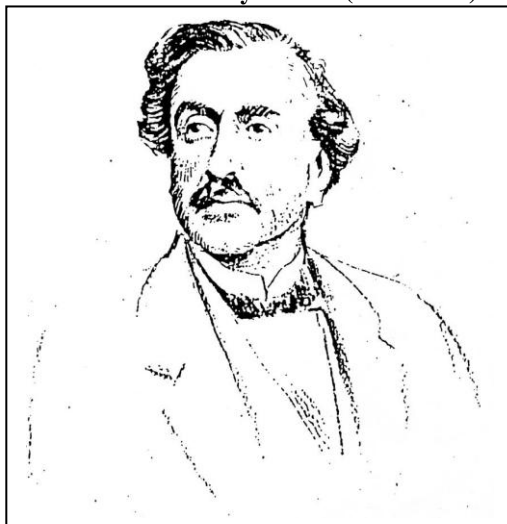


PECHINEY (ALAIS, FROGES et CAMARGUE)	1
Henry Merle et A.R.Pechiney. La Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de Camargue	1
Document : Henry- Merle (1825-1877).....	1
Document : Correspondance Henry Merle et Cie – Bietrix Frères (1878).....	3
Compagnie de Produits Chimiques et Electrochimiques Alais, Froges et Camargue (A.F.C.)	4
Produits chlorés organiques	6
Filière hydrogène-ammoniac	6
Document : Publicité A.F.C. (1937).....	8
Les nouvelles recherches	9
Carburants de synthèse	9
Matières Plastiques	9
Société Produits Chimiques Pechiney-Saint Gobain	11
Pechiney et les élastomères	11
Caoutchouc chloré	12
Thiogomme	13
Méthylchloroprène	14
Vulcamel	14
Après 1945	15
<i>Historique des raisons sociales</i>	15
<i>Sources</i>	16

PECHINEY (ALAIS, FROGES et CAMARGUE)

Henry Merle et A.R.Pechiney. La Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de Camargue

Document : Henry- Merle (1825-1877)



La Compagnie des Produits Chimiques et Electrométallurgiques d'Alais, Froges et Camargue qui deviendra Pechiney, Compagnie de Produits Chimiques et Electrométallurgiques à partir de 1950, résulte de la fusion de deux branches industrielles: la Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de Camargue et la Société Electrométallurgique Française de Froges. La Compagnie des Produits Chimiques d'Alais et de Camargue est la plus ancienne. Elle tient sa fondation de Henry Merle par la création de la société Henry Merle et Cie, le 25 janvier 1855, pour exploiter une soudière à construire dans la région d'Alais (Gard)¹. Henry Merle, ayant quitté prématurément l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, s'est formé dans une soudière belge, près de Namur. Après cette expérience et quelques voyages à l'étranger, cet homme entreprenant décide de monter une usine de soude et, sur les conseils de l'illustre Jean-Baptiste Dumas, de la construire aux environs d'Alès, secteur particulièrement bien situé, à proximité des mines de Bessèges pour le charbon, du Soulier et de Saint Julien de Valgalgues pour la pyrite, dans une région où les gisements de

¹ Le nom de la ville d'Alais s'orthographiera par la suite Alès (1926), mais la raison sociale de la Société conservera l'orthographe ancienne.

calcaires sont abondants. Par ailleurs, Jean-Baptiste Dumas était lui-même natif d'Alès. La région est aussi peu éloignée des salins de la Méditerranée.

Son projet une fois défini, il faut constituer une société. Si Henry Merle est originaire de Vienne (Isère), l'entreprise sera lyonnaise par ses fondateurs. Le détail n'est pas innocent car il rendra plus facile les relations personnelles entre les dirigeants des autres sociétés lyonnaises importantes comme Progil, Bozel-Malétra... Dans le tour de table, on trouve Jean-Baptiste Guimet, inventeur du bleu d'outremer, Philippe Guinon, teinturier en soie (inventeur du jaune picrique), la famille Bietrix, le banquier Dugas et trois notables, médecin, ancien notaire et propriétaire, tous citoyens de Lyon. L'acte est reçu devant maître Piaton, dont le beau-père, propriétaire du Château de la Damette, accueillait des chercheurs comme Verguin (l'inventeur de la fuchsine) et Sainte Claire Deville (l'inventeur de l'aluminium).

Les réunions du Conseil de Surveillance se tiendront, pendant de nombreuses années, chez les frères Bietrix, agents commerciaux régionaux de la Société Henry Merle, à Lyon, rue de la Lanterne, ancienne rue de l'Enfant-qui-pisse.

Le site de Salindres, relié à Alès par une voie ferrée nouvelle, est retenu. La première pierre est posée le 3 juin 1855. L'usine commence à produire modestement en novembre 1856. Entre temps, Merle a acquis deux terrains salants, dont l'étang de Giraud, en Camargue, qui lui assureront son autonomie en sel, et même bien au-delà. A partir des eaux mères, on pourra aussi extraire des sels magnésiens et des dérivés bromés. Au démarrage on fabrique donc l'acide sulfurique par le procédé des chambres de plomb, à partir de la pyrite locale, le sulfate de soude et l'acide chlorhydrique par attaque sulfurique du sel marin, le bicarbonate et le carbonate de soude par le procédé Leblanc, la soude caustique, le chlorure de chaux par chloration de la chaux avec le chlore préparé par oxydation manganique de l'acide chlorhydrique, les chlorates².

Les productions sont excédentaires par rapport aux consommations de l'usine. Aussi Henry Merle est-il à l'affût de débouchés. Henry Merle n'est pas un homme seul. Outre les membres de son conseil, il est en relation avec des personnalités importantes du monde scientifiques. Il est toujours en bonnes relations avec Jean Baptiste Dumas ainsi qu'avec Balard, le spécialiste des dérivés bromés. Il n'est donc pas étonnant qu'il ait été au courant des travaux parisiens de Sainte-Claire Deville, des découvertes de ce dernier sur l'aluminium, ses propriétés, son protocole chimique de préparation, et des efforts et difficultés de l'inventeur pour rendre industrialisable son procédé.

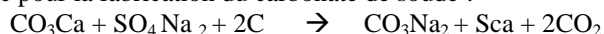
La découverte de Sainte-Claire Deville date de 1852. Elle permet, pour la première fois, d'obtenir de l'aluminium pur en quantités significatives. Pour Merle, l'intérêt principal c'est un nouveau débouché pour ses productions de Salindres. Pour fabriquer de l'aluminium il faut, entre autres produits chimiques, du sel marin, du carbonate de soude, du chlore. La fabrication comprend, en effet, les séquences chimiques suivantes :

- 1- Fabrication de l'alumine, traitement du minerai (bauxite) par le carbonate de soude, à haute température puis dissolution et récupération de l'alumine par acidification avec l'anhydride carbonique,
- 2- Fabrication de chlorure double d'aluminium et de sodium: chloration du mélange alumine, sel marin, charbon, préalablement porté à haute température,
- 3- Réactions du sodium sur le chlorure double d'aluminium et de sodium, en présence d'un fondant (spath fluor ou cryolithe).

Carbonate, chlore, sel marin sont des produits de la société. Quant à la bauxite, c'est un minerai abondant, en Provence voisine.

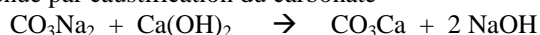
L'accord se fait avec Sainte-Claire Deville qui abandonne ses tentatives personnelles d'industrialisation. Moyennant certains engagements financiers, l'inventeur de l'aluminium cède ses brevets à

² Procédé Leblanc pour la fabrication du carbonate de soude :



Le sulfate est obtenu par action de l'acide sulfurique sur le chlorure de sodium.

La soude est obtenue par caustification du carbonate




la société Merle et Cie. A partir de 1860, et pendant 30 ans, Salindres sera la seule usine au monde à fabriquer de l'aluminium, une production faible en volume et élevée en coût, relevant plus de l'orfèvrerie que de l'industrie métallurgique.

La société prospère, développe de nouvelles productions chimiques. A la soude et à ses différents sels, sulfate, chlorure, phosphate, carbonate, s'ajoutent les sels de potasse, les dérivés du magnésium (chlorure et sulfate), l'alumine et son sulfate, l'aluminate et, bien entendu, l'aluminium et le sodium. En 1877, Merle décède, laissant la place à son plus proche collaborateur Alfred Rangon dit Pechiney, du nom de son beau-père. Ancien élève de Pelouze et de Péligot, Pechiney avait été remarqué par Henry Merle alors qu'il était directeur de la Compagnie des Phosphates Fossiles du bassin du Rhône. Il demeurait à Lyon, rue de la Corne du Cerf. La société prend le nom de A.R.Pechiney et Cie.

Document : Correspondance Henry Merle et Cie – Bietrix Frères (1878)

HENRY MERLE & C^e

EXPOSITION UNIVERSELLE
PARIS 1867
MÉDAILLE D'OR



EXPOSITION UNIVERSELLE
VIENNE 1873
DIPLOME D'HONNEUR

USINE A SALINDRES PRES D'ALAIS
SALINE & USINE A GIRAUD EN CAMARGUE
MINES DE PYRITES DANS LE GARD & DANS L'ARDECHE

*Les lettres et demandes
doivent être adressées à M. H. Merle.*

PYRITES DE FER
SEL MARIN
SULFATE DE SOUDE HYDRATE
SULFATE DE SOUDE ANHYDRE
ACIDE CHLORHYDRIQUE
CHLORURE DE CHAUX
SOUDE
SEL DE SOUDE 75° 80° ET 90°
CRISTAUX DE SOUDE
CRISTAUX DE SOUDE DESSECHÉS
SOUFRE
PHOSPHATE DE CHAUX PRECIPITE
ENGRAIS DIVERS
CHLORURE DE POTASSIUM
SULFATE DE POTASSE
NITRATE DE POTASSE
CHLORATE DE POTASSE
CHLORURE DE MAGNESIUM
SULFATE DE MAGNESIE
ALUMINATE DE SOUDE
ALUMINE
SULFATE D'ALUMINE
ALUMINIUM
SODIUM

Ecrits, Sels & Produits Chimiques.

Mais, le 2 juillet 1878.

Messieurs Bietrix frères Lyon

*Vous vous conformez à votre lettre de ce
jour. Vous vous remettez l'autre jour
note de poids à 10 Sacs Sel de Salsol
que j'y avais expédié franco en gare à
Dreux à M. Duriant pour M. Pechiney
Jury à Tournay.*

*note de poids à 10 Sacs Sel de Salsol
que j'y avais expédié franco en gare
à Crest à M. Jassonne.*

Agreez my Salute respectueux
J. A. R. Pechiney et
Cette

L'histoire de la société A.R.Pechiney aurait pu être un long fleuve tranquille si un talentueux

perturbateur, un certain Paul-Louis-Toussaint Héroult, jeune inventeur génial, particulièrement fécond et fantasque, sorti lui aussi prématurément d'une grande école française, n'avait pas eu l'idée de s'intéresser très tôt à l'aluminium et qui, plus est, de réussir à découvrir un nouveau mode de fabrication révolutionnaire, par voie électrothermique (Electrolyse d'un bain constitué par un mélange fondu d'alumine et de fluorure double d'aluminium et de sodium jouant le rôle de fondant). Des brevets sont déposés en 1886³. Très légitimement Héroult propose son invention au seul producteur français d'aluminium. Pechiney décline l'offre.

Héroult réussit à convaincre d'autres industriels, étrangers d'abord, une société suisse métallurgique exploitant une usine à Neuhausen, près de Schaffhouse, puis français ensuite. Ces interlocuteurs acceptent de s'intéresser au procédé Héroult, achètent une chute près de Domène, dans le Grésivaudan, et fondent la Société Electrométallurgique Française qui commence à produire de l'aluminium dans une usine, la première usine électrométallurgique française, à Froges, non loin de Grenoble. La première coulée d'aluminium a lieu le 21 avril 1889.

Les effets de l'aluminium Héroult ne se font guère attendre. La fabrication de l'aluminium chimique n'est pas une sinécure: elle est compliquée, le métal obtenu est moins pur et le coût est de 30% supérieur. La production de Salindres n'est plus rentable : elle cesse en 1890 soit un an après le démarrage de l'usine de Froges. Le dernier exercice, celui de 1889, avait atteint le record historique de production annuelle: 2.959 kilogrammes.

Compagnie de Produits Chimiques et Electrochimiques Alais, Froges et Camargue (A.F.C.)

L'histoire ayant fait la preuve des erreurs de jugement de A.R.Pechiney tant sur l'avenir de l'aluminium qu'il voyait très modeste que sur le procédé électrolytique, acte en est pris et quelques années plus tard en 1897, le Conseil d'administration de la Compagnie de Produits Chimiques d'Alais et de Camargue, ancienne Société A.R.Pechiney et Cie, nouvelle dénomination de la société anonyme qui a remplacé l'année précédente la société en commandite, décide, contre la volonté de Pechiney lui-même, de faire l'acquisition d'une usine d'aluminium exploitée depuis quelques années par les frères Minet, l'usine de Calypso près de Saint Michel de Maurienne.

C'est un tournant majeur, un choix qui va déterminer irrémédiablement le développement de la Compagnie. La politique d'intégration, chère à Henry Merle, va trouver maintenant un autre terrain d'application, le souci central étant de maîtriser tous les approvisionnements en matières premières et en énergie au bénéfice de l'économie de l'aluminium, en développant les productions latérales qui concourent à cette économie. Cette politique est illustrée par la construction de plusieurs usines d'aluminium (Saint Jean de Maurienne, Auzat), par la participation à de nombreuses sociétés hydroélectriques et sociétés minières, par l'absorption de sociétés électrochimiques et électrométallurgiques, par la recherche d'ententes. Ainsi aboutira-t-on, le 25 avril 1921, à la fusion entre la Compagnie d'Alais et Camargue et la Société Electrométallurgique Française de Froges, la société d'Héroult. L'ensemble prend le nom de Compagnie de Produits Chimiques et Electrochimiques Alais, Froges et Camargue (A.F.C.). Précisons que la société de Froges avait largement prospéré depuis le démarrage de l'unité de Froges, mais uniquement dans son domaine électrométallurgique, la seule unité chimique étant consacrée à la fabrication de l'alumine à Gardanne (Usines de La Praz (1892), Gardanne (1894), La Saussaz (1899), l'Argentière (1906), Le Chambon (achetée en 1918)).

Cette fusion n'est qu'une étape. La nouvelle compagnie qui domine l'industrie française de l'aluminium, concédant une part très minoritaire à la Société d'Electrochimie, d'Electrochimie et des Aciéries Electriques d'Ugine (fondée par Henry Gall dont la carrière débuta à l'usine de Salindres) poursuit un développement impressionnant qui ne s'écarte guère de la ligne de l'aluminium que pour conforter son domaine par d'autres fabrications électrothermiques et électrométallurgiques (silicium pur, magnésium notamment), par l'extension de son domaine hydroélectrique (notamment le réservoir de Bissorte près de Modane) et minier, par la diversification des sources d'énergie, par une extension en aval vers les sociétés de transformation métallurgiques.

³ Un litige perdurera entre Héroult, en France, et Hall, aux Etats-Unis, qui, l'un et l'autre revendiqueront la paternité de l'invention.

La production d'aluminium ne peut se développer que si la chimie sur laquelle elle s'appuie est, elle-même en bonne santé. Qu'en est-il du berceau chimique de la Compagnie? A partir de 1910, Salindres n'est plus une soudière, le procédé Leblanc, non rentable, a été arrêté. Ont été abandonnées également définitivement pour des raisons économiques les fabrications des chlorates de soude, potasse et baryum (reprises par ailleurs, à Chedde, par voie électrochimique), de phosphate de chaux. Par contre, la fabrication du chlore s'est développée par le procédé Weldon-Pechiney, puis Deacon modifié par Pechiney. Celle de l'alumine prend davantage d'importance: on fait appel au procédé Bayer qui remplace le procédé Deville (à partir de 1907). On débute la production des dérivés fluorés minéraux: acide fluorhydrique (1899), fluorure d'aluminium, cryolithe artificielle. L'arrêt du procédé Leblanc libère une production d'acide sulfurique que l'on s'emploie à utiliser pour fabriquer le sulfate de cuivre utilisé pour le traitement du mildiou de la vigne. C'est le début d'une activité dans les produits pour l'agriculture qui ira en se développant¹.

Le procédé Bayer consiste à attaquer le minerai de bauxite par une lessive de soude à 160°C. L'alumine est dissoute sous forme d'aluminate. Par filtration, on sépare et élimine toutes les impuretés insolubles, en particulier les oxydes de fer et de titane. Par refroidissement, dilution et addition de germe sous forme d'alumine hydratée, l'alumine dissoute précipite sous une forme hydratée. Cette dernière est déshydratée par calcination vers 1000°C. Pour produire l'alumine Bayer, il faut donc de la soude caustique dont Pechiney n'est plus producteur: c'est là un point faible inacceptable pour un groupe sourcilieux de son indépendance et désireux d'accroître sa production d'alumine. Les nouveaux procédés de fabrication de la soude caustique sont électrolytiques: on se préoccupe de trouver un site susceptible d'accueillir une usine électrochimique, donc disposant d'une chute d'eau à proximité, permettant de produire sur place soude par électrolyse du sel marin, alumine et éventuellement aluminium. Dès 1907, des négociations sont menées pour acquérir des terrains au lieu-dit Saint-Auban, sur la commune de Château-Arnoux, dans les Basses-Alpes, à proximité d'une chute aménageable sur la Durance et de la voie ferrée Grenoble-Marseille, donc sur l'axe partant des usines des Alpes aux sources de sel et de bauxite de Provence.

Les événements, la déclaration de guerre d'août 1914, l'évolution des besoins de l'Armement, vont accélérer le cours des choses. A la demande de la Défense nationale, en décembre 1915, la Compagnie est requise, comme d'autres sociétés françaises, pour monter une installation de fabrication de chlore pour gaz de combat, dans les meilleurs délais. La situation de Saint-Auban, loin du théâtre des opérations est particulièrement favorable. Pour cette affaire, il semble que Pechiney aurait souhaité s'associer avec la Compagnie de Saint-Gobain; celle-ci, refusant une position minoritaire, aurait décliné.

La construction de l'usine va bon train: elle entre en production au cours du second semestre de l'année 1916. On fabrique le chlore liquéfié baptisé "bertholite" par électrolyse de solutions de sel marin dans des cellules à cathode de mercure Solvay. Avec la cessation des hostilités, en 1918, la production de chlore, qui devient un produit secondaire, est excédentaire. La soude, coproduite par l'électrolyse du sel, par contre est utilisée sur le site pour la fabrication d'alumine dont l'atelier vient d'entrer en fonctionnement, en août 1918. Après 1919, la production d'alumine croît; le chlore ne peut plus être absorbé uniquement par la fabrication classique de chlorure de chaux: Il est vital pour le développement de la filière aluminium de consommer équitablement chlore et soude produit conjointement, donc de trouver un débouché au chlore excédentaire.

Une issue est la chimie organique

Lors de l'électrolyse des solutions aqueuses de chlorure de sodium, le chlore se dégage à l'anode. Le sodium libéré à la cathode réagit avec l'eau en formant la soude et libérant de l'hydrogène. La valorisation de cet hydrogène devient aussi un objectif économique.

Une issue est la chimie de l'ammoniac et la chimie organique (hydrogénation)

A côté de la consolidation de la filière aluminium, qui est la raison d'être de la société⁴, la Compagnie s'engage donc délibérément dans la chimie organique car "*on (sait) que c'est le grand champ à exploiter*"ⁱⁱⁱ.

⁴ Fusion avec la Société de Froges, acquisition de l'usine de Rioupéroux, en Romanche et de Beyrède (Hautes Pyrénées), construction de l'usine de Sabart dans les Pyrénées), développement des autres filières électrométallurgiques (ferro-alliages, métaux spéciaux) et électrochimiques (chlorate, perchlorate, carbure de calcium),

Produits chlorés organiques

On choisit tout d'abord de fabriquer l'acide monochloracétique, important produit intermédiaire de synthèse organique dont celle de l'indigo. La synthèse requiert du chlore et de l'acétylène⁵. Ce dernier est préparé à partir du carbure de calcium que l'on achète et reçoit en sac ; il provient des usines de Chedde et d'Auzat, de la Société du Giffre, plus tard de l'usine de Rioupéroux (rachetée en 1926)⁶. En même temps, on cherche à valoriser les fabrications intermédiaires de tétrachloréthane puis trichloréthylène, produits qui se révéleront plus intéressants que le seul acide monochloracétique prévu à l'origine. Avec ces nouveaux produits, la Compagnie entre pour la première fois dans un domaine chimique, nouveau pour elle, en plein développement, celui de la chimie organique. La Défense Nationale l'y avait déjà conduite, pendant la guerre, en l'invitant à produire du phénol à Salindres (à partir de benzène fourni par l'Armée), puis à le trinitrer aux Salins-de-Giraud pour obtenir la mélinite. Dans cette affaire, elle n'avait pas trop mal réussi. Partant d'un procédé acheté (pour la durée des hostilités) à la Société Chimique des Usines Rhône-Poulenc, grâce à l'aide du professeur Guyot de la Faculté des Sciences de Nancy, elle en avait amélioré le rendement.⁷ En avril 1917, l'usine produisait 60 tonnes/mois.

A partir de 1919, la Société dépose plusieurs brevets sur la préparation de produits chlorés.⁸ Ces brevets constituent la masse émergée de l'iceberg: le laboratoire de Salindres a étudié la chloration d'un très grand nombre de produits y compris des acides gras, les huiles de ricin, de tournesol, d'arachide, des huiles de schistes....

Au niveau de la fabrication, comme cité précédemment, la Compagnie a commencé la production d'acide monochloracétique en 1920, celle du dichloréthylène en 1933. En 1939, les capacités de production de produits chlorés, à l'usine de Saint Auban, sont les suivantes :

Dichloréthylène	0,4 t/j
Tétrachloréthane	35 t/j
Trichloréthylène	22 t/j
Acide monochloracétique	2 t/j
Perchloréthylène	2,8 t/j
Hexachloréthane	0,4 t/j

Le développement de la filière chlore est lié à celui de l'acétylène. La disposition d'une source d'acétylène ouvre de larges possibilités de synthèses de molécules organiques qui viennent compléter la panoplie des produits chlorés. Il serait fastidieux de dresser la liste de ces composés synthétisés au Laboratoire Central, tous dérivés directement ou indirectement de l'acétylène, même pour la seule période, mieux connue, de 1936-1940ⁱⁱⁱ.

Filière hydrogène-ammoniac

Pour valoriser l'hydrogène, produit fatal de l'électrolyse du chlorure de sodium, à Saint-Auban, la Compagnie acquiert en 1923, le procédé Casale de synthèse de l'ammoniac (synthèse directe sous haute pression, le mélange hydrogène-azote étant obtenu par la combustion du mélange air-hydrogène). Une installation modeste est montée. Cet ammoniac est la matière première pour fabriquer l'urée selon un procédé original dont plusieurs licences sont vendues à l'étranger; une petite production est installée à Saint-Auban.

⁵ Acide chloroacétique

⁶ Le carbure de calcium sera fabriqué également à Sabart et beaucoup plus tard à Saint-Auban (1953)

⁷ BF 492.656 (25 janvier 1916) Préparation de l'acide benzène sulfonique

⁸ Dichloréthylène, tétrachloréthane (BF 506.214 28 janvier 1919, tétrachloréthane (BF 508.883, 12 mars 1919), acide monochloracétique (BF 516.367, 1^{er} mars 1918 ; BF 519.813, 4 février 1918; BF 544.669, 22 février 1921 ;BF 774.172, 26 août 1933) ; dichloréthylène (BF 744.359, 20 octobre 1932), acide dichloracétique (BF 773.727, 17 août 1933), monochlorhydrine du glycol, BF 785.170, 26 avril 1934), 1-1-2 trichloréthane, (BF 804.491, 23 mars 1935).

Cet atelier servira aussi de vitrine d'exposition pour vendre le procédé. C'est l'époque où les industriels français se lancent dans la fabrication de l'ammoniac synthétique, l'Air Liquide, la Société de la Grande Paroisse avec le procédé Georges Claude. L'A.F.C. entame des discussions avec les sociétés minières. Deux sociétés sont créées: la Société Ammonia qui rassemble plusieurs sociétés du Nord (la Société des Mines de Lens, de Dourges) et la Compagnie des Produits Chimiques de Roche-la-Molière.

A côté de l'ammoniac, on s'intéresse beaucoup par ailleurs, mais d'abord au niveau recherches, à l'étude des procédés d'hydrogénation catalytique notamment sur nickel.

Les brevets déposés durant les années 1920 portent sur la fabrication de l'hydrogène (BF 592.849, 11 avril 1924 ; BF 662.671, 24 octobre 1928 ; BF 683.909, 25 octobre 1929), la fabrication de l'ammoniac (BF 592.866, 14 avril 1924), les catalyseurs d'hydrogénation (BF 606.786, 28 avril 1925), la fabrication de produits azotés: urée (BF 826.280, 9 décembre 1936)⁹, diarylguanidine (BF 643.495, 5 avril 1927), fabrication d'amines: cyclohexylamines substituées (BF 670.624, 10 août 1928), amines primaires et secondaires (BF 673.648, 10 août 1928).

Ces recherches sont effectuées à Salindres, au Laboratoire Central qui est équipé pour mener à bien des opérations pilotes et des petites fabrications. Elles débouchent sur des fabrications plus ou moins temporaires: cyclohexanol par hydrogénation du phénol, isopropanol par hydrogénation de l'acétone (vers 1925), le Vulcazol, un produit dérivé des phénylthioazines, à partir de dinitrochlorobenzène et de sulfure de sodium comme agent accélérateur de vulcanisation. On fabrique l'aldéhydate d'ammonium, produit de la réaction de l'acétaldéhyde (fabriqué à partir de l'acétylène) et de l'ammoniac, accélérateur de vulcanisation vendu à Michelin, tout comme la diphénylguanidine. L'urée donnera lieu à une production régulière jusqu'en 1941¹⁰.

La liste des brevets précédente témoigne des recherches effectuées dans la chimie des produits azotés. Mais, en définitive, celles-ci ne donneront pas lieu à des concrétisations nombreuses et pérennes. La chloration restera évidemment un axe majeur du développement de la branche chimie de la Société. La ligne de produits sera enrichie ultérieurement avec l'hexachlorocyclohexane, le chlorure de monochloracétyle, le chlorure de vinyle et son polymère, le chlorobenzène (fabriqué à Ribécourt par la Société des Produits Chimiques de Ribécourt).

Malgré son importance, l'engagement dans la chimie organique n'apparaît donc pas restreint au seul développement de la filière des produits chlorés. Il est plus ambitieux. Plusieurs faits en attestent:

- Au début des années 20, on s'inquiète de l'absence d'une structure de recherche à la hauteur des activités de la Société. " *Le moment est venu de reprendre sérieusement la question des recherches*"^{iv}. L'électrochimie et l'électrometallurgie disposent d'une structure de recherche avec le Laboratoire de Saint-Jean-de-Maurienne. Mais il n'y a rien d'équivalent pour la chimie. On recherche un site pour cette installation qui sera dirigée par le professeur Guyot. Plusieurs projets sont successivement envisagés: achat du Laboratoire de Colombes de la Société Bozel, acquisition d'un terrain à Vitry appartenant à la Société Coralex. En définitive, " *provisoirement*", car " *la compagnie doit envisager des dépenses pour la Société Norvégienne des Nitrures et l'achat du procédé Casale*", le Professeur Guyot s'installe à Salindres au Laboratoire Central, " *laboratoire de recherches inorganiques et organiques*"^v. Plus tard, avant 1936 un petit laboratoire dit "du Bourget", sera installé au Blanc-Mesnil dans la banlieue parisienne (LRB), travaillant en liaison avec le Laboratoire Central de Salindres (LC) pour les études pilotes.

- Avant 1923, la Société a acquis le contrôle de La Société Lyonnaise des Produits benzoïques, " *pour s'assurer une place dans la chimie organique*" (Elle sera cédée à H.G.D. en 1930).

- En novembre 1923, l'A.F.C. s'associe avec trois sociétés minières, les Mines de Lens, la Compagnie des Mines de Vicoigne, Nœud et Drocourt, la Société des Mines de Dourges, pour fonder la société Huiles, Goudrons et Dérivés. L'A.F.C. participe à hauteur de 20%, les Mines de Lens étant majoritaires. L'objet de la nouvelle société " *est le traitement des houilles et lignites de toutes provenances par hydrogénation, distillation ou autrement, en vue de l'extraction des goudrons, huiles ou essences pour*

⁹ La réaction de CO₂ et de NH₃ à 150°C donne le carbamate qui est déshydraté dans la même opération en urée

¹⁰ Cette présence dans l'industrie de l'azote explique peut-être que la Compagnie ait pris une participation dans la Société des Produits Azotés en 1929.

l'obtention de produits chimiques définis", chaque société houillère apportant ses goudrons et brais. L'usine est à Vendin-le-Vieil (Pas-de-Calais), "auprès de la fosse n°8 de la mine de Lens"^{vi}. L'activité de H.D.G sera donc la valorisation des goudrons des cokeries (brais, créosote, liants routiers, huiles phénoliques, benzène etc.) L'A.F.C. apporte tous ses brevets, y compris ceux achetés à un certain Brochet sur l'hydrogénation.

- En janvier 1936, le Président, faisant état de travaux effectués antérieurement par le Laboratoire Central de Salindres, sans préciser la date de ces études ni leur objet, indique que Salindres en ayant mené à bien l'étude jusqu'au niveau semi-industriel, "le problème se posait pour nous de chercher à tirer parti de notre procédé avec les industriels disposant de matières premières, en l'espèce soit des pétroliers, soit des charbonnages. Après examen de la question, il apparut plus expédient de s'aboucher avec les Charbonnages et c'est à ce titre que nous avons, il y a quelques temps, passé, avec la Compagnie des Mines de Béthune, un accord pour l'étude et ultérieurement la fabrication en continu de certains dérivés de l'éthylène. Nous avons ainsi été amenés à monter à Bully-les-Mines un atelier semi-industriel pour nous assurer de la bonne marche des procédés précédemment étudiés chez nous"^{vii}, les frais de fonctionnement étant répartis par moitié.

Document : Publicité A.F.C. (1937)

Compagnie de Produits Chimiques et Électrométallurgiques	
ALAIS, FROGES & CAMARGUE	
Société Anonyme au Capital de 258.330.000 Francs	
SIÈGE SOCIAL :	ADMINISTRATION CENTRALE :
à Lyon, 9, rue Grolée, 9	à Paris, 23, rue Balzac, 23
Adresse Télégraphique :	Tél. : Carnot 54-72 (13 lignes)
APECHINEY T. T. PARIS	Inter-Carnot 95-96
USINES :	
SALINDRES (Gard), SALIN-DE-GIRAUD (Bouches-du-Rhône), SAINT-AUBAN (Basses-Alpes), GARDANNE (Bouches-du-Rhône), AUBERVILLIERS, (Seine) L'ARGENTIERE (Hautes-Alpes), SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE, LA PRAZ, LA SAUSSAZ, CALYPSO (Savoie), CHEDDE (Haute-Savoie), SABART, AUZAT (Ariège), RIOUPEROUX (Isère), BEYREDE (Hautes-Pyrénées).	
PRODUITS CHIMIQUES	
ACIDES { Arsénique. Chlorhydrique. Fluorhydrique. Fluosilicique. Monochloracétique. Sulfureux liquéfié. Sulfurique. ALUMINE HYDRATÉE ET CALCINÉE. Aluminate de Soude. Aluns. AMMONIAC LIQUÉFIÉ. Alkali volatil. ARSÉNIATES DE PLOMB ET D'ALUMINE. BARYTE CAUSTIQUE. Carbonate de Baryte. BROME. CARBURES { de Calcium. d'Aluminium. CHLORE LIQUIDE. CHLORATES { de Baryte. de Calcium. de Potasse. de Soude. CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE. CHLORURES { de Baryum. de Fer (Perchlorure). de Magnésium. de Sodium. de Titane (Tétrachlorure).	CHLORURE DE CHAUX. CUPROL. DÉSHÉRBANT. EAU DE JAVEL. FLUORURES. Fluosilicates. MÉTABISULFITE DE POTASSE. Oxychlorure de Cuivre. PERCHLORATES { d'Ammoniaque. de Potasse. PIGMENTS MINÉRAUX DIVERS. POTASSE EN LESSIVE. tétrachloréthane. Hexachloréthane. Trichloréthylène. CHLORÉS { Dichloréthylène. Perchloréthylène. SOUDE { en Lessive 38/39° D. — — 50° Bé. Caustique. en Écaille. Spath-Fluor. d'Alumine. SULFATES { du Baryte (naturel, précipité). de Cuivre. de Magnésie. SULFURE DE SODIUM. URÉE. VERDET.
PRODUITS MÉTALLURGIQUES	
ALUMINIUM { Lingots. Feuilles. Profilés. Alliages. Appareils. ALUMINIUM RAFFINÉ. Cupro-manganèse.	DURALUMIN. FERRO-ALLIAGES { Ferro-manganèse. Ferro-silicium. Ferro-chrome. GLUCINIUM. MAGNÉSIUM.

Notons aussi, que:

- Petit à petit, en marge de ces axes de développement, se dessine le souci de constituer une ligne de produits phytoactifs dont le premier terme est le sulfate de cuivre: désherbants, Perfix, Cuprol (à base d'oxy et hydroxychlorure de cuivre: BF 631.734 (25 juin 1926) ; BF 753.684 (1er août 1932), mais également les mélanges déclinés à partir du chlorate de chaux (BF 631.734 (26 juin 1925), 753.684 (1er août 1932)). Elle sera la base d'une activité importante dans le futur, où les produits organiques chlorés joueront un rôle de premier plan.

- Si la Compagnie s'est "abouchée" avec les industries charbonnières, elle s'est approchée aussi des sociétés pétrolières. Après un rapide aller-retour dans le capital de la Compagnie des Produits Chimiques de Berre (1928-1929), elle entre dans celui de la Compagnie Française des Pétroles (1929)

Les nouvelles recherches

Depuis 1920, la Compagnie s'est créée une certaine compétence dans la chimie organique lourde¹¹. On a vu d'ailleurs qu'elle avait accru ses moyens de recherche en installant un petit laboratoire complémentaire de celui de Salindres, au Blanc-Mesnil dans la banlieue Nord de Paris, dit Laboratoire du Bourget, consacré, en principe, aux recherches de laboratoire. A Salindres sont dévolues les études pilote et les petites fabrications. En 1936, la Compagnie engage deux actions de recherches considérées comme prioritaires :

- 1- La mise au point de carburant de synthèse, à haut indice d'octane
- 2- L'étude de la mise au point de la fabrication de matières plastiques.

Carburants de synthèse

L'étude des carburants de synthèse est entreprise avec le concours d'autres sociétés, la Compagnie Française de Raffinage, notamment, et, probablement les Houillères de Lens et de La Roche-la-Molière, ainsi que les sociétés filiales exploitant les schistes bitumineux comme la Compagnie Industrielle des Schistes Bitumineux de l'Aveyron. Il s'agit de fabriquer l'isooctane à partir d'isobutène provenant des gaz de reforming de synthèse à partir de gaz à l'eau (alcools supérieurs par réaction oxo puis hydrogénation) pour servir de carburants de remplacement en temps de guerre. (BF 843.370 (8 mars 1938); BF 855.049 (28 novembre 1938)).

Quoique considérée comme prioritaire, du moins à l'origine, cette étude est interrompue en 1940: le procédé utilisé tombe sous le coup d'un brevet de la Standard Oil. La recherche est interrompue ; elle n'est pas reprise après la guerre. Par contre, en décembre 1943, en pleine guerre, est fondée la Société des Hydrocarbures de Synthèse dont l'objet est de "*procéder aux études, achats de licences, terrains et matériels nécessaires pour mener à bien les négociations avec les pouvoirs publics en vue de la construction d'une usine d'essence et d'huile de synthèse selon le procédé Fischer*", dans le but d'exploiter comme matières premières les fines de lignite, selon un contrat de licence avec la société allemande Rhurchemie.

Matières Plastiques

Le programme matières plastiques, de 1937, n'est pas original. Il concerne l'urée, produit maison, son association avec différents aldéhydes, et les monomères vinyliques et acryliques dont on parle beaucoup à l'étranger: styrolène, chlorure de vinyle, méthacrylates de méthyle et d'éthyle, formiate de vinyle et leurs copolymères. En 1936-1937, toutes les grandes sociétés chimiques françaises veulent ou prétendent s'intéresser aux matières plastiques. Pour A.F.C., l'intérêt est double: trouver des débouchés à sa chimie dérivée de l'acétylène et du chlore, être présent dans la production de ces nouveaux matériaux susceptibles de remplacer les métaux dans certains de leurs usages, mieux connaître ces matériaux pour juger de leur intérêt. "*On connaît mal les possibilités d'emploi des matières plastiques pour remplacer les métaux légers, notamment le magnésium, en dehors de quelques emplois pour des pièces qui ne sont pas exposées à travailler.*"^{viii}.

¹¹ "*Pechiney cherchait à avoir une chimie organique car toute sa chimie était minérale. Donc on "prenait" tout ce qui concernait l'éthylène et l'acétylène. A cette époque là, personne n'avait la préscience que l'éthylène se développerait comme il s'est développé, car on ne connaissait pas encore les crackings. Quand Pechiney s'est intéressé à la chimie organique on savait que c'était le grand champ à explorer et qu'il y avait des places à prendre.* » (Entretien avec P. Jouven)

Des travaux de recherche sont entrepris à partir de cette époque: ils conduisent en général à des conclusions favorables au niveau du laboratoire, les études semi-industrielles étant encore limitées aux seuls monomères. Au début de la guerre, en août 1939, avec la mobilisation, les études sur les matières plastiques sont "*complètement laissées de côté*". Le Laboratoire du Bourget, déchargé de cette recherche, est "*replié*" à Saint-Auban où il continue à travailler certes, mais uniquement sur les carburants considérés comme sujet plus prioritaire. Il restera là, en subsistance, jusqu'à la fin de la guerre. C'est le Laboratoire de Salindres qui reprend, en titre, les activités relatives aux matières plastiques ou, plus précisément, aux polymères en général.

Les études matières plastiques vont végéter durant les années de guerre, faute de moyens et de personnel, déplacées aussi par d'autres sujets considérés comme prioritaires tels que les élastomères de remplacement. On fabrique un peu de chlorure de vinyle et de polychlorure de vinyle. On étudie un peu la synthèse de l'acétate de vinyle, également celle du méthacrylate de méthyle et du styrolène. Mais il s'agit là d'actions très limitées. A la différence de la Compagnie de Saint-Gobain et de la Société Rhône-Poulenc qui ont pris la ligne de départ sensiblement à la même époque et qui ont poursuivi leur développement pendant la guerre, bénéficiant d'ailleurs d'une période favorable à la pénétration de produits nouveaux de substitution, A.F.C. n'a pas poussé ou pas pu pousser la production industrielle. Même si ces produits ont été parfois commercialisés, l'activité est toujours restée à un niveau pilote.

Il faut attendre la fin de la guerre pour que reprennent les recherches dont l'importance va être à la mesure de la découverte des progrès considérables que les voyages aux Etats-Unis, après-guerre, vont révéler. C'est toujours le Laboratoire Central de Salindres qui est chargé des recherches, à quelques rares exceptions près, relayé ensuite, à partir de 1953, par le Centre de Recherches d'Aubervilliers, établissement neuf qui regroupe les activités des deux laboratoires de Salindres et du Bourget (Laboratoire de Recherches du Bourget et Laboratoire des Rayons X, Le Blanc-Mesnil) ainsi que celles d'un petit laboratoire hébergé jusqu'alors dans des locaux loués au Muséum National d'Histoire Naturelle.

Au Laboratoire Central de Salindres, sont reprises les études sur le chlorure de vinyle, ses homopolymères et copolymères, l'acétate de vinyle et ses polymères, le chlorure de vinylidène, les monomères fluorés, l'acrylonitrile, toutes activités dans le droit fil de celles de la Compagnie. Le Laboratoire du Bourget n'intervient pas dans les polymères vinyliques et acryliques (très temporairement, de 1946 à 1948, il effectuera quelques études sur les silicones). Ces recherches sont ensuite poursuivies au nouveau Centre de Recherches d'Aubervilliers où sont réunies les équipes de Salindres et du Bourget, à partir de 1956. A ce Centre seront confiées également les études sur les résines polyesters insaturées, le polystyrène et les dispersions aqueuses (acétate de vinyle et copolymères vinyliques, styrène-butadiène) (pour le compte de la Société des Produits Chimiques de Ribécourt), les polyoléfines selon le procédé Ziegler (procédé industrialisé par la Société Naphtachimie).

A travers des filiales, la société est présente aussi dans le polyéthylène haute pression (Ethylène-Plastique avec H.G.D. et les Houillères du Nord et du Pas de Calais) et dans les polyamides (Organico).

Au niveau industriel, la société dont la raison sociale est devenue Pechiney, augmente considérablement son potentiel industriel amont. En octobre 1953 démarre, à Saint-Auban, un nouveau four électrothermique, de 20.000 kW pour la fabrication du carbure de calcium; c'est le plus important d'Europe, le second au monde après celui de la Shawinigan, au Canada. Un deuxième, de 42.000 kW entre en fonctionnement en 1963.

Pechiney lancera successivement les fabrications de polymères suivantes :

Chlorure de polyvinyle (PVC)	1941
Polystyrène	Décembre 1953
Polyesters insaturés (Estal)	1957
Dispersion vinyliques	fin 1956

Seul, le polychlorure de vinyle (et ses dérivés) s'appuie sur les bases industrielles électrochimiques de

la société. Les autres apparaissent comme des opportunités, concessions à la dynamique des années 50 dans le domaine des polymères. Pechiney, par ses participations, devient également présent dans les matières suivantes:

Polyamide: Organico

Polyéthylène haute-Pression: Ethylène Plastiques (Polyoléfines)

Polyoléfine (Ziegler): Naphtachimie

Polychlorure de vinylidène: Plastichimie pour le compte de la Dow Chemical 1962-63

Polymères fluorés: Société des Résines Fluorées.

Société Produits Chimiques Pechiney-Saint Gobain

Le 26 octobre 1959, le Président de Pechiney *"exposait en substance ceci au Conseil d'administration: Le fractionnement excessif de l'industrie chimique française entre un grand nombre de sociétés est à l'origine de nombreux inconvénients: doubles, ou, mieux dit, multiples emplois dans les fabrications et les recherches; taille insuffisante des ateliers, difficulté de discussion avec des concurrents étrangers plus concentrés et plus puissants, difficulté d'utilisation des sous-produits, etc. Des échanges de vue entre collègues ont eu lieu depuis longtemps, et les pouvoirs publics se préoccupent de cet état de choses, et se déclarent prêts à intervenir pour faciliter des regroupements. Dans l'industrie de l'aluminium, les concentrations successives qui ont été réalisées ont eu des résultats heureux. N'en serait-il pas de même pour la chimie ? Il n'y a aucune commune mesure entre les chiffres d'affaire des grandes sociétés chimiques étrangères, qui vont de 200 à 1.000 milliards, et ceux des sociétés françaises qui vont de dix à trente milliards. Cette infériorité française risque d'avoir des conséquences graves, non seulement en raison de la constitution du Marché Commun, mais aussi parce que le monde va vers une libéralisation croissante des échanges. Pour pallier les inconvénients de cette situation, plusieurs solutions sont imaginables: constituer un groupement réunissant le plus grand nombre possible d'entreprises de sociétés françaises, mais cette création est quasi impossible dans un délai raisonnable; constituer de petites ententes par produit, comme cela se pratique d'ailleurs depuis quelques années, mais ce n'est pas ainsi que le problème sera résolu; amorcer la grande concentration par un accord initial entre deux grandes sociétés. C'est ce que (Pechiney) se propose de faire avec Saint-Gobain."*

A la fin des années 50, les Directions des Sociétés Pechiney et Saint-Gobain décident de fusionner leurs activités chimiques, en conservant, pour Pechiney, les activités liées à l'aluminium, à l'électrometallurgie et la participation dans la société Naphtachimie, et pour Saint-Gobain celles concernant l'industrie du verre et, pour la chimie, Les Soudières Réunies. Le 1^{er} janvier 1962, Pechiney, fait apport à la nouvelle Société des Produits Chimiques Pechiney-Saint-Gobain, des usines de Saint-Auban, Salindres, Ribécourt, Aubervilliers, Vaugoin-la-Rochelle et des Centres de Recherches d'Aubervilliers et de Saint-Gobain d'Antony. Ne sont pas concernés par cette association la bauxite, l'alumine, l'aluminium, les ferroalliages, le graphite.

La Compagnie Pechiney est donc revenue à ses métiers d'origines qu'elle n'avait d'ailleurs pas négligés, au contraire. *"Dans une maison comme Pechiney où l'aluminium était le produit écrasant et, autour de l'aluminium, un certain nombre d'industries actives, ferroalliages, ferroalliages de valeur, métaux spéciaux, dans tout cela, la chimie pesait peu"* (commentaires de P. Jouven, suite) Pourtant cette chimie rentre par une autre porte, un peu plus tard, lorsque Pechiney et Ugine-Kuhlmann regroupent la totalité leurs actifs. Mais, là aussi, dans cette décision, la chimie pesait probablement moins que la métallurgie.

Pechiney et les élastomères

Parallèlement aux travaux de recherches, vers 1938, sur les oligomères de l'isobutène cités plus haut à propos des carburants de synthèse, on a tenté de faire de hautes masses molaires afin d'obtenir des élastomères de type Oppanol ou Vistanex. Les Oppanols sont des caoutchoucs de synthèse à base d'isobutène, fabriqués et commercialisés par l'I.G. Farben. Ils sont apparus sur le marché en 1936. L'étude disparaît avec le début de la guerre.

Indiquons tout d'abord qu'en marge de ses propres études, A.F.C., vers 1937, était en pourparlers avec

le Service des Poudres pour monter une fabrication de caoutchouc synthétique. Les projets semblent avoir été contrecarrés par l'intervention de la Société Kuhlmann, puis par l'ouverture des hostilités.

Ces deux faits témoignent que la Direction de l'A.F.C. n'était pas indifférente à l'évolution de l'industrie du caoutchouc ni à l'intérêt qu'y portait l'industrie chimique en général. Elle l'a manifesté ensuite par des actions concrètes, plus ou moins heureuses, plus ou moins proche de ses métiers

Dans ce chapitre sont regroupées des actions qui n'étaient pas inscrites dans le plan de recherches de 1937. Elles ont été dictées ou, du moins, orientées par les circonstances. Ce paragraphe a cependant une unité: il touche des activités successives qui, toutes, concernent les élastomères, une parenthèse dans l'histoire industrielle de Pechiney.

La recherche de débouchés pour le chlore est un objectif permanent. Dans le laboratoire de Salindres, on essaie de chlorer tout ce qui passe entre les mains et même un peu plus. C'est ainsi qu'à côté des produits simples auxquels est habitué le chimiste organicien, les chercheurs de la Société s'intéressent aussi au caoutchouc naturel (polyisoprène), dont on sait qu'il possède une double liaison par motif élémentaire. C'est une nouvelle orientation qui se dessine vers 1936. On est passé de la chimie organique à la chimie macromoléculaire.

La production de caoutchouc chloré ne durera qu'un temps très limité. Ensuite, apparaissent les thiogommes destinés à remplacer le caoutchouc importé. Il n'y a pas de chlore dans les thiogommes mais leur synthèse fait appel à un "monomère", le dichloréthane. Ces produits, caoutchouc chloré, thiogomme, ont tous deux donné lieu à un développement industriel significatif. Mais, à côté de ces deux expériences modestes, mais réussies, car menées à terme, A.F.C. a vécu d'autres expériences aux succès inégaux:

- Le polyméthylchloroprène, considéré comme un concurrent éventuel du polychloroprène de Pont de Nemours
- Le polychlorure de vinyle (PVC). Sous sa forme plastifiée, il peut rivaliser avec certains élastomères. Son historique fait l'objet d'une monographie.
- Le polybutadiène. Les circonstances, la guerre qui coupe les sources d'approvisionnement, obligent, soit à trouver des matières de remplacement (c'est le cas du PVC), soit de nouvelles voies de synthèse des matières premières, les monomères. C'est le projet polybutadiène (Vulcamel)

Caoutchouc chloré

C'est en 1934 que la Compagnie d'Alais, Frogès et Camargue, dans le cadre de sa politique de recherche de produits organiques "chlorelles" s'intéresse à la chloration du caoutchouc naturel. Ce n'est pas là une idée très originale: la chloration du caoutchouc a été signalée pour la première fois près d'un siècle auparavant (Park 1846) dans le cadre de travaux académiques. Les premières réalisations industrielles datent de 1916: c'est le Duroprène, fabriqué par United Alkali C^o, en Angleterre, en solution benzénique. Mais le premier caoutchouc chloré présenté sous forme solide n'est apparu qu'en 1930, fabriqué par la New York Hamburger Gummi Waren, à Hambourg sous le nom de Tornésite. C'est un succès commercial qui attise l'intérêt de la concurrence. Ces concurrents sont allemands (I.G. Farben, Chemische Fabrick Bückau, Metallgesellschaft), anglais (I.C.I.), américain (Hercules Powder Cy), italien, japonais, et même français avec l'Electrochimie et son Electrogum. L'intérêt du caoutchouc chloré pour le producteur est essentiellement lié au fait qu'il faut un kilogramme de chlore pour préparer un kilogramme de caoutchouc chloré: c'est donc un débouché intéressant pour un chlorier.

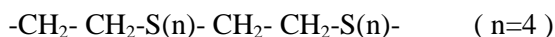
L'étude est confiée au laboratoire Central de Salindres. En 1936, un atelier pilote est monté et la clientèle échantillonnée. On commence à en faire la publicité dans les revues techniques et projette de construire un atelier industriel. Le produit, appelé Protex puis plus simplement Caoutchouc Chloré Pechiney, est proposé sous trois qualités différentes selon leur viscosité en solution dans le toluène. Le taux de chlore est de 66%. Le caoutchouc solide est d'abord dégradé par malaxage mécanique ou par traitement thermique en présence d'oxygène, puis dissous dans un solvant chloré (tétrachlorure de carbone) et soumis à chloration. Le domaine d'emploi est essentiellement celui des peintures (la résistance aux agents chimiques et aux hydrocarbures et l'ininflammabilité sont les qualités revendiquées) et l'imperméabilisation des tissus^{xi}.

Avec la guerre le projet industriel est abandonné par manque de caoutchouc et la production arrêtée au profit du polychlorure de vinyle (avril 1941). En 1946, une petite fabrication reprend au niveau pilote. Les ventes passent par un tonnage maximum en 1950: 33 tonnes, puis s'effondrent. Deux ans plus tard on ne vend plus de caoutchouc chloré.

Thiogomme

Toutes les actions précitées concernant les élastomères sont restées très marginales, cantonnées au niveau recherche ou production pilote. Par contre, la fabrication des "thiogommes" *"le premier élastomère de remplacement produit industriellement en France"* relève d'une logique industrielle et d'un sens de l'opportunité.

Le dichloréthane réagit avec le polysulfure alcalin $\text{Na}_2\text{S}(n)$ pour donner des macromolécules de formule



La structure du polymère obtenu est en fait plus compliquée en raison de l'organisation mal définie de $\text{S}(n)$ qui n'est pas sans action sur les caractéristiques de l'élastomère obtenu. Plus le polysulfure est riche en soufre, plus la gomme obtenue est souple.

Le polysulfure est obtenu par dissolution de la quantité calculée de soufre dans une solution de monosulfure de sodium. On règle la composition par la densité de la solution (1,198 à 20°C) La réaction avec le dichloréthane a lieu à 85°C. Le milieu réactionnel est évacué après réaction et le thiogomme lavé puis traité à froid sur un mélangeur pour sécher et mettre en feuille (BF 9920289, 10 juin 1944; BF 9970819, 1^{er} août 1944). C'est un polymère dense (1,48)^{xii}.

Le dichloréthane est un produit de la Compagnie. Il est fabriqué au Salin-de-Giraud par chloration de l'éthylène ex-alcool éthylique. Le sulfure de soude est acheté à la Compagnie de Saint-Gobain.

Le polysulfure commercialisé sous le nom de Thiogomme S est un élastomère. Une variante sera fabriquée dans le Nord de la France dans une société filiale la Société des Produits Chimiques de Ribécourt, sous le nom de Thiogomme R ou Carbogomme, dont la situation vis à vis des matières premières est parfaitement symétrique. L'usine de Ribécourt fabrique le sulfure de sodium, mais achète le dichloréthane en Hollande aux Mines de Limbourg.

Les premiers essais " industriels" ont lieu à Salindres le 17 mars 1942. On travaille dans un appareil en fonte émaillée de 100 litres qui produit moins de 20 kg par opération. Sur les 954 kg fabriqués dans la foulée, on en vend 500 kg à Michelin.

Malgré de nombreux problèmes, le thiogomme trouve une certaine place dans l'industrie caoutchoutière. Michelin est un client important. Les emplois en sont les joints (il est peu sensible au vieillissement et aux hydrocarbures), les tuyaux, les tissus enduits et les pneumatiques ne supportant pas un échauffement important (pneus de bicyclette, pneus agricoles). Il se vulcanise par mélange avec l'oxyde de zinc et traitement à chaud. Il peut être mélangé avec d'autres élastomères (GR-S)^{xiii}

Dès la première année, Salindres en produit 43 tonnes. Cette production, irrégulière en raison des problèmes d'approvisionnement, atteint des niveaux mensuels parfois élevés jusqu'à 18 tonnes. La production est arrêtée fin 1944 puis reprend fin 1945. On en vend encore 64 tonnes durant les quatre premiers mois de 1946. Puis la fabrication est définitivement arrêtée à Salindres. Ses défauts (irrégularité de qualité, dégagement de gaz lors du travail sur cylindre) font que le Thiogomme ne supporte pas la comparaison avec les produits (Caoutchouc GR-S et caoutchouc spéciaux) qui deviennent disponibles sur le marché.

Par contre, la fabrication est poursuivie quelque temps à Ribécourt, et commercialisée sous forme de latex sous le nom de Thiolatex. La condensation est effectuée en présence de lignorésine qui sert à créer une dispersion fine stable de dichloréthane dans l'eau. La réaction du dichloréthane et du disulfure a lieu à 80°C:

elle dure 12 heures. Le produit obtenu est vendu en l'état de dispersion. On en commercialise 198 tonnes en 1950 mais les ventes, qui perdurent jusqu'en 1957, deviennent très faibles et irrégulières.

Ventes (tonnes)			
Année	Caoutchouc chloré	Thiogomme	Thiolatex
1945		36	?
1946	0,4	64	?
1947	4,5	0	?
1948	3,2	2,8	113
1949	14	1	198
1950	33	4	4
1951	4,8	1	
1952	0	3,8	8,3
1953		4	5,8
1954		3	4,9
1955		3,6	12
1956		3,1	5,3
1957		1,7	3,4

Méthylchloroprène

Le chloroprène (chloro-2-butadiène 1-3) obtenu par action de l'acide chlorhydrique sur le vinylacétylène (lui-même issu de la dimérisation de l'acétylène), est la base d'un élastomère (Néoprène) commercialisé par Du Pont, supérieur en qualité au caoutchouc d'hévéa du point de vue résistance thermique et tenue aux hydrocarbures. Le laboratoire de Pechiney ne cherche pas à copier le polychloroprène de Dupont mais à faire un produit voisin à base de polyméthylchloroprène que l'on baptise déjà Afcoprène. La polymérisation est effectuée en émulsion, à 50°C, avec un savon des Etablissements Fournier de Marseille (celui utilisé également pour la polymérisation du chlorure de vinyle) en présence de SH₂ formé in situ par action de l'acide chlorhydrique sur le sulfure de sodium (0,08%)

Le produit coagulé est antioxydé par addition de 1% de phénylbétanaphthylamine. Les échantillons sont soumis à différents organismes spécialisés : Laboratoire d'étude du caoutchouc, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand.

Les conclusions sont formelles et constantes. Le polyméthylchloroprène manque d'élasticité, alors que "*quelle que soit la façon dont on opère*", le polychloroprène, lui, présente des propriétés élastiques.

C'est donc un échec.

Vulcamel¹²

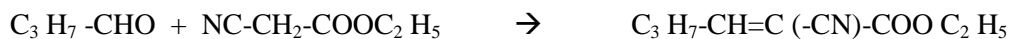
Ce projet Vulcamel a pris corps pendant la guerre de 1939-1945. Il vise à mettre au point un copolymère de butadiène et de butylidèncyanacétate d'éthyle. C'est une action commune avec la Société des Usines de Melle, celles-ci apportant leur expérience de laboratoire en synthèse organique; l'étape pilote est réalisée à Salindres

La synthèse du butadiène est complexe et comporte les étapes suivantes

- préparation de l'éthanal par déshydrogénation de l'éthanol de fermentation
- préparation de l'aldol
- hydrogénation de l'aldol en butane diol 1-3
- acétylation du butane diol
- cracking du diacétate de butane diol en butadiène

¹² Renseignements communiqués par M.Seigneurin (Salindres).

Le butadiène est copolymérisé, en émulsion, avec le butylidène cyanacétate d'éthyle préparé au cours de la polymérisation par réaction du butyraldéhyde et du cyanacétate d'éthyle



L'amorceur est un peroxyde de méthyltétrahydrofuranne (Solvane)

Comme on peut l'observer, les chimistes des Usines de Melle n'ont pas versé pas dans la simplicité. La mise au point a été difficile et n'a pas été menée à son terme industriel. Etant donné que, en outre "*les propriétés (se sont révélées) assez peu encourageantes*", on comprend aisément que l'étude ait été abandonnée peu après la fin de la guerre L'atelier pilote de Salindres est démantelé en 1949

Les difficultés rencontrées dans la préparation de ce copolymère du butadiène ont incité à modifier les orientations de recherche. En mars 1942, on avait eu l'occasion de visiter l'atelier pilote de Perbunan, de l'I.G. Farben à Leverkusen. A la suite de cette intéressante visite, il est décidé d'abandonner la voie polybutadiène au profit d'un copolymère de butadiène et d'acrylonitrile. Avec les renseignements recueillis, des essais sont effectués, selon la formule allemande, en émulsion (persulfate comme peroxyde, Nekal BXG comme émulsifiant).

Il faut toutefois, auparavant, mettre au point la synthèse de l'acrylonitrile, ce que l'on réalise par pyrolyse du nitrile hydracrylique. Apparemment, on ne va pas beaucoup plus loin. Mais la question reste en suspens si l'on en juge d'après les quelques reprises d'études et les notes sur ce sujet entre 1947 et 1950.

De toute façon il en reste un des éléments, l'acrylonitrile monomère, que la Direction espère développer et qui continuera à faire l'objet de recherches jusqu'au jour où l'on constatera avec amertume que l'Electrochimie et les Houillères de Lorraine se sont engagées dans une action industrielle mutuelle sur l'acrylonitrile¹³.

Après 1945

Hormis cette affaire, Pechiney n'aura plus d'action directe dans le domaine des élastomères dioléfiniques mais reste attentif aux projets qui fleurissent après la guerre et reste présent aux discussions au niveau national. On ne désespère pas de voir une décision positive dans ce domaine, décision qui "*permettrait au groupe de tirer parti de la position prise dans ce domaine, jusqu'ici sans résultats bien positifs, sur le caoutchouc synthétique*" (1948). Mais la France doit-elle disposer ou non d'une production nationale de caoutchouc synthétique, principalement GRS ? Entre le Syndicat des Producteurs de Betteraves et la Société Française de l'Alcool "résolument décidés à faire aboutir la création d'une usine de caoutchouc synthétique,"*usine qui serait d'une façon ou d'une autre la propriété de l'état*" et pour laquelle "*les fonds nécessaires (seraient) couverts par des subventions budgétaires*" et le lobby des planteurs d'hévéa d'Indochine qui manifeste une certaine hostilité, la position des chimistes apparaît bien secondaire.

Malgré la constitution par la Société de l'Alcool de la SECASOL, société spécialisée pour l'étude et la fabrication de caoutchouc de synthèse en France, le projet GR-S ne voit pas le jour. En se limitant strictement à l'aspect économique, il s'avère, en effet, que le seuil de rentabilité d'une installation de GRS est de 40.000 tonnes/an, alors que l'atelier de fabrication, prévu pour correspondre à la consommation française ne porte que sur 12.000 à 15.000 tonnes/an. Par contre, un Syndicat est créé sous l'égide de la Standard Française des Pétroles, pour examiner les possibilités de création en France d'une installation de caoutchouc butyle. Pechiney participe au tour de table "*sous forme de dépôt d'une carte de visite, ce qui (semble) quand même préférable à une abstention totale*". Ce deviendra la S.O.C.A.B.U., première usine de caoutchouc butyle dont l'usine située à Port Jérôme, en Basse Seine, commencera à produire seulement en 1958.

Historique des raisons sociales

- 21 janvier 1855/9 août 1877: Société Merle et Cie
- 9 août 1877/30 avril 1896: Société A.R.Pechiney et Cie

¹³ Voir chapitre polyacrylonitrile

- 30 avril 1896/25 avril 1921: Compagnie de Produits Chimiques d'Alais et de Camargue
- 25 avril 1921/8 septembre 1950: Compagnie des Produits Chimiques et Electrométallurgiques Alais, Froges et Camargue
- 8 septembre 1950: Pechiney, Compagnie de Produits Chimiques et Electrométallurgiques
- 1959-1960 Fondation de la Société Produits Chimiques Pechiney-Saint-Gobain

Sources

- *La Compagnie Pechiney Bulletin de l'Association des Ingénieurs Electrochimistes et Electrométallurgistes 11 1953 : Saint Auban un grand centre industriel issu de la guerre chimique*
- *J-B Lacroix, Annales de Hautes Provence 303 188 (1987), 304 127 (1987)*
- *Archives Pechiney 008 20 566, 001 20 566*
- *Archives du Centre de Recherches d'Aubervilliers 1936-1958*
- *C.J.Gignoux, Histoire d'une entreprise française. Hachette 1955*

De nombreux renseignements ont été communiqués par M.Seigneurin, ancien ingénieur à l'usine de Salindres, que l'auteur tient à remercier. M.Seigneurin a consacré une partie de sa retraite à la reconstitution de l'histoire de cette usine

i	Note de M. Faure (22 mai 1920) archives A.F.C. 00 13 19953
ii	Entretien avec M.Jouven
iii	Archives Pechiney Centre de Recherches d'Aubervilliers 1940
iv	A.F.C. Comité de Direction juillet 1921
v	A.F.C. Comité de Direction janvier 1922
vi	A.F.C. Comité de Direction juillet 1923, septembre 1923
vii	A.F.C. Comité de Direction Janvier 1936
viii	A.F.C. Comité de Direction novembre 1939
ix	G.Messud De la suite dans les idées Pechiney 1945-1970. Archives Pechiney
x	Entretien téléphonique avec M.Jouven
xi	Notice commerciale Archives Pechiney 008 5 20547, 20586
xii	Archives Pechiney 008 5 20547, entretien avec M. Jouven
xiii	Notice commerciale Thiogomme
xiii	Notice commerciale Archives Pechiney 008 5 20547, 20586
xiii	Archives Pechiney 008 5 20547
xiii	Notice commerciale op.cit.