

L'aluminium en plein essor

Depuis le début du XX^e siècle, l'industrie mondiale de l'aluminium a connu un développement sans précédent : de 2 500 tonnes en 1895, la production annuelle dépasse à présent les 20 millions de tonnes. La France en utilise par an plus de 20 kg par habitant, dans des secteurs aussi divers que la pharmacie, les transports, les sports, loisirs...

Aluminium : production et réserves

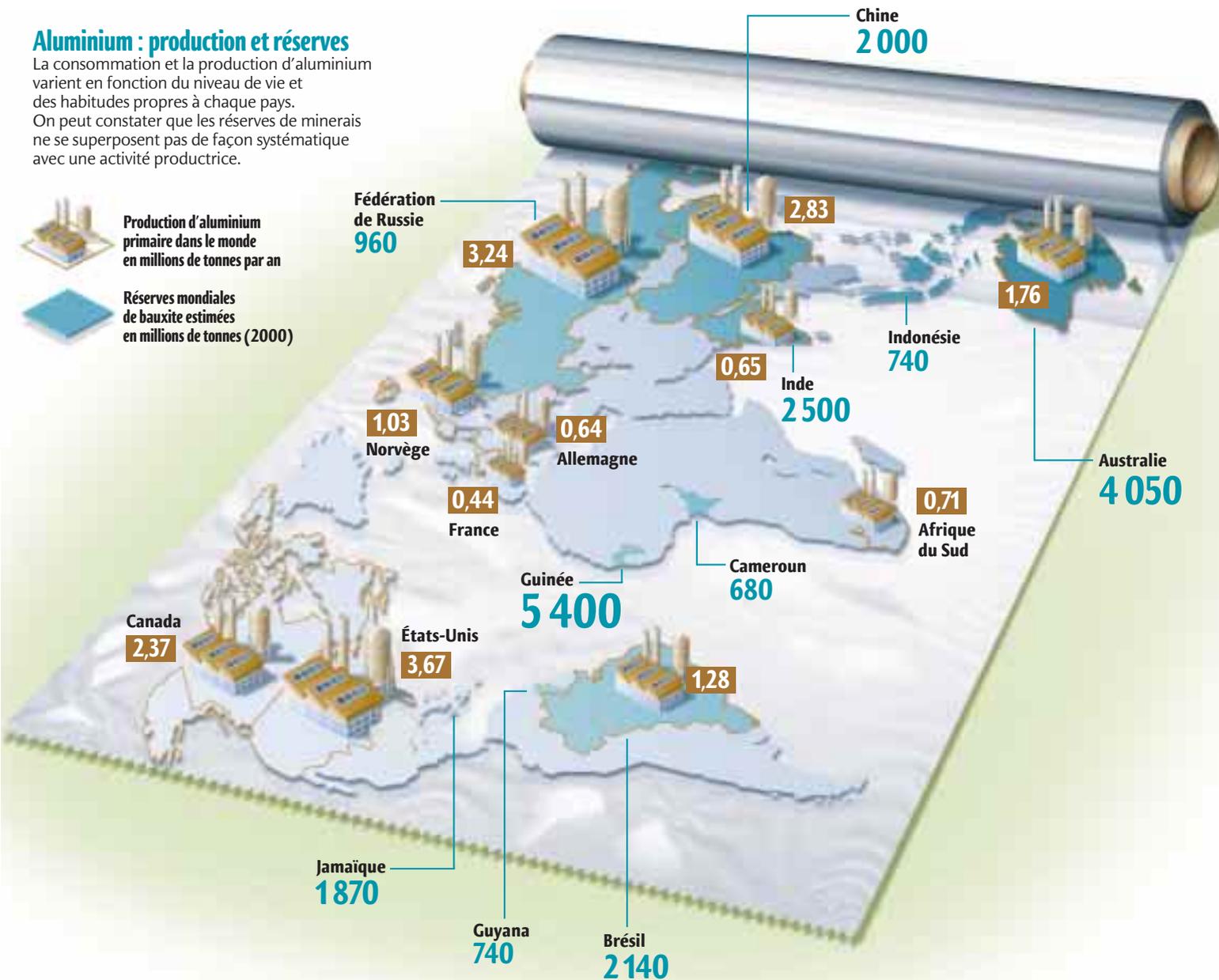
La consommation et la production d'aluminium varient en fonction du niveau de vie et des habitudes propres à chaque pays. On peut constater que les réserves de minerais ne se superposent pas de façon systématique avec une activité productrice.



Production d'aluminium primaire dans le monde en millions de tonnes par an

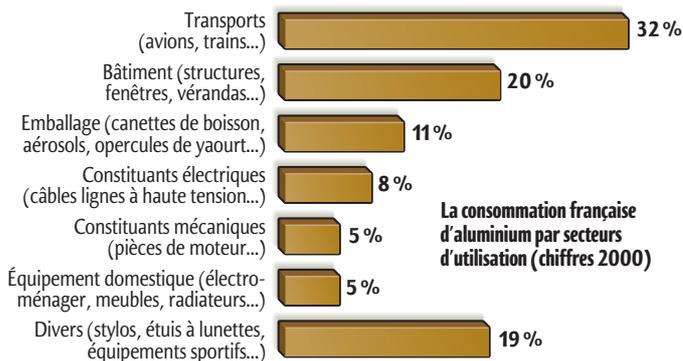


Réserves mondiales de bauxite estimées en millions de tonnes (2000)



L'aluminium autour de nous

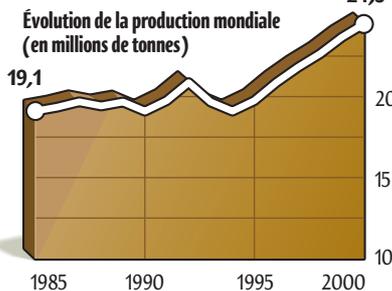
En France, le principal secteur utilisateur d'aluminium est celui des transports avec quelque 430 kt (milliers de tonnes) en 2000, suivi du bâtiment (270 kt) et de l'emballage (150 kt).



Sources : Chambre syndicale de l'Aluminium

Production mondiale

Depuis le début du XX^e siècle, la production mondiale d'aluminium a doublé tous les 9 ans jusqu'en 1950, où elle a connu son plus grand essor. Quoique plus stationnaire de nos jours, cette production reste dynamique.



Quelques chiffres clés

10 079 personnes travaillent dans l'industrie de l'aluminium en France.

44 entreprises représentent l'ensemble de cette industrie en France qui, en 2000, a réalisé un chiffre d'affaires de

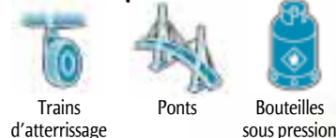
3,555 milliards d'euros.

L'alu au cœur de la vie quotidienne

Année après année, en raison de ses propriétés et de ses possibilités d'utilisation variées, l'aluminium se retrouve de plus en plus présent dans notre univers de tous les jours. La découverte d'un procédé de fabrication économique a fait de ce métal, autrefois semi précieux, un instrument majeur de la conquête industrielle moderne.

1 Solidité. En 2000, une voiture européenne contient en moyenne 100 kg d'aluminium : bloc moteur, carter, radiateur, jantes... et, de plus en plus souvent, carrosserie et châssis. L'aluminium, allié à d'autres métaux ou traité à froid, se révèle aussi résistant que l'acier. Il confère aux véhicules une résistance améliorée aux chocs, ainsi qu'une meilleure tenue de route.

Autres exemples :



2 Esthétique. L'aluminium, par la multiplicité des traitements de surface : lisse, brossé, satiné, brillant, mat..., permet de créer des objets du quotidien originaux et designs, tels que réfrigérateurs, plaques de cuisson, fours, mais aussi des chaises, tables...

Autres exemples :



3 Conductivité électrique.

L'aluminium offre une excellente conductivité électrique pour un poids inférieur à celui du cuivre. L'utilisation d'aluminium fait réaliser un gain de poids de 50 %. C'est pour cela qu'on l'emploie de plus en plus pour les lignes à haute tension.

Autres exemples :



4 Allègement. On utilise plus de 70 % d'alliages à base d'aluminium dans la construction d'un avion, ce qui entraîne une division par deux du poids de sa structure. L'aluminium étant trois fois moins lourd que l'acier, cela induit une nette réduction du poids total, d'où une diminution de la consommation et de l'émission de gaz à effet de serre.

Autres exemples :



5 Protection contre les ultraviolets et l'humidité. Aux États-Unis, 100 % des boîtes de boisson, aujourd'hui, sont en aluminium. Tous les emballages en aluminium autorisent un niveau optimal de conservation des liquides et des aliments frais ou appertisés. Ce métal constitue de plus une barrière fiable contre l'oxygène et les micro-organismes.

Autres exemples :



6 Conductivité thermique.

L'aluminium se distingue par une exceptionnelle conductivité thermique (60 % de celle du cuivre). Il véhicule et transmet la chaleur, aussi le retrouve-t-on tout naturellement dans la plupart des capteurs solaires.

Autres exemples :



7 Résistance à la corrosion.

L'aluminium est utilisé de façon courante par les architectes, aussi bien dans les édifices publics (Grande Arche de la Défense, Pyramide du Louvre...) que pour les habitations individuelles. Tout en offrant de nombreuses possibilités de formes et de couleurs, les structures de bâtiment en aluminium demandent peu d'entretien et résistent bien dans le temps.

Autres exemples :



La fabrication de l'alu en 5 étapes

1. Extraction de la bauxite.

La bauxite est le minerai le plus couramment utilisé pour obtenir de l'aluminium. Ce nom vient des Baux de Provence où fut découvert ce minerai. Il en faut environ 4 tonnes pour obtenir 1 tonne d'aluminium. Les gisements de bauxite, souvent à ciel ouvert, se trouvent sous les tropiques pour la plupart.

La bauxite contient de 40 à 60 % d'oxyde d'aluminium hydraté, mélangé à de la silice et de l'oxyde de fer.

2. Élaboration de l'alumine : le procédé chimique Bayer.

Après avoir été broyée, la bauxite est mélangée à de la soude à haute température et sous pression. On obtient un liquide qui, une fois épuré et calciné, donne l'alumine (poudre blanche), produit intermédiaire.

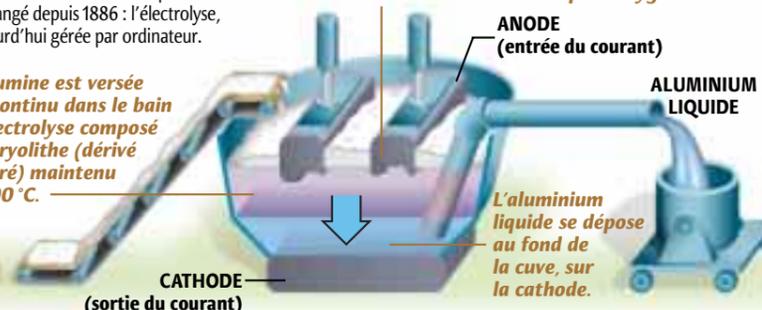
La production mondiale annuelle d'alumine avoisine les 50 millions de tonnes.

3. Production d'aluminium primaire.

L'aluminium s'obtient à partir de l'alumine en utilisant un procédé inchangé depuis 1886 : l'électrolyse, aujourd'hui gérée par ordinateur.

L'alumine est versée en continu dans le bain d'électrolyse composé de cryolithe (dérivé fluoré) maintenu à 100 °C.

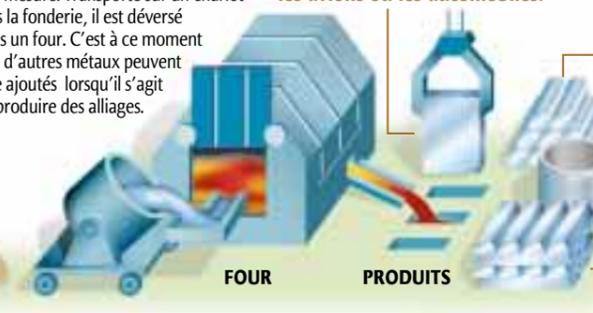
À l'intérieur de la cuve, un courant continu basse tension provoque la combustion de l'anode par l'oxygène.



4. Coulée de l'aluminium liquide.

L'aluminium liquide est siphonné au fur et à mesure. Transporté sur un chariot vers la fonderie, il est déversé dans un four. C'est à ce moment que d'autres métaux peuvent être ajoutés lorsqu'il s'agit de produire des alliages.

Les plaques de laminage servent à la fabrication des tôles pour les avions ou les automobiles.



5. Obtention des produits.

L'aluminium sort de la fonderie sous des formes diverses, en fonction de la destination des produits.

Les billettes cylindriques forment les armatures routières et ferroviaires.

Le fil est dédié aux câbles de distribution d'énergie aux grillages...

Les lingots s'utilisent pour les pièces de fonderie comme les blocs moteur par exemple.

Le recyclage de l'aluminium

Le recyclage des objets en aluminium (boîtes de boisson, emballages divers...) constitue une voie d'action efficace pour la préservation de l'environnement : d'une part, en protégeant les réserves naturelles de bauxite et en diminuant donc sa consommation, d'autre part, en utilisant 20 fois moins d'énergie que pour une production d'aluminium primaire. En outre, l'aluminium peut être recyclé de nombreuses fois sans être altéré.

1. La collecte ménagère

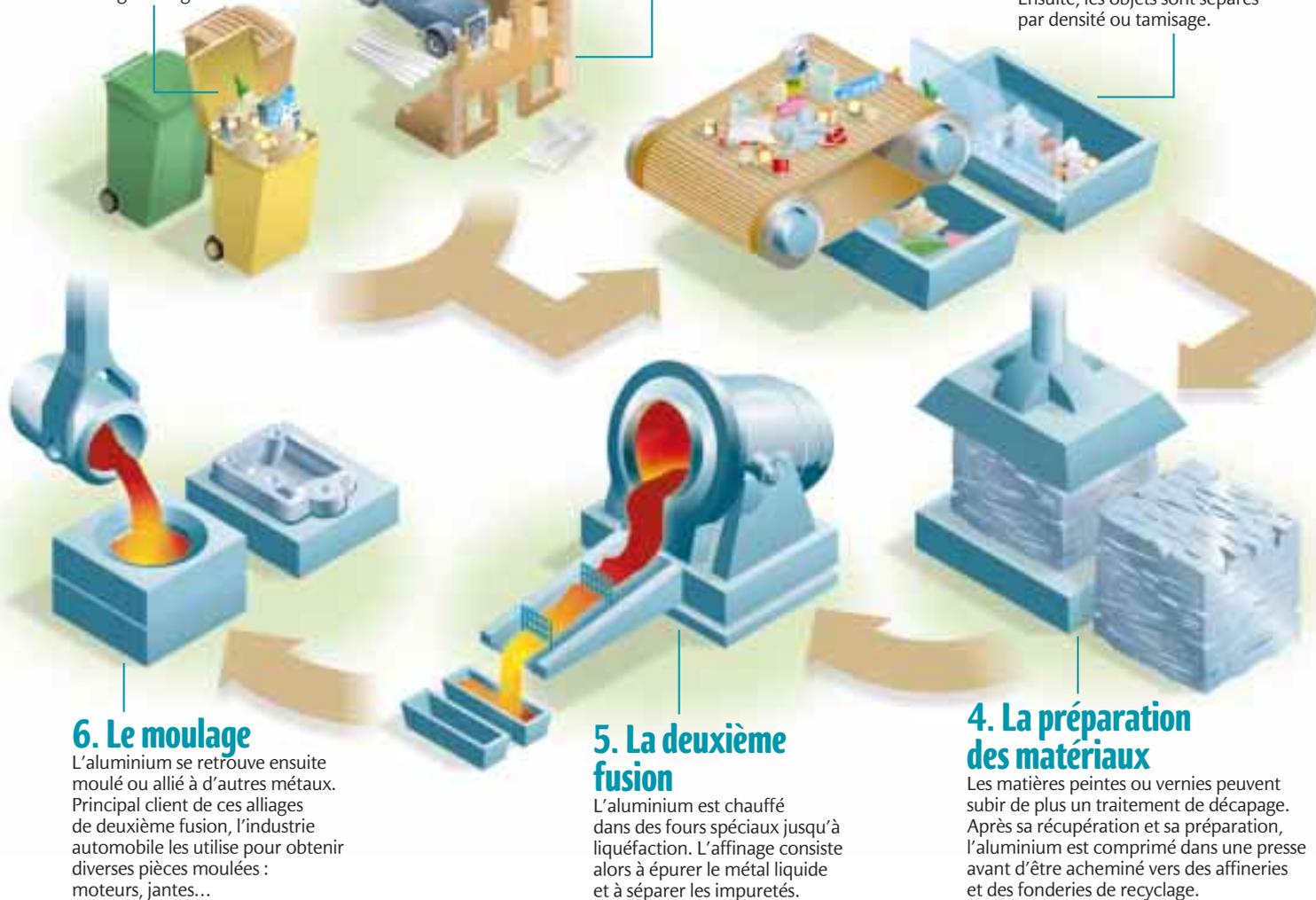
Le tri sélectif autorise la récupération, à part, des emballages métalliques ménagers usagés.

2. La collecte industrielle

On recueille le métal provenant de la démolition des bâtiments, des véhicules arrivés en fin de vie. Ainsi, 95 % de l'aluminium contenu dans ces véhicules est à présent récupéré, puis recyclé.

3. Le tri

La détection de l'aluminium parmi les déchets ménagers s'effectue avec une machine fonctionnant sur le principe du courant magnétique de Foucault (sorte d'électroaimant). Ensuite, les objets sont séparés par densité ou tamisage.



6. Le moulage

L'aluminium se retrouve ensuite moulé ou allié à d'autres métaux. Principal client de ces alliages de deuxième fusion, l'industrie automobile les utilise pour obtenir diverses pièces moulées : moteurs, jantes...

5. La deuxième fusion

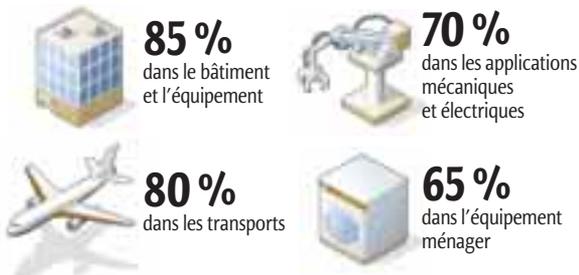
L'aluminium est chauffé dans des fours spéciaux jusqu'à liquéfaction. L'affinage consiste alors à épurer le métal liquide et à séparer les impuretés.

4. La préparation des matériaux

Les matières peintes ou vernies peuvent subir de plus un traitement de décapage. Après sa récupération et sa préparation, l'aluminium est comprimé dans une presse avant d'être acheminé vers des affineries et des fonderies de recyclage.

Chiffres clés

Taux de recyclage des produits en aluminium :



La France, berceau historique de l'aluminium



Pierre Berthier

1831 : Dans les environs des **Baux-de-Provence**, un minéralogiste français, Pierre Berthier, découvre des spécimens de minerai d'aluminium, qu'il appellera « bauxite ».

1860 : Henri Sainte-Claire-de-Ville, chimiste et maître de conférences à l'École Normale Supérieure, met au point un procédé et commence une **production d'aluminium** à Paris, puis à Nanterre.

1886 : À 23 ans, l'ingénieur Paul Héroult dépose le premier brevet au monde ayant pour objet la fabri-

cation d'aluminium par un procédé d'**électrolyse** de l'alumine. À peine quelques mois plus tard, un Américain du même âge, le jeune ingénieur-chimiste Charles-Martin Hall, dépose dans son pays un brevet décrivant exactement le même procédé.

1887 : un chimiste allemand, Carl-Joseph Bayer, fait enregistrer son brevet portant sur la **transformation chimique** de la bauxite en alumine.

1907 : à Saint-Jean-de-Maurienne, en Savoie, la **première usine française** commence à produire de l'aluminium.

Pour en savoir plus

Internet : www.intexalu.com/aluminium/alu.htm ; www.aia.aluminium.qc.ca **Sources** : Chambre syndicale de l'aluminium, Pechiney