

# PUNITION

## **L'ALUMINIUM**

L'aluminium est un élément chimique, de symbole Al et de numéro atomique 13. C'est un métal pauvre, malléable, de couleur argentée. Il est remarquable pour sa résistance à l'oxydation et sa faible densité. C'est le métal le plus abondant de l'écorce terrestre et le troisième élément le plus abondant après l'oxygène et le silicium ; il représente en moyenne 8 % de la masse des matériaux de la surface solide de notre planète. L'aluminium est trop réactif pour exister à l'état natif dans le milieu naturel : on le trouve au contraire sous forme combinée dans plus de 270 minéraux différents, son minerai principal étant la bauxite, où il est présent sous forme d'oxyde hydraté dont on extrait l'alumine. Il peut aussi être extrait de la néphéline, de la leucite, de la sillimanite, de l'andalousite et de la muscovite.

L'aluminium métallique est très oxydable, mais est immédiatement passivé par une fine couche d'alumine  $Al_2O_3$  imperméable de quelques micromètres d'épaisseur qui protège la masse métallique de la corrosion. On parle de protection cinétique, par opposition à une protection thermodynamique, car l'aluminium reste en tout état de cause très sensible à l'oxydation. Cette résistance à la corrosion et sa remarquable légèreté en ont fait un matériau très utilisé industriellement.

La bauxite contient de l'alumine ( $Al_2O_3$ ), qu'il faut d'abord extraire. Pour cela la bauxite doit être traitée par une solution de soude.

On obtient un précipité de  $Al(OH)_3$  qui donne de l'alumine par chauffage. L'aluminium est extrait par électrolyse : l'alumine est introduite dans des cuves d'électrolyse avec des additifs comme la cryolithe ( $Na_3AlF_6$ ), le fluorure de calcium ( $CaF_2$ ), le fluorure de lithium et d'aluminium ( $Li_3AlF_6$ ) et le fluorure d'aluminium ( $AlF_3$ ) afin d'abaisser le point de fusion de 2 040 °C à 960 °C.

## **LE PVC**

Le polychlorure de vinyle ou chlorure de polyvinyle est un polymère thermoplastique de grande consommation, amorphe ou faiblement cristallin, connu généralement sous le sigle PVC (de l'anglais polyvinyle chloride). De formule  $-(CH_2 - CHCl)_n-$ , il est obtenu par polymérisation radicalaire du monomère chlorure de vinyle,  $CH_2 = CHCl$ . Le PVC est un matériau organique.

Le PVC est le plus souvent mis en forme par des procédés en continu (extrusion, enduction). L'extrusion est utilisée notamment pour la fabrication des profilés des fenêtres et des tubes en PVC. L'injection est moins utilisée en raison des risques de dégagement d'acide chlorhydrique, mais de nombreux articles sont cependant produits industriellement : pièces de canalisation, équipements électriques...

Pour assembler différentes pièces en PVC, les méthodes les plus couramment utilisées sont le collage et différentes techniques de soudage, notamment le thermosoudage.

Si le PVC est autant décrié, c'est parce qu'il est soupçonné de contribuer aux pluies acides, au rejet de dioxines et aux cancers. Le PVC permet cependant l'utilisation du chlore rejeté lors de la fabrication de produits tels le savon, la lessive. C'est aujourd'hui une des solutions pour éviter des stockages importants et dangereux de chlore.

Le PVC rigide est auto-extinguible.

## **LE VERRE**

Le verre, dans le langage courant, désigne un matériau ou un alliage dur, fragile (cassant) et transparent au rayonnement visible. Le plus souvent, le verre est constitué d'oxyde de silicium (silice  $SiO_2$ ) et de fondants, le constituant principal du sable. Parmi tous les types de verre, le plus courant est le Verre silico-sodocalcique. De manière scientifique, le verre est défini comme un matériau amorphe (c'est-à-dire non cristallin) présentant le phénomène de transition vitreuse. En dessous de cette température de transition qui est très élevée, le verre se présente à l'état vitreux.

Le verre est un matériau inorganique, composé de nombreux oxydes, mais le plus souvent élaboré à partir de 3 constituants de base :

- l'oxyde de silicium ( $SiO_2$ ) ou silice, élément majoritaire, et véritable formateur du réseau vitreux
  - l'oxyde de sodium ( $Na_2O$ ), appelé fondant, provenant de la décomposition de carbonates synthétiques et qui va transformer la silice en silicate par attaque chimique
  - l'oxyde de calcium ( $CaO$ ), appelé stabilisant, issu de la décomposition de  $CaCO_3$ .
- Pour de nombreux verres industriels (verre d'emballage et verre plat) ces 3 éléments représentent environ 95 % de leur composition pondérale, ce qui permet de définir le verre sur un plan chimique comme un silicate de sodium et de calcium.

En réalité l'oxyde de sodium est souvent accompagné d'oxyde de potassium ( $K_2O$ ), et l'oxyde de calcium par l'oxyde de magnésium ( $MgO$ ). D'autres éléments, appelés additifs, sont ajoutés au verre pour apporter des propriétés bien spécifiques en fonction des applications envisagées :

- l'oxyde d'aluminium pour accroître la résistance hydrolytique
- l'oxyde de plomb pour accroître la densité l'indice de réfraction et la brillance du verre
- l'oxyde de bore  $B_2O_3$  formateur de réseau, comme la silice, mais apportant une plus grande stabilité thermique
- les oxydes métalliques des éléments de transition ( $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $CoO$ ,  $CuO$ , etc.) et certains lanthanides ( $CeO_2$ ,  $Nd_2O_3$ ...) pour colorer le verre ou le décolorer
- des additifs d'oxydo-réduction pour ajuster le pouvoir rédox du bain de fusion, ce paramètre jouant un rôle important sur la transmission du verre dans l'infrarouge et sur sa teinte finale; les plus utilisés sont le carbone pour son pouvoir réducteur, et l'oxyde de soufre ( $SO_3$ ) obtenu par décomposition de sulfate de sodium, pour son pouvoir oxydant.