

Al₁₃

Nombre atomique	13
Masse atomique	26.98
Température de fusion	660 °C

L'aluminium est le treizième élément du tableau périodique. Bien qu'on ne le retrouve pas à l'état métallique dans la nature, il est l'élément le plus répandu dans notre environnement après l'oxygène et le silicium. L'aluminium entre pour environ 8% dans la composition des divers minéraux de la croûte terrestre :

- Les **silicates** (feldspaths), en s'altérant, se transforment en argile (kaolin impur) qui sert de matière première pour la fabrication des porcelaines, des poteries, des briques et des tuiles. Dans la famille des silicates on trouve également une variété de grenat, almandin, pyrope, tsavorite, utilisés en joaillerie. Mieux connu, le lapis-lazuli (silicate double d'aluminium et de sodium) est utilisé depuis l'antiquité comme pierre ornementale et en bijouterie.
- Le **corindon** d'une dureté proche de celle du diamant est un oxyde anhydre d'aluminium Al_2O_3 . On l'emploie couramment comme abrasif (papier d'émeri). Il est extrait de certains gisements en tant que pierres précieuses (saphir, rubis). Le rubis est utilisé comme palier pour les mouvements d'horlogerie et pour la fabrication de laser.
- La **bauxite** qui sert de matière première pour la production du métal est un oxyde hydraté. Par purification et calcination (procédé Bayer), elle est transformée en alumine pure avant de procéder à l'électrolyse (procédé Hall-Héroult) pour obtenir le métal brut qui titre entre 98 à 99,5% d'aluminium. L'alumine sert aussi à la fabrication de céramiques résistant à haute température et de divers produits abrasifs.
- L'**alun potassique** (sulfate double d'aluminium et de potassium) qu'on extrait dans certains gisements de terrains volcaniques, et dont l'aluminium tire son nom, est un des sels les plus anciennement connus. Il est utilisé en pharmacologie, en teinturerie et comme floculant dans le traitement de l'eau potable.

On retrouve l'aluminium dans de nombreux autres composés qui sont dispersés ou concentrés dans des gisements, dont la **cryolithe** (Na_3AlF_6) essentielle au procédé d'électrolyse.

L'aluminium métallique, fruit du procédé Hall-Héroult, est en général allié à d'autres métaux (cuivre, manganèse, magnésium, silicium, zinc). Les alliages d'aluminium sont largement utilisés dans notre environnement. Les principales propriétés qui sont recherchées sont : légèreté, résistance mécanique, facilité de mise en œuvre et résistance à la corrosion. On les retrouve sous forme de poutrelles métalliques, de tôles de toitures et de parements dans le bâtiment; sous forme de tubes, planches, tôles et pièces moulées dans les véhicules récréatifs et utilitaires; sous forme de chaises, tables, lampadaires, rampes et clôtures dans le mobilier urbain et résidentiel. On les retrouve également dans une foule de produits reliés à l'alimentation : barbecues, chaudrons, marmites, cannettes, plats et papier d'emballage.

La résistance à la corrosion de l'aluminium provient de la barrière offerte par la mince couche d'oxyde qui se forme naturellement sur les surfaces mises à nues. Ainsi, lorsque l'aluminium se corrode, les sous-produits de corrosion sont de même nature que ceux que nous retrouvons dans notre environnement naturel, donc sans effets néfastes sur celui-ci.

Le moteur de l'évolution des êtres vivants produit des espèces adaptées à leur environnement. Les végétaux, les animaux et les humains absorbent de l'aluminium et l'éliminent tout au long de leur existence. Les êtres vivants contiennent donc de petites quantités d'aluminium auxquelles ils sont tout à fait adaptés. L'objet des recherches sur l'effet des métaux, tel l'aluminium, sur la santé humaine est de déterminer les seuils de tolérances de chacun des composés de ces métaux et les mécanismes d'absorption par l'eau, l'air et les aliments. On peut ainsi comparer l'importance de l'aluminium que nous absorbons dans notre milieu naturel, et l'augmentation due à l'utilisation du métal (ustensiles, emballages et médicaments).

Les problèmes réels rapportés avec l'aluminium sont des cas extrêmes et des situations exceptionnelles en santé et sécurité dans l'industrie (appareil d'hémodialyse, poussières métalliques). À titre d'exemple, un excès de sel ou de sucre dans l'organisme aura un effet néfaste sur la santé. Par ailleurs, il est déplorable que, pour des objectifs commerciaux ou concurrentiels, certaines entreprises soulèvent des risques illusoire sur la santé (l'aluminium de l'alumine, comme celui de l'argile ne sont pas absorbés par l'organisme dans les traitements cutanés). Les extrapolations hasardeuses de ce type ont sans doute conduit à certains mythes qu'il est intéressant de clarifier ou de réfuter.

Mythe #1

« L'aluminium cause la maladie d'Alzheimer »

L'éventualité d'un lien entre l'aluminium et la maladie d'Alzheimer a été évoquée en 1965, à la suite d'une étude au cours de laquelle des sels d'aluminium avaient été injectés directement dans le cerveau de lapins. Cette injection était à l'origine de lésions histopathologiques. En fait, il a été démontré que ces lésions étaient différentes de celles trouvées dans la maladie d'Alzheimer. Les recherches ultérieures ont conduit à des résultats contradictoires. En juillet 2000, lors de la 7^e conférence internationale sur la maladie d'Alzheimer et les syndromes apparentés, World Alzheimer Congress 2000, l'aluminium n'a pas été retenu comme un des facteurs engagés dans la maladie d'Alzheimer.

Mythe #2

« Les casseroles libèrent de l'aluminium pendant la cuisson, ce qui serait dangereux »

Les casseroles et autres ustensiles de cuisine en aluminium libèrent une faible quantité d'aluminium pendant la cuisson sans pour autant affecter la santé. On estime à 10mg/jour la quantité d'aluminium ingérée, dont l'origine est la suivante :

- ☛ Aliments : 9,6 mg, soit 96 %
- ☛ Ustensiles de cuisine et emballages : 0,1 à 0,4 mg, soit 1 à 4 %
- ☛ Air ambiant : 5 microgrammes

L'aluminium est inerte vis-à-vis des aliments, c'est-à-dire qu'il n'altère ni le goût, ni la couleur, ni l'odeur. Il faut par contre savoir que l'aluminium est attaqué par certains aliments très acides comme les tomates, la rhubarbe ou les choux, ce qui augmente sa migration vers les aliments. Ainsi, il est suggéré d'éviter les longs mijotés de ce type d'aliments et de ne pas utiliser d'acides (vinaigres, jus d'agrumes, ...) dans les papillotes. La communauté européenne s'est dotée de deux normes pour définir la compatibilité alimentaire de l'aluminium et ses alliages :

- ☛ la norme EN 601 : Aluminium et alliages d'aluminium. Pièces moulées. Composition chimique des pièces moulées utilisées pour la fabrication d'articles destinées à entrer en contact avec les aliments;
- ☛ la norme EN 602 : Aluminium et alliages d'aluminium. Produits corroyés. Composition chimique des demi-produits utilisés pour la fabrication d'articles destinés à entrer en contact avec les aliments¹.

Ces normes portent principalement sur les teneurs en impuretés et éléments d'alliage dans l'aluminium. La Food and Drug Administration considère l'aluminium comme métal reconnu pour ne pas présenter de danger et l'a classé GRAS (Generally Recognized As Safe).

¹ Ces normes sont disponibles au centre de documentation du CQRDA.

² Un matériau est défini comme contenant du béryllium lorsque la concentration en béryllium est supérieure à 0.1 %

Mythe #3

« L'alumine utilisée en dermabrasion présente un risque relié à l'aluminium »

On peut lire sur le Web des articles mettant en doute l'innocuité des cristaux d'oxyde d'aluminium utilisés en dermabrasion, attachant à l'aluminium un caractère « dangereux ». Cet argument est même utilisé par un réseau de clinique en soins esthétiques bien connu pour vendre sa technologie. En fait, l'oxyde d'aluminium est un produit chimiquement inerte et insoluble, comme le sable de plage dans lequel on retrouve du corindon. Lorsque projeté pendant le traitement de dermabrasion, il ne peut même y avoir de transfert d'aluminium dans le sang.

Mythe #4

« Les alliages d'aluminium contiennent du béryllium, un métal nocif pour la santé »

À quelques rares exceptions (alliages de fonderie 358, 358,2), les alliages d'aluminium ne contiennent pas de béryllium². En se référant à la dernière édition des normes de désignation et de composition chimique des alliages de l'Aluminum Association, communément appelé « Teal and pink sheets », on peut voir que l'industrie a éliminé l'utilisation du béryllium dans la composition de ses alliages.

Bibliographie

- *Chimie générale minérale*, Bruylants, A., Jungers, J.C., Verhulst, J., Dunod, 1961.
- *Corrosion de l'aluminium*, Vargel C, Dunod, Paris, 1999.
- *L'aluminium et la santé*, European Aluminium Association, www.eaa.net
- *8 Myths about Aluminium*, Shape Magazine, no.2, page 7, 2003.
- *Info-Béryllium*, volume 2 numéro 1, CSST, février 2007.
- *Teal Sheets - International Alloy Designations and Chemical Composition Limits for Wrought Aluminum and Wrought Aluminum Alloys*, The Aluminum Association, April 2006.
- *Pink Sheets - Designations and Chemical Composition Limits for Aluminum Alloys in the Form of Castings and Ingot*, The Aluminum Association, April 2002 .

Le Feuillard technique est publié par :

Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium
637, boulevard Talbot, bureau 102
Chicoutimi (Québec) G7H 6A4
Téléphone : 418 545-5520 | Fax : 418 693-9279
info@cqrda.ca | www.cqrda.ca

Rédaction

Maurice Duval, CQRDA
Edith Villeneuve, CQRDA

Conception

Francine Corneau, CQRDA

Révision linguistique

René Laberge

