

Le cuivre et l'aluminium

Le développement de l'électricité, à la fin du XIX^e siècle, marqua le vrai début de l'utilisation du cuivre.

Le cuivre est un des meilleurs conducteurs de l'électricité. Comme les centrales électriques devenaient de plus en plus nombreuses, que des câbles électriques étaient placés à un rythme toujours plus grand et qu'enfin des millions de maisons devaient être dotées de l'électricité, la demande de cuivre monta en flèche. Les vieilles mines de cuivre d'Europe (Rio Tinto en Espagne, environs de Falun en Suède, montagnes du Harz en Allemagne, Chypre) ne furent plus capables de satisfaire à la demande. Plus de la moitié de l'approvisionnement vient actuellement du Nouveau Monde : péninsule de Keweenaw (sur le lac Supérieur), Montagnes Rocheuses, Ontario, mines situées à plus de 3.000 mètres d'altitude à Copiapo, au Chili. Un autre quart de la production mondiale est fourni par l'Afrique, principalement la Rhodésie et le Congo (Katanga).

Aussi longtemps que la demande fut faible, il était peu rentable d'exploiter des gisements pauvres. Par contre, des minerais ne contenant que de 6 à 10 % de cuivre valent maintenant la peine d'être exploités.

Au lieu de faire fondre le cuivre, il est souvent plus avantageux de le purifier par électrolyse. Voici comment on procède : une plaque de cuivre brut est suspendue dans une cuve remplie d'acide sulfurique et d'eau. C'est la plaque anode (A). A 5 cm de distance pend une plaque de cuivre pur. C'est la cathode (C). Les deux plaques

sont reliées par un courant électrique. A reçoit le pôle positif et C le pôle négatif. L'électricité libère les particules de cuivre de la plaque A et les précipite sur la plaque C. Les particules impures restent dans la cuve. La plaque C devient épaisse et est composée de cuivre contenant moins d'un dix millième d'impuretés.

L'aluminium, qui joue également un grand rôle dans la vie moderne, est lui aussi purifié grâce à l'électricité, mais d'une tout autre façon que le cuivre. L'aluminium à purifier est versé à l'état liquide dans une cuve où pendent en haut et en bas des électrodes de carbone qui servent d'anode et de cathode. Le courant électrique, en traversant la cuve de l'anode vers la cathode, sépare les impuretés de l'aluminium qui se dépose dans le fond de la cuve d'où il est prélevé pour la suite des opérations.

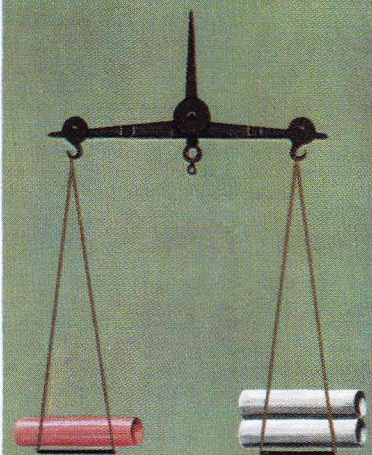
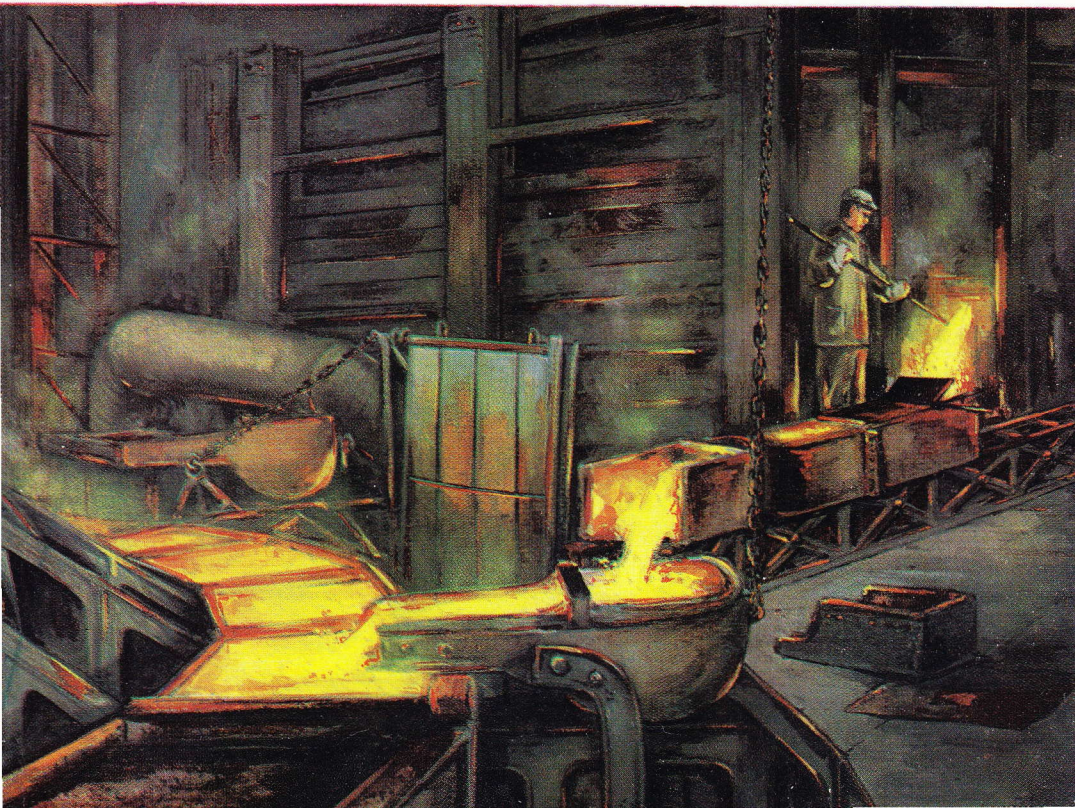
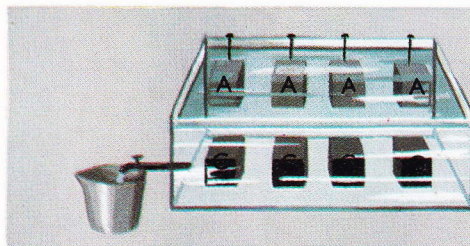
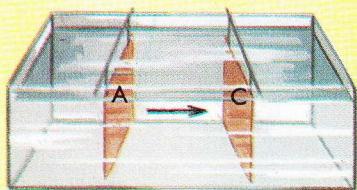
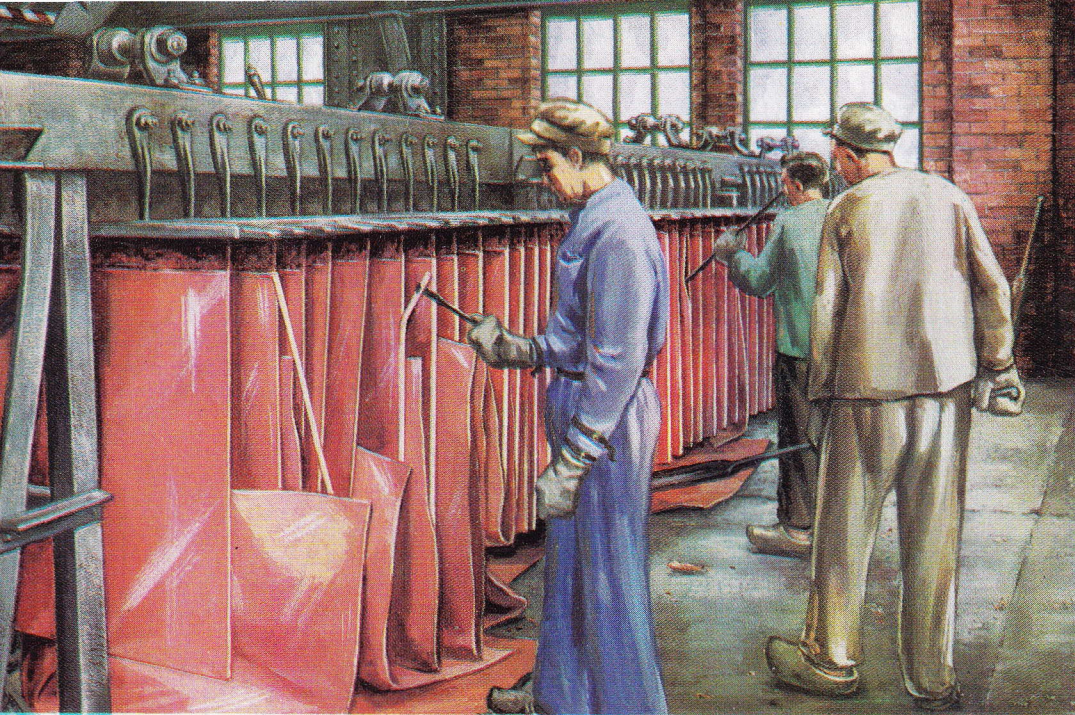
La production annuelle d'aluminium est mille fois plus importante qu'au début du XX^e siècle. Il est fourni en ordre principal par des pays disposant de centrales hydro-électriques. Les États-Unis, avec les fameuses centrales hydro-électriques des chutes du Niagara et de la vallée du Tennessee, en produisent la moitié. Le Canada, avec les centrales proches d'Arvida, et l'U.R.S.S., grâce à ses centrales de Carélie et de l'Oural, fournissent ensemble environ un tiers de la production mondiale. La France, l'Allemagne fédérale, la Norvège, la Suède et l'Italie sont les principaux producteurs d'Europe occidentale.

Haut : les plaques de cuivre sont retirées de la cuve après l'électrolyse.

Milieu : représentation schématique de l'électrolyse pour le cuivre (à gauche) et l'aluminium (à droite).

Bas : avant d'être purifié par électrolyse, le cuivre brut est coulé en plaques épaisses.

Droite : les propriétés de l'aluminium : très léger, inoxydable, résistant à la corrosion.



KOPER EN ALUMINIUM

Koper werd reeds vóór het Bronstijdsperk gebruikt, want het spreekt vanzelf dat men eerst moest weten hoe men koper uit zijn erts trekt, voordat men kon leren hoe men het verhardt door er tin bij te voegen. Juist zoals ijzer, werd het tot voor kort maar in betrekkelijk geringe mate gebruikt. Het aanbreken van het elektrische tijdperk gaf aan koper een nieuwe betekenis, en dat tijdperk begon toen de eerste elektrische centrales geopend werden op het eind van de 19^e eeuw.

Koper is een van de beste geleiders van elektriciteit, en de weinige die beter zijn, b.v. zilver, zijn veel duurder. Toen eenmaal de ene elektrische centrale na de andere gebouwd werd, steeds meer steden elektrische kabels nodig hadden, terwijl men in miljoenen huizen elektrische installaties aanlegde, werd de vraag naar koper steeds groter. Weldra konden de oude kopermijnen van Europa — bij Rio Tinto in Spanje, Falun in Zweden, in het Hartsgebergte in Duitsland en op Cyprus — niet langer in de behoefte voorzien. Tegenwoordig komt meer dan de helft van de aanvoer uit de Nieuwe Wereld: van het schiereiland Keweenaw (Boven-meer), uit het Rotsgebergte, uit Ontario, en uit mijnen op 3000 m hoogte bij Copiapo in Chili. Een vierde van de wereldproductie komt uit Afrika, voornamelijk uit Rhodesië en Katanga.

Zolang de vraag klein bleef, had het geen zin arme erts te gebruiken. Tegenwoordig, daarentegen, is zelfs erts met een kopergehalte van slechts 6 à 10 % al de moeite waard.

In plaats van het koper te smelten, is het dikwijls eenvoudiger en voordeliger het te zuiveren door middel van elektrolyse. Dit gebeurt als volgt: het ruwe, onzuivere koper wordt in dikke platen in een bak gehangen gevuld met zwavelzuur en water; dat is de anodeplaat (A). Op 5 cm daarvan hangt men een plaat gezuiverd koper: dat is de kathodeplaat (C). Vervolgens verbindt men beide platen met de elektrische stroom: A

krijgt de positieve pool en C de negatieve. Door de inwerking van de elektriciteit worden de zuivere koperdeeltjes van A losgemaakt, en overgebracht naar C. De onzuivere delen blijven in de bak achter, en de platen zuiver koper worden weggenomen voor verdere bewerking.

Een ander metaal dat een belangrijke rol speelt in het moderne leven, nl. aluminium, wordt ook gezuiverd door middel van elektriciteit, maar op een geheel andere wijze dan koper. Het onzuivere aluminium wordt in vloeibare toestand in een bak gegoten, waarin boven en onder kool-elektroden hangen, die dienst doen als anode en kathode. De elektrische stroom maakt de onzuivere deeltjes los van het zuivere aluminium, dat op de bodem bezinkt en afgetapt wordt voor verdere bewerking.

De jaarlijkse produktie van aluminium is de jongste vijftig jaar meer dan duizendmaal groter geworden. Het is begrijpelijk dat aluminium bijna uitsluitend geproduceerd wordt in landen, waar men over waterkrachtcentrales beschikt (nl. elektrische centrales die met waterkracht werken). De USA, met enorme waterkrachtcentrales bij de Niagara-waterval en in de Tennessee-vallei, brengt bijna de helft van de wereldproductie voort. Canada, met gelijkaardige centrales bij Arvida, en de Sovjet Unie, met goedkope waterkrachtcentrales in Karelië en in de Oeral, zorgen samen voor bijna een derde van de wereldproductie. In West-Europa zijn Frankrijk, West-Duitsland, Noorwegen, Zweden en Italië de belangrijkste producenten.

De eigenschappen die aluminium zo nuttig maken, zijn het lage gewicht, zijn weerstand tegen bederf, en het feit dat het zich gemakkelijk met andere metalen laat verbinden. Omdat het zo bestand is tegen bederf, is aluminium bijzonder geschikt voor keukengerei. De sterkte en het lage gewicht van één van zijn legeringen, nl. dur-aluminium, hebben reusachtig bijgedragen tot de ontwikkeling van de vliegtuigindustrie. Samengesteld met koper, is aluminium een ideaal metaal voor het maken van machines, die tegen zeewater bestand moeten zijn.

Boven : de zuivere koperplaten worden na de elektrolyse uit de bak genomen. **Midden :** schematische voorstelling van elektrolyse voor koper (links) en voor aluminium (rechts). **Beneden :** alvorens door elektrolyse gezuiverd te worden, wordt het ruwe koper in dikke platen gegoten. **Rechts :** de eigenschappen van aluminium: zeer licht - roestvrij - bederft niet.

Globerama

LES CONQUÊTES DE LA SCIENCE

HET AVONTUUR VAN MENS EN WETENSCHAP



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
allemand (International School, Cologne)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New Jersey)
danois (Skandinavisk Bogforlag, Odense)
espagnol (Codex, Buenos Aires)
finlandais (Munksgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex, Buenos Aires)
suédois (Bernces Förlags, Malmö)

3^e édition, 1965

KEURKOOP NEDERLAND

Art © 1960 by Esco, Anvers

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Text © 1963 by Casterman, Paris ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.