

LE CAHIER TECHNIQUE



L'aluminium, matériau d'aujourd'hui,
matériau de demain !

Par **Salah BEGHILI**, Architecte,
Responsable de développement Kawneer
Photos & Illustrations : S. Beghili

RETOUR VERS LE PASSÉ RECONSTITUTION DES DATES, ET DES FAITS...

L'INVENTION DE L'ALUMINIUM

Depuis 3600 A.J, en Chine, L'alun (sulfate double d'aluminium et de potassium) est utilisé pour la préparation de médicaments et la teinture des peaux.

1787, en France, le chimiste français Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816) baptise la "terre d'alun" alumine.

1807, au Royaume Uni, le chimiste anglais Sir Humphry Davy (1778-1829) isole le sodium et le potassium dans l'arc électrique produit par l'action d'une pile Volta (1800). Il échoue à isoler le métal contenu dans l'alumine mais lui donne sa première appellation : alumium.

LES DÉCOUVERTES PROGRESSENT

1821, en France, le minéralogiste français Pierre Berthier (1782-1861) analyse des

échantillons de minerai prélevés aux environs des Baux-de-Provence. Ce minerai sera ultérieurement baptisé "bauxite".

1833, au Royaume Uni, le physicien et chimiste anglais Michael Faraday (1791-1867) énonce les lois de l'électrolyse.

1854, en Allemagne, le chimiste allemand Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) expérimente une méthode d'obtention de l'aluminium par électrolyse. Sainte-Claire Deville, qui ignore ces travaux de quelques mois antérieurs, publie des résultats similaires.

LES TECHNIQUES SE DÉVELOPPENT

1858, en France, un procédé de fabrication de l'alumine à partir de bauxite est mis au point par Sainte-Claire Deville et ses collaborateurs ; le brevet est pris au nom de Louis Le Chatelier. Auparavant, l'alumine était extraite de l'alun.

1886, en France et aux Etats-Unis, les chimistes, américain Charles Martin Hall (1863-1914) et français Paul Héroult (1863-1914), déposent leurs brevets pour la fabrica-



Pierre Berthier
1782-1861



P. Héroult



C. M. Hall

tion d'aluminium par électrolyse ignée de l'alumine en solution dans un bain de cryolithe fondue.

LA NAISSANCE D'ALCOA

Charles Martin Hall, s'était livré depuis l'âge de 12 ans à des expériences sur les minéraux dans un petit abri transformé en laboratoire improvisé derrière la maison familiale.

Après son diplôme, et pour poursuivre ses recherches, Hall avait besoin d'argent. Il trouva l'appui d'un groupe de six industriels de la région de Pittsburgh qui créèrent la Pittsburgh Reduction Company, connu aujourd'hui sous le nom de Alcoa.

Le jour de Thanksgiving, en 1888, Hall et son premier employé, Arthur Vining Davis, commercialisèrent pour la première fois de l'aluminium en utilisant la technique de Hall.

LA CONTROVERSE JURIDIQUE ?

La naissance du procédé Hall-Héroult a été marqué, dès l'origine, par un problème d'antériorité de l'invention : qui a réellement été le premier inventeur du procédé ? Est-ce Hall dont la demande de brevet a été déposée aux États-Unis le 9 juillet 1886, puis en France, ou Héroult, dont la demande de brevet a été déposée en France le 23 avril 1886, puis aux États-Unis ?

En fait, Paul Héroult et Charles Hall conclurent un "gentlemen agreement" qui laissait à Hall l'exploitation de son brevet aux États-Unis, et à Héroult l'exploitation en France.

Pour l'anecdote, on peut noter les coïncidences qui ont marqué la vie et la carrière des deux inventeurs : même année de naissance (1863), même date pour le dépôt des brevets (1866) et même date de décès de l'un et l'autre, à 51 ans, en 1914.

LA PRODUCTION DE L'ALUMINIUM

1906, après avoir eu des débuts difficiles pour commercialiser son procédé, Charles Martin Hall finit par connaître le succès pour arriver à la fondation de l'Aluminium Company of America, plus connue sous le nom d'ALCOA, qui existe encore de nos jours.

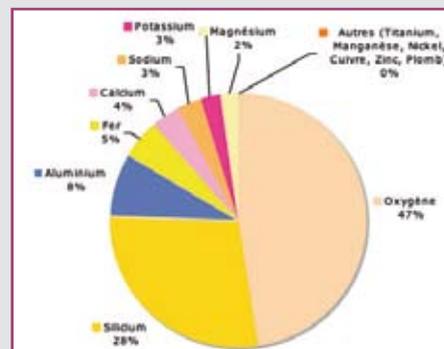
La Bauxite, qui a emprunté son nom au village des Baux de Provence des Bouches-du-Rhône (France) où ce minerai a été découvert, est une pierre rouge foncée, sa couleur est due à la teneur en fer, la teneur réelle en alumine dans les bauxites peut varier de 55 à 85 %, il faut à peu près 4 tonnes de bauxite pour obtenir une tonne d'aluminium.

LE MATÉRIAU : ALUMINIUM

L'aluminium est un métal abondant dans l'écorce terrestre dont il constitue environ 8 %. Mais on ne le trouve dans la nature que combiné à d'autres éléments, en particulier sous forme d'oxydes car il est très avide d'oxygène

SON IDENTITÉ

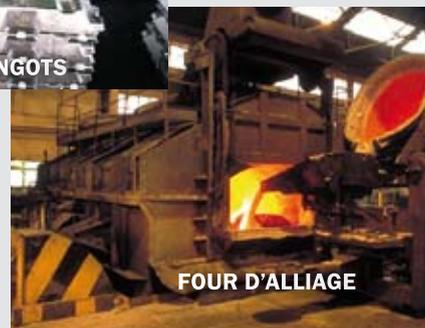
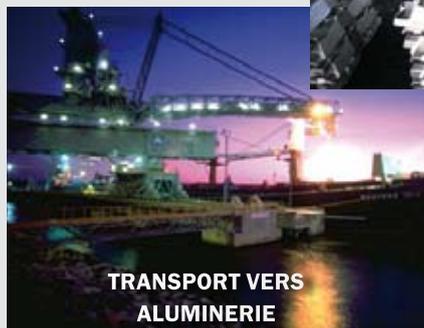
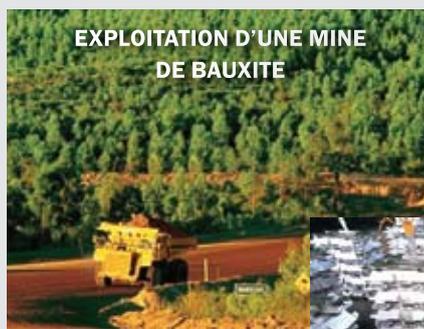
Symbole : Al
 Numéro atomique : 13
 Masse atomique : 27 g/mole
 Réseau cristallin : structure cubique à faces centrées
 Température de fusion : 660°C
 Température d'ébullition : 2056°C
 Masse volumique à 20°C : 2,7 g/cm³



LE CYCLE DE LA VIE

- Exploitation minière
- Raffinage
- Fusion
- Fabrication
- Recyclage

4 tonnes de bauxite sont nécessaires pour obtenir 2 tonnes d'alumine, desquelles on extrait par électrolyse 1 tonne d'aluminium.



LA TRANSFORMATION DE L'ALUMINIUM

La bauxite est formée par l'altération rapide des roches granitiques en climat chaud et humide, c'est pour cela que les principaux gisements de bauxite sont situés dans les contrées tropicales en Amérique centrale : Jamaïque, Guyane, Surinam, le nord du Brésil, Afrique : pourtour du golfe de Guinée, dont Guinée et Cameroun, Australie, l'Indonésie, l'Inde.

A titre d'exemple, une tonne d'aluminium est suffisante pour fabriquer 60 000 cannettes de Coca Cola ou encore 40 000 disques durs d'ordinateur.

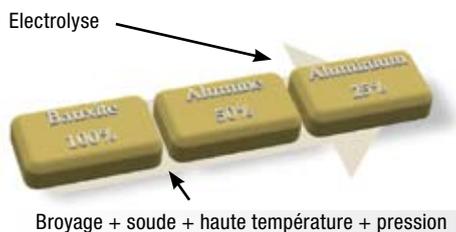
L'aluminium obtenu par électrolyse et transformé en produits semi-finis propose quatre types de productions :

- **Plaques de laminage** pour la fabrication de tôles d'épaisseurs diverses utilisées dans les ailes d'avion, les citernes, le bardage, les emballages, ...

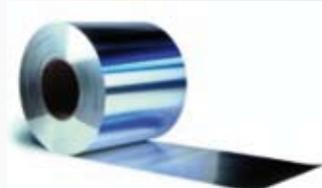
- **Billetes de filage**, cylindriques, pour la fabrication de la menuiserie métallique, des châssis et armatures de véhicules ferroviaires et routiers, des bâtons de ski ; et les **billetes de forge** pour les trains d'atterrissage, les bouteilles sous pression, etc.

- **Fil machine** à usage électrique (câbles de transport et de distribution d'énergie) et à usage mécanique (rivets, fil de soudage, grillage...)

- **Lingots** destinés notamment à la fonderie (blocs-moteur pour l'automobile par exemple).



En 1860, usine de Salindres, dans le Gard, l'une des premières au monde à produire de l'aluminium.



L'ALUMINIUM ET L'ENVIRONNEMENT

L'aluminium, plus que tout autre matériau, est celui de la vie : non toxique, recyclable à l'infini avec un minimum d'énergie. Recyclé, l'aluminium ne réclame que 5 % de l'énergie nécessaire à sa fabrication initiale.

Recyclage

Le recyclage est une réalité qui permet de sauvegarder les ressources naturelles et de générer des valeurs au niveau économique. Les proportions de l'aluminium recyclé dans le monde se monte à env. 25%

Avantages

- excellentes qualités de traitement.
- longue durée de vie.
- recyclage aisé.
- deux tiers plus léger que l'acier.
- finition de surface optimale.
- Faibles coûts de maintenance.



L'INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM



Aérospatial



Transport



Emballage



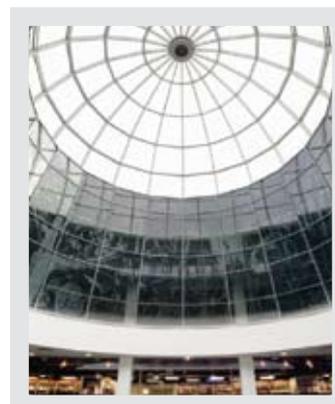
ALUMINIUM ET ARCHITECTURE

Fondée en 1906 par l'architecte américain Francis PLYM, inventeur de la technique du mur rideau et des devantures de magasin (1900), la société Kawneer est devenue le 1^{er} fabricant mondial de profilés aluminium pour le bâtiment.



1902, en Autriche, Otto Wagner (architecte autrichien, 1841-1918) réalisa une façade en aluminium pour une agence du journal Die Zeit à Vienne.

1949, en France, Jean Prouvé (1901-1984) applique la technique du mur-rideau pour la construction de la Fédération du bâtiment à Paris. Les panneaux de façade sont en aluminium.



- ① Lincoln Collège (London)
- ② The Wave (Holland)
- ③ Salamanca (Espagne)
- ④ Aéroport international Houari Boumediène - Alger

**KAWNEER France**

Z.I. - 34748 Vendargues cedex Tél : 00 33 4 67 67 87 77 02

KAWNEER Algérie

99, bd Bougara - 5^{ème} étage El Biar - 16030 Alger Tél.: 213 21 92 93 98

www.kawneer-algerie.com

SOLUTIONS FAÇADES, FENÊTRES, PORTES, VÉRANDAS... EN ALUMINIUM

KAWNEER EST AUSSI, tout un savoir faire en :

- Conception, Etudes de projets
- Extrusion de profilés
- Test de fabrication
- Traitement de surface et recyclage