

SALINDRES, Berceau de l'Aluminium.

L'Aluminium.

Les alchimistes ont décrit l'alun (Alumen) qui a donné son nom au métal. Margraff, en 1754, reconnaissait la nature particulière de l'alumine dont Davy, en 1807, ne parvint pas à déplacer l'aluminium ni par le potassium ni par l'électrolyse.

Les essais de Davy, Berzélius et Oersted (1824) restèrent infructueux.

En 1827, Wöhler parvint enfin à isoler nettement l'aluminium, sous la forme d'une poudre grise, par l'action du potassium sur le chlorure d'aluminium d'Oersted, mais ce n'est qu'en 1845 que ce savant put obtenir des globules d'un métal sur lesquels il put constater les propriétés principales de ce corps.

C'est alors que Sainte-Claire-Deville, comprenant toute l'importance de cette découverte, essaya de rendre industrielle la préparation de l'aluminium. Après avoir abandonné les procédés électrolytiques, il revint à la méthode de Wöhler qu'il modifia d'abord en substituant au potassium, le sodium, dont il parvint à abaisser sensiblement le prix de revient et ensuite en utilisant, comme fondant, la cryolithe.

En 1854, fut mise en route à l'usine de Javel, l'exploitation industrielle de fabrication d'aluminium chimique. En 1855, Deville put obtenir les premiers lingots d'aluminium pour en montrer les qualités industrielles à l'Exposition Universelle de 1855.

La fabrication s'arrêtera le 29 Juin 1855, elle sera reprise à Amfreville-la-Mi-Voie, près de Rouen, et fermera au printemps 1856.

Deville reprit ses essais, en s'associant à M.M. Debray, Paul Morin et à Rousseau frères, fabricants de produits chimiques à la Glacière. A la suite de ces essais, le prix de l'aluminium put être diminué de plus des deux-tiers de la valeur qu'il avait alors, et put être vendu à Paris au prix de 300 Frs. Ce résultat capital pour l'avenir de la nouvelle industrie fut obtenu au mois d'Aout 1856.

Au mois d'Avril 1857, la petite usine de la Glacière, placée dans un faubourg de Paris, au milieu de maisons et de jardins maraichers et rejetant dans l'atmosphère des fumées chargées de soude et de chlore, fut obligée, par suite des plaintes générales, de cesser sa fabrication d'aluminium. Elle fut transportée à Nanterre où elle fut établie sous la direction de M. Paul Morin sur une échelle assez grande pour pouvoir fournir à une consommation quadruple au moins de la consommation d'alors.

Deville prit son brevet, le 11 Aout 1858.

La première rencontre d'Henry Merle et de Henri Sainte-Claire-Deville date de 1858.

La première lettre dont on ait connaissance, qui mentionne un contact entre les deux entreprises, date du 16 Septembre 1858, H.S.C.D. écrivait : «*J'ai vu Monsieur Merle et Salindres, Monsieur Merle m'a de nouveau parlé de réunion pour l'aluminium. Je lui ai donné rendez-vous à Paris en Novembre*».

Henry Merle conclut un accord avec la « Société Paul Morin et Cie » qui fabriquait de l'aluminium à Nanterre.

Il espérait utiliser davantage d'acide chlorhydrique et que la fabrication de l'aluminium deviendrait très rémunératrice, grâce au développement de son emploi. Merle pensait d'ailleurs, avec raison, qu'à Salindres, ce métal serait produit dans de meilleures conditions qu'à Nanterre.

Le traité fait avec Paul Morin, prévoyait que Merle lui livrerait l'aluminium au prix de revient augmenté d'un pourcentage pour couvrir les frais généraux (12 % de 1859 à 1869), que Morin le vendrait au mieux et que les bénéfices seraient partagés par moitié. Merle déclarait que sa société ne pouvait endosser la responsabilité de l'affaire et qu'il avait préféré qu'elle en soit « simplement l'entrepreneur ».

Jules Usiglio, le directeur de Salindres, fit un stage, à Nanterre en Décembre 1859.

Paul Morin, s'était installé à Salindres avec sa famille, en Novembre 1860, après y avoir passé déjà quelques jours, après le 20 Juillet, pour y surveiller et améliorer la fabrication de l'aluminium.

Deux contremaîtres d'Henry Merle, Carré et Denis, firent aussi un stage à Nanterre, en Aout 1860, et deux ouvriers de Morin, Collin et Ginoux, furent à la même époque détachés à Salindres.

En outre, il fallut y faire venir, en Novembre, un potier de Nanterre, pour fabriquer les creusets et cornues, que Merle n'avait pu trouver de bonne qualité, chez les fabricants de produits réfractaires de sa région.

En 1860, Salindres possédait :

- 3 fours à sodium
- 6 fours à chlorure double
- 6 fours à aluminium
- 1 four à refondre l'aluminium

A Salindres, la fabrication commença en Juillet 1860, avec de l'alumine et du sodium produit sur place et de la cryolithe en roche, fournie par Paul Morin, à 31,35 Frs les 100 Kgs, et en provenance de Deacon et Morison de Londres.

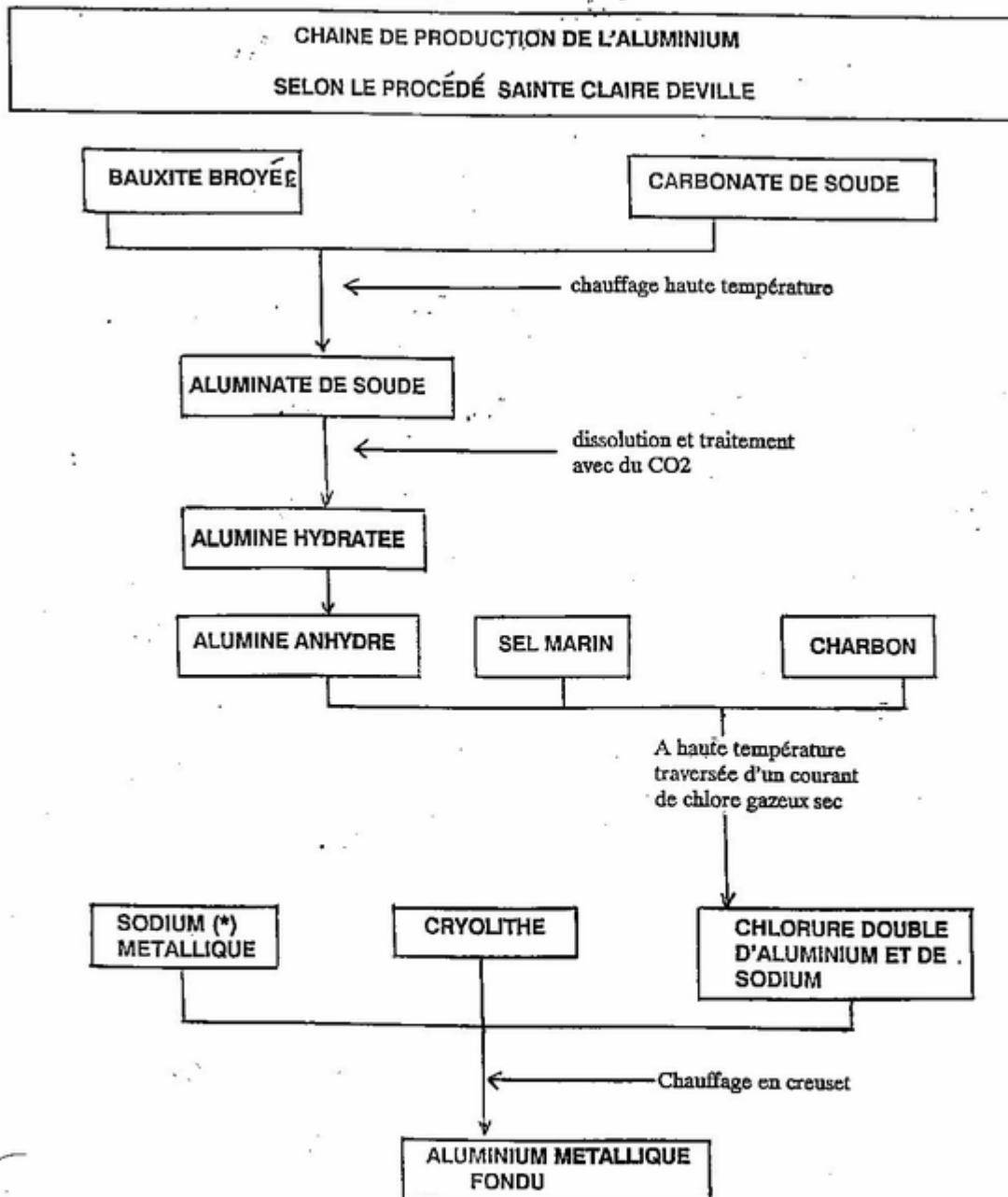
Fabrication d'Aluminium à Salindres, procédé utilisé jusqu'en 1889.

Le procédé est schématisé p.3.

Il nous a paru intéressant de relater les observations que fit un visiteur de l'usine de Salindres en 1866.

Ce visiteur, Julien Turgan a rédigé un ouvrage « Les Grandes Usines. Etudes Industrielles en France et à l'Etranger ».

Nous avons reproduit des passages extraits du tome VI de cet ouvrage, édité chez Michel Lévy frères, à Paris, 1870, intitulé « Fabriques d'aluminium à Alais (Gard), de bronze d'aluminium à Nanterre ».



* Le sodium était obtenu par chauffage d'un mélange de carbonate de soude, charbon et carbonate de chaux

Après quelques considérations sur les difficultés d'une implantation d'une usine d'aluminium dans la région parisienne, Turgan écrivait:

« Un établissement réunissait toutes les conditions nécessaires à la fabrication de l'aluminium: c'était la magnifique usine de M. Merle, à Salyndres, près d'Alais. Là, en effet, tout se trouvait réuni: la houille à quelques kilomètres, le minerai (bauxite) et le sel à quelques lieues, le chlore et le carbonate de soude dans l'usine même. De plus, la grande habitude de toutes les préparations chimiques, et surtout du chlore et de ses composés, enfin, par dessus toute chose, la haute intelligence et la grande initiative de M. Merle et de ses agents. C'est donc dans cette usine, dont nous décrivons plus tard avec détails les aménagements si intéressants que nous avons été étudier la fabrication de l'aluminium ».

..... « Voyons comment elle s'exécute dans son domicile actuel ».

Préparation de l'alumine.

« Le minerai venant soit des Baux, soit d'une autre localité du Midi, est une terre rougeâtre, quelquefois un peu pâle, et qui alors est plus riche en silice et en alumine: une meule verticale le pulvérise, et la poudre obtenue, mélangée sur la sole d'un four avec du carbonate de soude dans la proportion de quatre cents parties de terre pour deux cent cinquante de carbonate, est chauffé jusqu'à ce que l'acide carbonique ayant été éliminé, il se produise un aluminat de soude qui est soluble dans l'eau, tandis que l'oxyde de fer ne l'est pas. Cet aluminat de soude est porté dans des filtres à double fond avec plaques en tôle percées de trous, recouvertes de toile, sur laquelle, on étend l'aluminat de soude que l'on fait traverser plusieurs fois par l'eau au moyen d'une pression atmosphérique supérieure.

Pendant ce temps, on fait arriver dans la bêche de l'acide carbonique produit en versant de l'acide chlorhydrique sur du calcaire: réaction pendant laquelle il se fait du chlorure de calcium, et le gaz mis en liberté se rend par des tuyaux dans la baratte. Là il s'empare de la soude pour reformer du carbonate de soude soluble, tandis qu'il se dépose de l'alumine gélatineuse hydratée, renfermant encore, lorsqu'elle est sèche, de trente à quarante pour cent d'eau, soluble dans les acides, beau produit très blanc et très propre, dont le prix moyen revient à environ quatre-vingt francs les cent kilogrammes ».

Préparation du chlorure double d'aluminium et de sodium.

« Dans des cornues verticales, chauffées au rouge, on dépose, de manière à laisser entre elles un certain espace, des boules grosses environ comme le poing, composées d'alumine, de sel marin et de charbon de bois: ces boules, d'une couleur grise, sont obtenues par la mise en pâte du mélange au moyen d'un peu d'eau, et une fois moulées, elles sont séchées dans une étuve. Lorsque les boules ont été déposées dans les cornues verticales, on fait arriver un courant de chlore obtenu par réaction d'acide chlorhydrique sur le bioxyde de manganèse ».

.....« Il en résulte de l'oxyde de carbone qui se dégage, emportant malheureusement avec lui une certaine quantité de chlorure d'aluminium, et, d'un autre côté, en présence du sel marin, le chlorure d'aluminium produit se combine avec, ce chlorure de sodium et des vapeurs de chlorure double sortent par un tube adapté à l'extrémité supérieure de la cornue verticale. Pour condenser ces vapeurs, on a disposé un pot en terre cuite, ressemblant tout à fait à un pot à fleurs, surmonté d'un couvercle également en terre cuite, par lequel s'échappent dans une cheminée, commune à tous les fours, l'oxyde de carbone et les autres gaz qui se produisent pendant l'opération.

Dans le pot à fleurs se condense le chlorure double dont les vapeurs, d'abord liquéfiées, finissent par se solidifier. L'appareil marche jour et nuit, et est rempli toutes les dix ou douze heures.....Le produit est jaune verdâtre, légèrement opalin, et ressemble, comme ton et comme aspect, à de la colophane mêlée à de la fleur de soufre. C'est le corps ainsi composé qui est, à proprement parler, le véritable minerai de l'aluminium ».

Préparation du sodium.

.....«A Alais, (Salindres), la production de ce métal, autrefois si rare, est devenue une fabrication courante, et l'on en fait des quantités considérables soit pour le commerce, soit pour la métallurgie de l'aluminium.

Le sodium est produit par la réaction du charbon sur le carbonate de soude, pulvérisé et mélangé avec une petite quantité de craie, cette dernière, qui sert de lien plastique, laisse dans l'opération échapper son acide carbonique dont le dégagement favorise la distillation du sodium.

Les cornues employées sont des cylindres en tôle de fer, cintrées et rivées dans l'usine même, ces cylindres ne servent que deux fois. Comme chaque opération ne dure que trois heures environ, il suffit de six heures de travail pour les mettre hors de service. On les place deux à deux, dans des fours pouvant donner une chaleur intense, après les avoir chargées du mélange de carbonate de soude, charbon et craie.

On laisse d'abord dégager par un tube court en fer étiré enfoncé dans le bouchon de fonte qui forme l'extrémité antérieure, les gaz produits par la distillation de la houille, car c'est de la houille qui sert de charbon. Puis, lorsque la flamme, en devenant plus éclatante, annonce l'arrivée des vapeurs de sodium, on ajuste un récipient qui doit réunir des conditions complexes pour être employé utilement.

En effet, le sodium à l'état naissant s'oxyde rapidement s'il est étendu sur une large surface. Après bien des essais on est arrivé à composer un récipient en juxtaposant deux plaques formant deux mâchoires mobiles qui s'emboîtent et laissent entre elles un espace de quatre à cinq millimètres au plus. Ces deux plaques sont maintenues par une bride, et l'espace qui les sépare reste ouvert à la partie antérieure. A leur partie postérieure, les plaques s'allongent et se renflent pour aller s'emboîter sur le petit tube de fer qui sert de dégagement à la cornue.

A mesure que la température s'élève, l'oxygène du carbonate de soude se joint au charbon de la houille, l'acide carbonique de la craie se dégage, un mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique s'échappe par la fente du récipient entraînant avec lui les vapeurs de sodium dont la plus grande partie se condense en gouttelettes qui tombent dans la rainure inférieure du récipient et de là s'écoulent dans une casserole en fonte remplie d'huile de boghead (huile de pétrole lourde).

Pour empêcher que l'espace étroit laissé entre les deux plaques du récipient ne s'obstrue, on laisse un fil de fer plongé jusque dans le tube qui entre dans la cornue, et de temps en temps on s'en sert comme d'une sonde pour assurer l'écoulement du liquide.

Le sodium recueilli est refondu à l'air libre dans des casseroles en fer et coulé dans des lingotières qui le moulent en morceaux de la forme et de la taille de biscuits anciens ».

Le sodium est stocké, après avoir été trempé dans de l'huile de boghead, dans des seaux fermés, étanchés par la même huile.

Préparation de l'aluminium.

« Pour mélanger le sodium avec le chlorure double d'aluminium et de sodium et procéder à l'opération dernière qui donnera naissance à l'aluminium, il est nécessaire de couper le sodium par fragments de trois ou quatre centimètres environ.

Pour cela, on se sert d'un grand couteau auquel le lingot n'oppose guère plus de résistance que s'il s'agissait d'un lingot de cire ».

..... «Les morceaux de sodium coupés en biseau sont jetés dans un bac où l'on a d'abord déposé du chlorure double mélangé avec de la cryolithe en poudre, puis on jette le tout aussi rapidement que possible dans l'ouverture d'un four à réverbère dont on ferme tous les registres et toutes les ouvertures qui pourraient donner entrée à l'air extérieur.

Au bout de quelques minutes, une explosion ou plutôt une série de petites explosions ressemblant au roulement d'un tonnerre lointain annonce que la réaction commence. Lorsque le bruit cesse et que le calme semble rétabli dans le four on laisse reposer environ une heure et l'on peut commencer la coulée.

Le métal se trouve entre deux scories : la plus considérable est composée de sel marin, qui s'est reproduit par la mise en présence, vis-à-vis du sodium, du chlore contenu dans le chlorure double d'aluminium et de sodium. De ces scories, les unes sont plus légères, les autres sont plus lourdes que le métal. Le four est donc disposé de façon qu'on puisse l'ouvrir vis-à-vis de ce dernier qui s'écoule et que l'on reçoit dans une poche. Il est extrêmement liquide, d'abord entouré de petites flammes phosphatées, puis transparent, d'une jolie teinte rose à reflets brillants et argentés. La liquidité du jet et sa transparence rappellent celle du cristal en fusion.

Les scories sont reçues dans une benne en tôle sur roues: les plus lourdes, d'une couleur grise, renferment encore beaucoup de petits globules d'aluminium dont on peut récolter une partie en tamisant les scories pulvérisées.

..... « Il faut environ 30 Kgs de sodium, 200 Kgs de chlorure double et 50 Kgs de cryolithe pour obtenir 9 Kgs d'aluminium, réduits à 8,5 Kgs par la refonte qui précède la mise en lingots ».

..... «Après la refonte on coule dans une lingotière le métal en petits lingots, qui refroidis, sont d'une belle couleur gris argenté.

Ce métal nouveau à l'état pur est utilisé dans toutes les applications où il est bon d'avoir un métal léger, rigide, inaltérable à l'humidité, ainsi qu'à la plupart des agents chimiques acides, sauf l'acide chlorhydrique. Il ne noircit pas en présence des matières sulfurées, il ne s'altère pas au contact du sulfate de fer et du nitrate d'argent, ce qui le rend précieux pour certains appareils employés dans la photographie. Il se fait en ce moment un grand nombre de corps de lunettes en aluminium : les lunettes employées par la guerre, la marine et l'astronomie gagnent beaucoup en légèreté et en solidité par l'emploi de ce métal, il sert aussi à fabriquer les divisions du gramme ».

.....«Mais ce n'est pas l'aluminium pur qui fournit à une production véritablement industrielle, ce sont les divers alliages de ce métal et surtout celui connu dans le commerce sous le nom de bronze d'aluminium ».

..... «Trois titres de bronze d'aluminium sont employés à Nanterre, à 5, à 7,5 et 10 % d'aluminium sur 100 parties d'alliage avec le cuivre, mais ce sont des cuivres choisis venant du Lac Supérieur et aussi purs que possible ».

Les principaux usages du bronze d'aluminium sont l'orfèvrerie, l'arquebuserie, la sellerie, la fabrique d'objets d'église et enfin la bijouterie.

Les productions à Salindres.

En 1860, on produit 506 Kgs d'aluminium et 1,8 T d'alumine.

La production annuelle passera de 0,742 T d'aluminium en 1861 à 1,040 T en 1870. Durant cette décade on a produit 10,202 T d'aluminium.

La production d'alumine passera de 2,6 T en 1861 à 130 T en 1870. Durant cette décade on a préparé 474 T d'alumine, le principal débouché est le sulfate d'alumine. Salindres a été une des premières usines à fabriquer ce produit en attaquant l'alumine obtenue à partir de la bauxite (procédé Deville), durant cette décade on aura produit 2 638 T de sulfate d'alumine.

De 1871 à 1880, on produira :

13,408 T d'aluminium.

799 T d'alumine.

4 793 T de sulfate d'alumine.

De 1881 à 1890, on produira :

21,817 T d'aluminium, la fabrication de l'aluminium par voie chimique s'arrêtera en 1890.

432,1 T d'alumine.

716,3 T de sulfate d'alumine.

Pourquoi l'arrêt de la fabrication de l'aluminium à Salindres?

En 1886, apparaissait un nouveau procédé de fabrication d'aluminium, par électrolyse de l'alumine dans un bain de sels fondus (fluorure d'aluminium et cryolithe).

Ce procédé, inventé par Héroult en France et Hall aux U.S.A, allait révolutionner l'industrie de l'aluminium en permettant un abaissement spectaculaire du prix de revient: dans son célèbre article publié en 1900 « L'aluminium à bon marché » Héroult écrivait : « En 1886, l'aluminium valait 80 francs le kilo; en 1887, 25 francs; en 1888, 15 francs; en 1889, 12 francs; en 1890, 6 francs; à l'heure actuelle, environ 3 francs. Et l'industrie nouvelle n'a pas dit son dernier mot.

Bien que l'année 1889, à Salindres, fut une année record de production avec 2 959 Kgs et un prix de revient de 60,93 Frs, Pechiney ne pouvait ignorer que l'apparition sur le marché de l'aluminium électrolytique éliminerait sans retour l'aluminium de son procédé. Au début de 1890, Pechiney se vit dans l'obligation d'annoncer à son conseil que, le démarrage de la production de l'aluminium par l'électrolyse ayant fait brusquement baisser son prix de 50 %, le monopole que détenait depuis 30 ans, Salindres, dans cette fabrication allait lui échapper.

La fabrication de l'aluminium par voie chimique s'arrêta en 1890.

En 1886, Héroult qui avait 23 ans et qui venait de déposer son brevet, le 23 Avril 1886, accompagné de Louis Merle fils de Henry Merle, fondateur de l'usine de Salindres, rencontra Pechiney à Salindres, pour lui proposer son procédé. Pechiney, qui avait succédé à Henry Merle, à sa mort en 1877, reçut avec une certaine condescendance les deux jeunes gens, il avait 53 ans.

Cette rencontre fit couler beaucoup d'encre, on parla d'une partie de billard désastreuse pour Pechiney, toujours est-il que ce dernier refusa la proposition d'Héroult qui trouva en Suisse les concours nécessaires à l'exploitation du procédé électrolytique, ainsi naquit en 1888 la « Société Anonyme pour l'Industrie de l'Aluminium » à Neuhausen.

Essayons de comprendre le refus de Pechiney:

P.C.A.C. n'avait que deux sites industriels Salindres et Salin-de-Giraud, où il était impossible d'avoir une production importante d'énergie électrique. La première « dynamo » avait été réalisée en 1872 par Gramme Zénobe, inventeur belge, elle fut appelée machine-gramme, elle permettait la production industrielle du courant continu. Il fallait une force mécanique ou hydraulique pour actionner une dynamo.

Pechiney n'aimait pas l'électricité, il l'écrivait dans une lettre manuscrite le 13 Avril 1891.

Les débouchés de l'aluminium étaient, alors, très faibles.

Pourquoi Salindres, Berceau de l'Aluminium?

Définition du « Petit Robert », berceau: lieu où une chose a commencé.

On peut dire que la production industrielle de l'aluminium, après quelques essais à l'usine de Javel, à Amfreville-la-Mi-Voie, à la Glacière, à Nanterre, démarra pour trente ans à Salindres, avec un procédé industriel, le procédé Sainte-Claire-Deville.

Salindres fut la seule usine au monde à produire de façon continue pendant trente ans de l'aluminium.

Mais le procédé électrolytique eut raison du procédé chimique.

Cette culture de l'aluminium marquera cependant, pour de nombreuses années, la Cie P.C.A.C. dont la direction était à Salindres et les fabrications de l'usine.

Il était pénible, pour Pechiney, de n'être plus rien sur un marché où l'on a régné sans conteste. Dès 1897, la Cie achète l'usine de Calypso près de Saint-Michel-de-Maurienne. Ce sera le début de la grande aventure qui verra la compagnie PECHINEY devenir un des quatre leaders mondiaux de l'aluminium.

A l'usine, l'alumine, après avoir changé de procédé sera jusqu'en 1984, le produit le plus important de l'usine. Les produits fluorés, fluorure d'aluminium et cryolithe, le sulfate d'alumine, deviendront les fleurons de Salindres.

H.S.