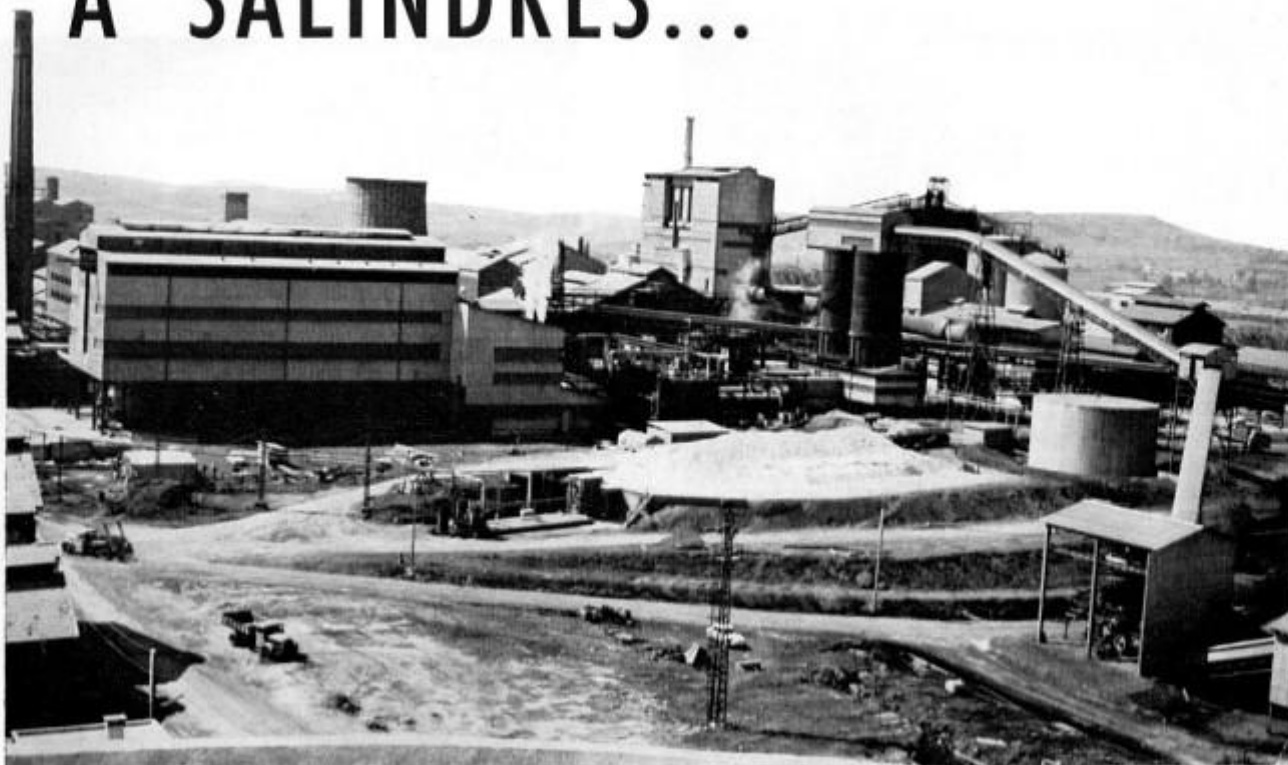


A SALINDRES...



Une partie de l'usine de Salindres : l'attaque continue.

L'attaque continue est en service

Le nouvel atelier d'alumine par attaque continue a démarré cet hiver. Bien que cette fabrication soit du domaine de Pechiney qui a construit ces nouvelles installations, nous pensons que leur description intéressera tous les membres de Pechiney-Saint-Gobain puisqu'elles sont situées dans l'usine de Salindres qui est gérée par notre Société.

Tout d'abord, disons que l'aluminium est obtenu à partir de la bauxite, minéral extrait en France des mines de l'Hérault et du Var.

Dans une première phase, la bauxite est transformée en oxyde d'aluminium appelé alumine et les opérations physiques ou chimiques nécessaires à cette transformation sont effectuées dans des usines chimiques. Salindres est l'une de ces usines.

Dans une deuxième phase, l'alumine est traitée par électrolyse ignée pour être transformée en aluminium

et les opérations s'effectuent dans des usines électro-métallurgiques, à proximité des sources d'énergie électrique : les Alpes, les Pyrénées, Lacq, pour la France.

A Salindres...

L'usine de Salindres a donc mis en service au début de 1963 un ensemble d'ateliers permettant de faire passer la production journalière d'alumine de 280 tonnes par le procédé d'attaque discontinue à 550 tonnes par le procédé d'attaque continue.

L'opération principale de la transformation de la bauxite en alumine est " l'attaque " de la bauxite par une liqueur d'aluminate de soude concentrée ; cette attaque s'effectue pour les bauxites françaises dans des autoclaves

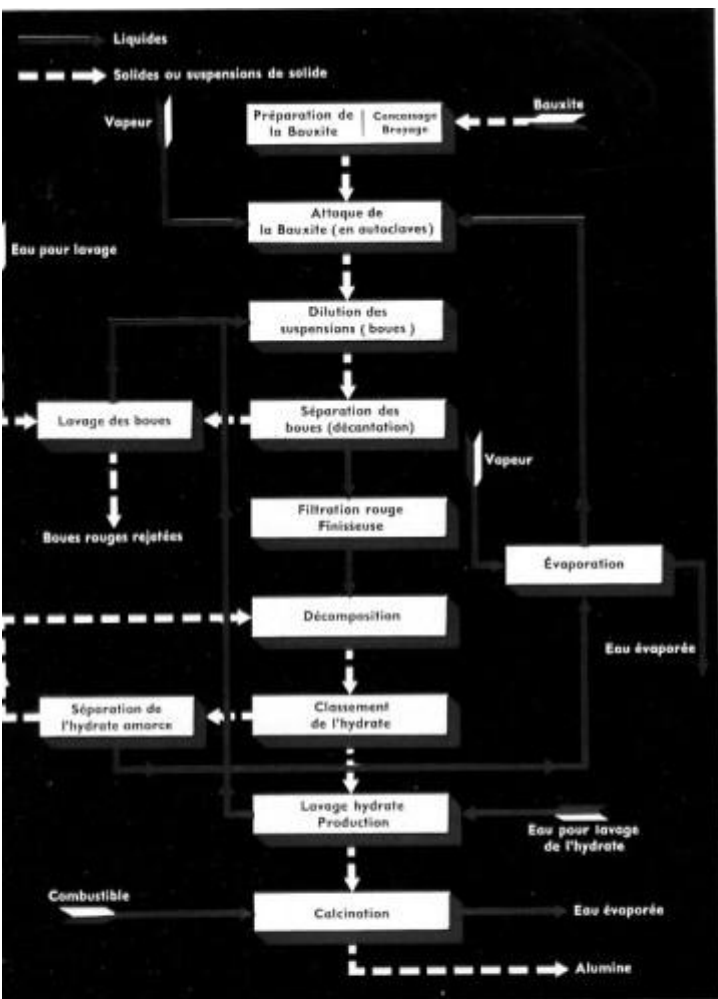
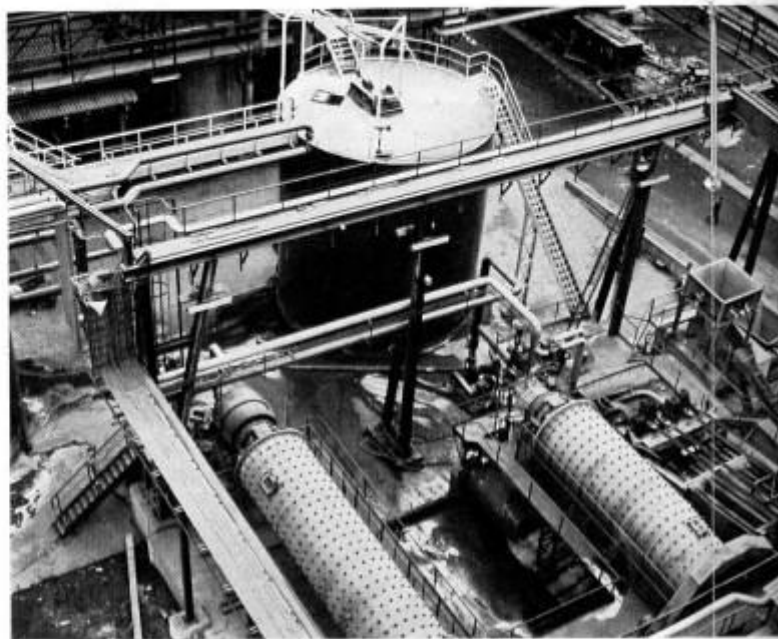


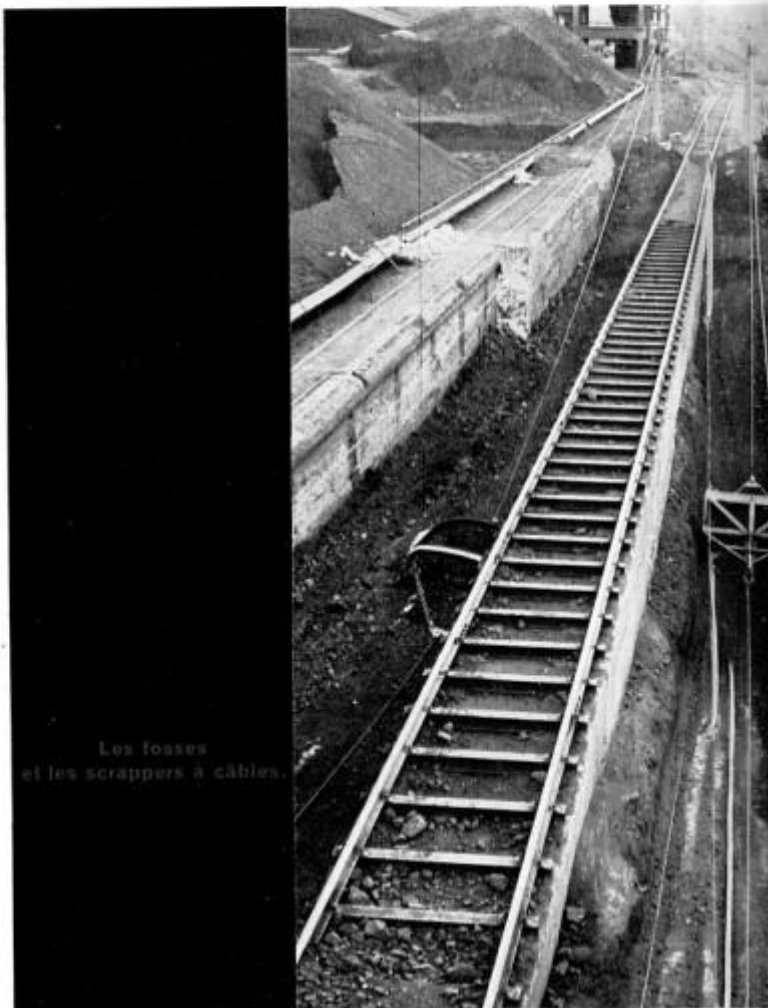
Schéma du principe de fabrication de l'alumine.

sous pression de vapeur. Dans l'ancien procédé, on apportait à chacun des autoclaves sa ration de bauxite et sa ration de soude. L'appareil était fermé et on introduisait par injection directe la vapeur à 15 kg/cm². Une heure vingt après, la réaction était terminée, l'autoclave détendu vidangé puis ouvert pour un nouveau chargement. Inutile de dire que le travail dans un tel atelier n'était pas particulièrement séduisant; il y avait alors quinze autoclaves nécessitant une main-d'œuvre importante. Et surtout on consommait beaucoup de vapeur. Dans le nouveau procédé, la bauxite broyée avec la lessive d'attaque est expédiée par une pompe à membrane, à 30 kg de pression, dans le premier autoclave d'une série de onze autoclaves agités et passe successivement dans les dix autres de la série.


La vapeur circule dans des échangeurs placés à l'intérieur de chaque autoclave. Une partie de cette vapeur est récupérée dans des détendeurs et réutilisée à nouveau pour l'attaque. En fin de série, l'attaque est terminée. Salindres possède deux séries d'attaque pour assurer la production de 550 tonnes. Il n'y a plus de chargement individuel d'autoclave et la consommation de vapeur est nettement diminuée.



De gauche à droite, le classificateur à boulets, le broyeur à circuit fermé et classificateur, le broyeur à circuit ouvert. Au centre, un des bacs de réserve avant l'attaque.



Les fosses et les scrappers à câbles.



C'est donc un atelier d'attaque nouveau qui a été monté. Par ailleurs, l'augmentation de production a nécessité le montage d'autres ateliers ou la modification d'ateliers existants.

Les travaux commencés le 1^{er} janvier 1961 se sont terminés en janvier 1963 (le délai d'exécution demandé, deux ans, a donc été tenu). Ils représentent une dépense de l'ordre de 50 millions de francs. Un effectif de monteurs d'entreprise de tous corps de métier, variant de 300 à 750 ouvriers, a participé à cette réalisation.

C'est elle que nous vous présentons en suivant le fil de la fabrication.

La fabrication et les travaux

Le concassage.

La bauxite amenée par trains complets des mines de l'Hérault est déchargée dans des fosses, reprise par deux scrappers à câbles de 70 m de longueur à débit unitaire de 120 t/heure. Elle est broyée à la granulométrie 0-20 mm par un concasseur à marteaux Dragon de 200 t/heure. Un ensemble de douze transporteurs assure son expédition dans deux silos de mille tonnes chacun, ou son stockage sur parc. Le concassage a nécessité la construction d'un embranchement particulier et d'un pont route à deux voies enjambant la voie ferrée Alès-Bessèges.

Le broyage.

La bauxite est extraite des silos par quatre extracteurs Dragon avec variateur de vitesse Cyberméca, puis vient charger les broyeurs par l'intermédiaire de transporteurs et de deux bascules peseuses intégratrices. Deux broyeurs à boulets ont été montés, l'un à circuit ouvert de 2,20 m de diamètre et d'une longueur de 11 m, l'autre de 2,20 m de diamètre, longueur 8 m, fermé sur un classificateur à râtaux Dorr DSFX de 8' x 38'. Un moteur de 750 CV, 6.000 volts, assure la rotation de chacun des broyeurs.

Une partie de la soude d'attaque alimente en même temps les broyeurs.

L'attaque.

A la sortie des broyeurs, la suspension passe dans des bacs de réserve où l'on ajoute le complément de soude d'attaque. La suspension ainsi préparée est reprise par des pompes Marep pour être expédiée dans les autoclaves. La pompe Marep est la pièce maîtresse de l'atelier d'attaque, sa réalisation et sa mise au point demandèrent à l'usine Pechiney de Gardanne des années de travail à cause de la grande abrasivité de la suspension à laquelle aucun organe mécanique ne pouvait résister.

C'est une pompe à membrane comprenant une pompe à piston à double effet fonctionnant à l'huile et transmettant sa pression à la suspension par l'intermédiaire d'une membrane en caoutchouc. Trois pompes Marep de 130 m³/heure de débit chacune, pression 30 kg/cm², ont été installées : une pour chaque série d'attaque et une troisième pouvant alimenter en secours les deux séries.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'atelier d'attaque comprend deux séries de onze autoclaves chacune. Chaque autoclave équipé d'une agitation par hélice est timbré à 37 Hpz, a un volume de 46 m³ et pèse vide 48 tonnes. Seize détendeurs récupèrent la vapeur.

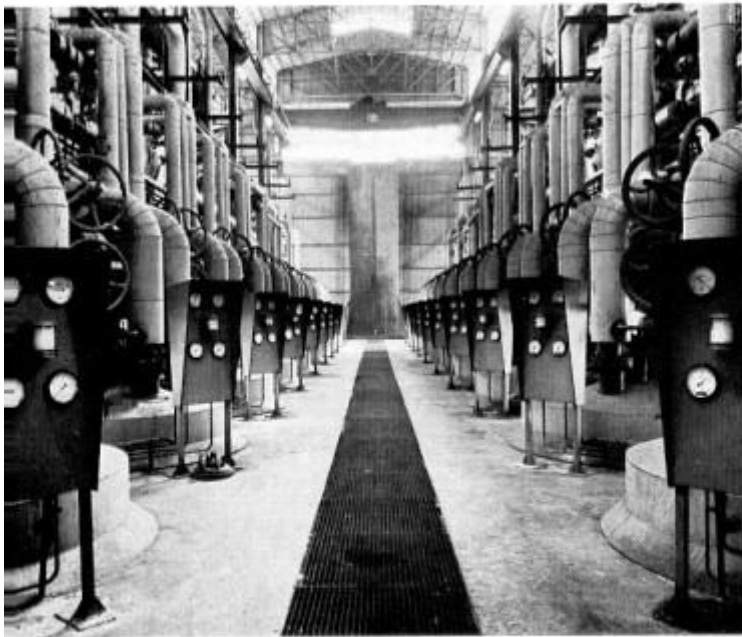
Dans les autoclaves, l'alumine contenue dans la bauxite est transformée sous l'action de la soude en aluminat de soude qu'il faudra ensuite séparer des impuretés ou boues rouges.

La décantation et la filtration rouge.

Cette séparation s'effectue dans des décanteurs et est ensuite parachevée par filtration sur toiles filtrantes.

Nous n'avons pas installé d'atelier de décantation ; les décanteurs qui existaient étaient suffisants ; les travaux se sont bornés à des aménagements de bacs et de tuyauteries.

Par contre, un nouvel atelier de filtration rouge, comprenant en particulier quatre filtres à cuve Dorr-Oliver d'un débit unitaire de 120 m³/heure avec une surface de filtration de 232 m², a été monté.



Le plancher supérieur des autoclaves. On y distingue, nettement séparées, les deux séries.

La décomposition et la filtration blanche.

L'aluminate de soude, liquide maintenant parfaitement clair, passe dans de grands bacs verticaux agités où, par décomposition, il sera transformé en alumine hydratée. Cette décomposition s'effectue en présence d'alumine recyclée appelée " amorce ".

Neuf bacs de décomposition de 10 m de diamètre et de 17 m de hauteur moyenne sont venus s'ajouter à ceux déjà existants.

L'alumine hydratée est ensuite filtrée pour en séparer la soude. La filtration s'opère sur trois filtres Eimco " Agidioc " de 12'6" de diamètre à six disques chacun, de 124 m² de surface filtrante unitaire. L'alumine hydratée après filtration retourne en partie aux décomposeurs et constitue l'amorce ; l'autre partie constitue la production et sera calcinée. La soude récupérée est concentrée dans des évaporateurs pour être réutilisée à l'attaque.

La calcination.

L'alumine hydratée va maintenant perdre son eau de constitution dans un four tournant chauffé à 1.300°.

Celui qui vient d'être mis en service comprend un cuiseur de 84 m de long et de 3,50 m de diamètre, suivi d'un refroidisseur de même diamètre et de 30 m de long. Un ventilateur Ventec de 50 m³/seconde assure le tirage de l'ensemble à travers une installation de dépoussié-
rage électrostatique avec électrodes de dépôt (4.200 m² de surface) et fils d'émission verticaux à 55.000 volts. L'alumine calcinée Al₂O₃ est expédiée pneumatiquement dans des silos de stockage d'où elle sera chargée par



La filtration rouge : les filtres à cuve, M. Bellagamba règle l'alimentation.

trains complets et expédiée aux usines électrométallurgiques.

Un silo métallique de 5.000 tonnes a été construit, un second silo de 7.000 tonnes est en cours de construction.

Le lavage des boues.

Nous avons laissé au fond des décanteurs les impuretés ou boues rouges. Celles-ci sont lavées pour en récupérer les traces de soude, puis rejetées dans d'immenses bassins.

Trois grands laveurs de 31 m de diamètre sont venus s'ajouter aux laveurs existants.

Le contrôle et la régulation

Nous ne saurions terminer cet article sans effleurer le problème du contrôle et de la régulation pour lesquels un effort particulièrement important a été fait à Salindres.

Il est évident que, dans une telle installation, il est nécessaire de pouvoir connaître et contrôler à tout instant les paramètres qui règlent la marche de la fabrication : les concentrations des liqueurs, les pressions, les températures, les débits.

L'appareillage de régulation et de mesure de l'atelier d'attaque a été étudié afin qu'il puisse s'adapter à l'utilisation d'un calculateur numérique Serel 1001.



Le cuiseur du four à calciner. Le refroidisseur se trouve en-dessous et n'est pas vu sur la photo. M. Pieraci surveille les galets le jour du démarrage (comme en témoigne le panache de fumée noire...).

Dans un premier stade, les fonctions du calculateur sont la concentration des données, le traitement des informations, la détection d'alarmes.

Dans un deuxième stade, on pourra l'utiliser pour la régulation, mais seulement lorsqu'on aura pu, par l'établissement de statistiques, déterminer des " modèles mathématiques " du comportement des différentes parties de l'atelier.

Enfin, dans un stade futur, on pourra déterminer les conditions économiques " optimales " de conduite des différents ateliers.

Dans le premier stade, l'exploitant a à sa disposition un pupitre de commande, une machine à écrire IBM à marche automatique, une machine à écrire IBM fonctionnant sur appel manuel, un téletypewriteur SAGEM imprimant les voies en alarme.

A ce stade, nous obtenons déjà un résumé de la marche journalière plus facile à consulter qu'une série de graphiques, un examen clinique approfondi à tout instant, une mesure du coefficient d'échange vapeur-suspension dans les autoclaves, très utile pour les cas de séries comme les nôtres avec arrêt autoclave par autoclave.

Tous les appareils sont concentrés dans la salle de contrôle. L'usine de Salindres a ainsi franchi le premier pas vers l'automatisation intégrale de son atelier d'attaque.

G. Broussou.

La salle de contrôle. M. Vialatte, chef de cabine, devant son pupitre. Contre le mur du fond, le calculateur électronique.

