire impossible, de présenter des observations pertinentes sur l'avenir prévisible de cette activité dans la région Rhône-Alpes.

Nous ferons seulement deux remarques.

C'est dans le secteur des produits phyto-sanitaires que l'on peut observer sur place l'évolution de la chimie fine. Après avoir fabriqué pendant longtemps des molécules simplement appliquées sur les plantes, l'industrie de la région aborde une deuxième génération de produits, avec des molécules qui s'incorporent aux tissus végétaux : un nouvel herbicide comme l'éthylphosphite d'aluminium agit par systémie et non par contact, ce qui le rend beaucoup plus sélectif.

Et pourtant les études biochimiques de corrélation structure-activité, déjà très avancées dans le secteur pharmaceutique, le sont beaucoup moins dans celui des produits phytosanitaires, parce que les mécanismes de physiologie végétale sont moins bien connus que ceux de la physiologie humaine. Mais depuis que Progil s'est intéressé aux produits phytosanitaires, la région a conservé dans ce domaine une certaine avance.

En revanche le secteur des biotechnologies, considéré encore comme incertain pour des fabrications en grand, est pris en mains par les pétroliers et semble se développer plus vite dans la région de Toulouse où la société Elf vient d'inaugurer un centre de recherche, que dans la région Rhône-Alpes où il ne concerne que de petites entreprises. Cependant le groupe Rhône-Poulenc détient le troisième volume de fermenteurs du monde, installés surtout dans la région parisienne et à Melle dans les Deux-Sèvres.

Une deuxième remarque concerne les structures économiques.

A l'inverse de la chimie lourde qui a privilégié les structures intégrées et centralisées de haute productivité, il semble que l'on puisse prévoir pour la chimie fine des productions décentralisées.

En effet les objectifs de cette industrie diffèrent profondément de ceux poursuivis jusqu'ici par la chimie. Dans un récent éditorial ces objectifs sont ainsi définis : "Le chimiste ne s'arrête pas à l'élaboration des substances pour les offrir telles quelles sur le marché. Il les synthétise, les choisit, les associe pour obtenir une fonction précise d'usage. La fonction prend alors le pas sur le produit et le vocabulaire même contribue à masquer le fait chimique. On ne parle plus de savon, mais de détergent. On ne mentionne plus le produit dans les abrasifs, les lubrifiants, les diélectriques. Mais cette perception plus floue de la chimie, dans le quotidien, ne doit pas nous masquer les grandes perspectives des prochaines années". (11)

Nous avons dit que la chimie lourde était celle des commodités proches encore de la matière première, éloignées de la production finale.

La chimie fine au contraire est celle des spécialités, soigneusement formulées et très élaborées, répondant à des besoins précis.

Dans ce domaine, l'expérience de l'industrie pharmaceutique confirme les avantages des structures décentralisées, voire ceux des petites et moyennes entreprises, qui réalisent plus vite que les grandes firmes l'indispensable cohésion entre la recherche, la fabrication et le commercial. Et dans ce secteur il faut aller vite : la chimie des spécialités est aussi celle des opportunités.

La croissance très remarquable de deux firmes françaises de produits pharmaceutiques, les Laboratoires Roussel et l'Institut Mérieux, peut illustrer ce point de vue. Il est vrai que ces deux entreprises ont eu l'avantage d'être menées par des hommes aussi doués pour les affaires que pour les sciences, la pharmacie et les voyages à l'étranger, source irremplaçable d'informations sur la nature exacte des marchés. La fusion de Roussel et de Hoechst, celle de l'Institut Mérieux et de Rhône-Poulenc ne sont pas dues au hasard : ces deux sociétés étaient les plus performantes de leur catégorie.

---

(11) Pierre FILLET, EDITORIAL in Le Progrès Technique, septembre 1984.

Dans certaines études économiques il est fait état de ce qui est considéré comme une faiblesse de la chimie française : le trop petit nombre de petites et moyennes entreprises. Cela peut surprendre à propos d'un secteur aussi concentré que la chimie où l'on ne compte dans le monde pas beaucoup plus de soixante grandes entreprises; la remarque s'explique dans les perspectives d'avenir de la chimie fine.

Sur ce point la région Rhône-Alpes présente peut-être un avantage. Les petites et moyennes entreprises de la chimie y sont relativement nombreuses, mais surtout en parachimie. Or la chimie fine se place à un niveau scientifique élevé.

On a pensé un moment résoudre le problème en encourageant les grandes firmes à céder les découvertes de laboratoire qui ne les intéressaient pas, aux petites et moyennes entreprises : en fait celles-ci ne peuvent supporter longtemps l'effort de développement technique et commercial que représente actuellement le lancement d'un produit nouveau sur le marché.

A cette voie descendante, il vaut sans doute mieux substituer une voie montante, qui permettrait aux petites entreprises d'accéder au potentiel de recherche scientifique accumulé non seulement par les grandes firmes, mais aussi par des services publics, les universités et les écoles. Le groupement G 3 F sur les matériaux composites, va dans ce sens; il a été créé à Lyon sous l'égide de la DGRST; on y trouve sous la rubrique des tissus spéciaux, des entreprises qui maintiennent la tradition du savoir-faire textile de la soierie. La S.A.R.L. Atlas, fondée par l'Ecole Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon n'est pas la moins originale de ces initiatives récentes : elle propose en effet un service d'intérim technologique, mettant à la disposition des p.m.e. les spécialistes des écoles et du CNRS pour les aider à traduire en termes scientifiques les problèmes posés à la base par la clientèle de l'industrie chimique ou parachimique. Des laboratoires spécialisés peuvent ensuite intervenir.

•  
° °

Ainsi depuis plus d'un siècle, chacune des trois grandes périodes de croissance de l'industrie chimique nous semble avoir lancé un sorte de message pour l'avenir : l'essor des colorants artificiels a montré que la recherche industrielle était indispensable; puis la chimie lourde a mis en place ces grandes plates-formes intégrées, à la fois souples et productives; enfin la chimie fine stimule à

nouveau la recherche scientifique et technique, tout en recommandant de nouvelles structures de production plus décentralisées.

Or il s'est toujours trouvé à Lyon et dans la région proche, des hommes pour capter ces messages et les mettre en pratique. Il y a ceux que j'ai cités, les Raulin, les Grillet, les Grignard, les Mérieux. Il y a ceux, plus nombreux encore, qui ne pouvaient prendre place dans cet exposé : le comte Hilaire de Chardonnet, inventeur de la soie artificielle, Henry Gall, le pionnier de l'électrolyse, Georges Coutagne, le fondateur des usines de Pierre-Bénite...

Là se trouve sans doute la meilleure leçon à tirer du passé pour préparer l'avenir : former des hommes qui aient foi dans la science, la technique et le progrès.

Lyon, le 27 novembre 1984