

TRANSPORT VAN ENERGIE; ELEKTRICITEIT

De belangrijkste vorm van energie die men tegenwoordig gebruikt is elektriciteit, en het vervoer ervan naar de plaats waar men de energie nodig heeft, stelt een moeilijk probleem.

Tegenwoordig heeft men twee soorten van elektriciteitscentrales: die waarvan de generatoren worden aangedreven door stoom, geproduceerd door het verbranden van vaste brandstoffen, en die waarvan de generatoren aan het draaien worden gebracht door vallend water.

De generatoren van een elektriciteitscentrale brengen een enorme stroom voort op een betrekkelijk lage druk (hoge ampère, lage voltage). Zulke stroom kan alleen door heel dikke kabels geleid worden. De kosten van zo'n leiding tussen centrale en afgelegen steden zouden fantastisch zijn, omdat koper nu eenmaal duur is, en ook omdat die kabels zo zwaar zijn, dat men ze alleen onder de grond kan leggen. Gelukkig heeft men er iets op gevonden.

De meeste centrales produceren tegenwoordig wisselstroom — d.i. stroom die snel van richting verandert — en de ampère en voltage ervan kunnen gemakkelijk veranderd worden. In een transformator bij de centrale gaat de stroom met hoge ampère en lage voltage door een spoel van dik koperdraad, en verwekt daardoor stroom met lage ampère en hoge voltage in een nabij gelegen spoel van veel dunner koperdraad. Die stroom met hoge voltage kan heel goedkoop vele kilometers ver gebracht worden met dunne draden door de lucht (luchtleiding). Bij de stad van bestemming staan dan weer andere transformatoren, die de stroom een lagere voltage en een hogere ampère geven, zodat hij geschikt is voor huishoudelijk en industrieel verbruik.

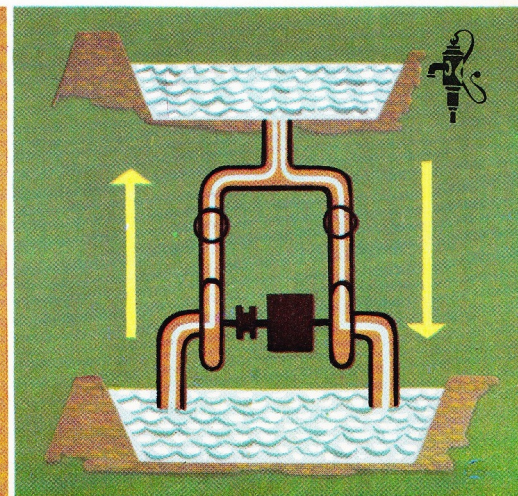
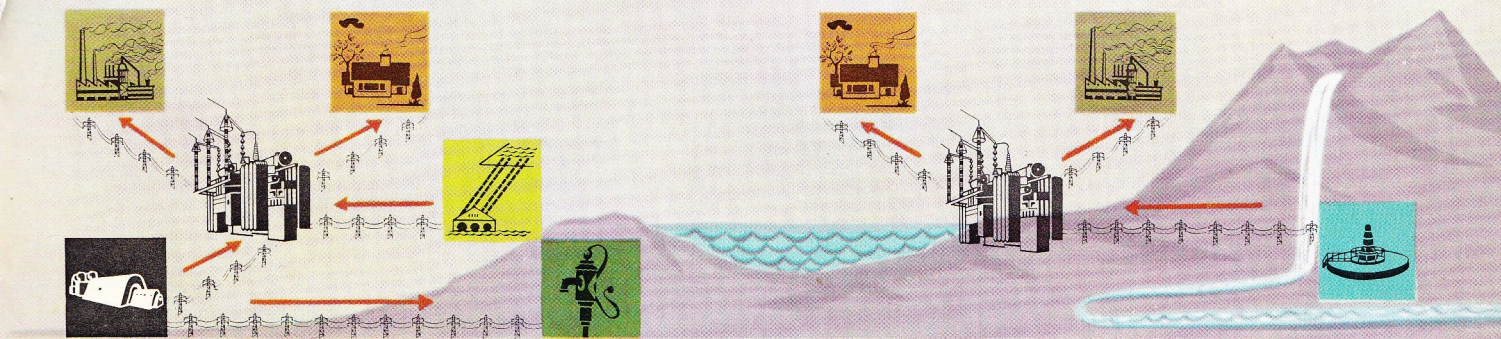
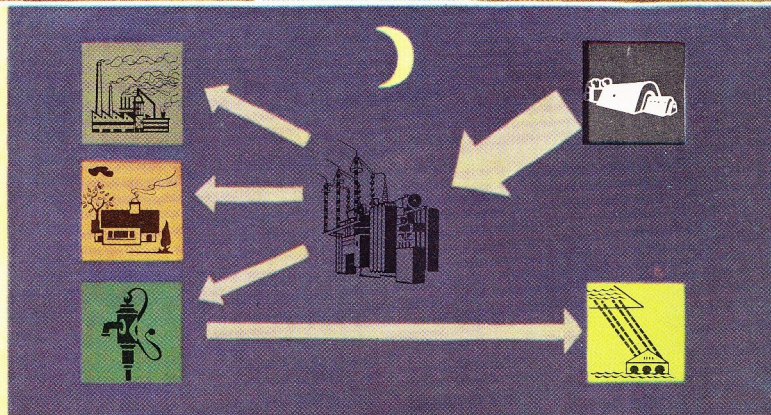
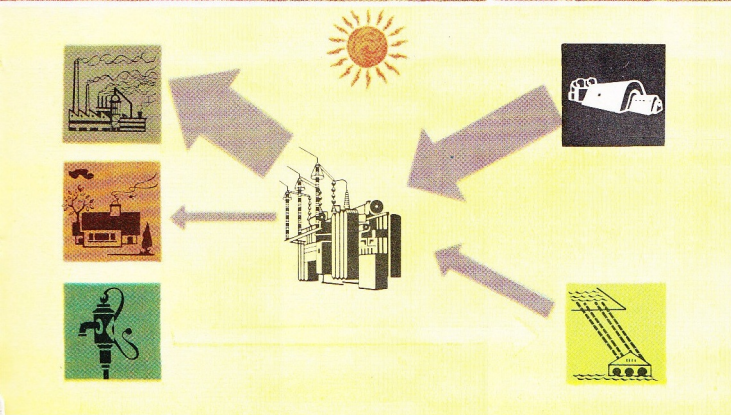
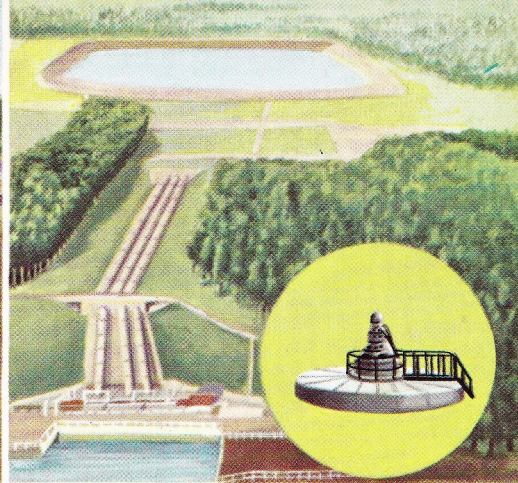
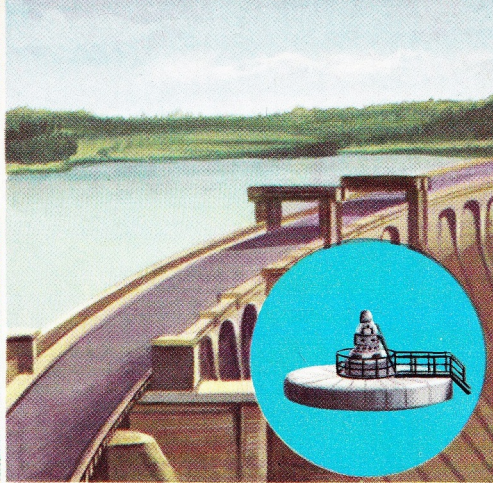
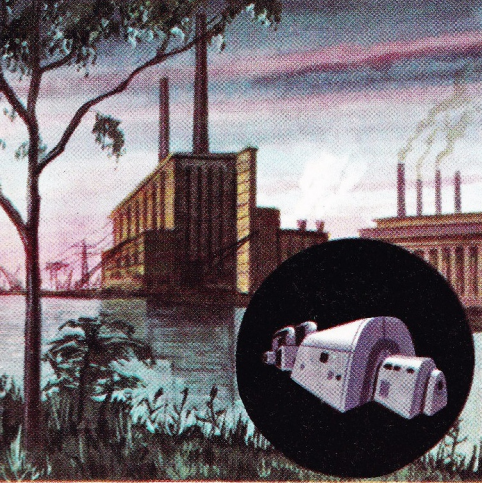
Elke centrale, hoe groot ook, kan maar een beperkte hoeveelheid stroom per uur produceren, en bovendien kan zij de voortgebrachte stroom niet gemakkelijk in voorraad houden. De vraag naar elektriciteit verandert echter sterk van maand tot maand, en zelfs van uur tot uur. Als onweerswolken de middagglucht boven grote steden als Brussel of Amsterdam plotseling verduisteren, kunnen er miljoenen lampen ineens

worden aangestoken. In landen als Noorwegen, waar de meeste centrales werken met vallend of stromend water, is de vraag naar elektriciteit natuurlijk het grootst in de winter, d.w.z. juist wanneer de rivieren bevroren zijn, en de stroming van het water sterk verminderd is. Tegenwoordig kan men elektriciteit heel goedkoop vervoeren, zodat de ene centrale de andere uit de nood kan helpen.

De bovenste helft van de plaat toont ons, hoe dat gebeurt. De elektriciteitscentrale met vaste brandstof (thermische centrale) is zwart; de waterkrachtcentrale is blauw, en een kleine centrale, die alleen op spitsuren bijspringt, is geel. De andere kleuren geven de bestemming van de stroom aan: grijs voor de industrie, bruin voor huishoudelijk gebruik, en groen voor de pompen. Overdag (eerste plaatje van de tweede rij) werken de thermische en de kleine waterkrachtcentrale samen, om grote hoeveelheden stroom te leveren voor de industrie, en een beetje voor de huishoudens. 's Nachts (volgend plaatje) is er meer stroom nodig voor huishoudelijk verbruik, maar veel minder voor de industrie. De thermische centrale kan alleen in beide behoeften voorzien, en levert tevens stroom voor de pompen, die water overbrengen naar het reservoir, dat bij de kleine waterkrachtcentrale is aangelegd. De volgende dag, als de vraag weer zo groot wordt, dat de thermische centrale alleen niet meer volstaat, laat men dat water door de hydraulische turbine van de waterkrachtcentrale lopen. Op die manier springt de kleine centrale voor de spitsuren bij, en tevens maakt men een nuttig gebruik van de stroom, waarmee men 's nachts het water naar het reservoir heeft gepompt.

Op de derde rij staan de geografische streken afgebeeld, waarin men die drie typen van centrales gebruikt: in vlakke streken is men aangewezen op thermische centrales (steenkool) soms gecombineerd met kunstmatige meren in heuvels. In bergachtige en waterrijke streken gebruikt men waterkrachtcentrales.

Boven : thermische elektriciteitscentrale (zwart), waterkrachtcentrale met kunstmatig meer (blauw), water van een reservoir (geel). **Beneden :** gebruik van elektriciteit in de industrie (grijs), in huishoudens (bruin), voor het pompen (groen). De tweede rij laat zien hoe de centrales elkaar kunnen helpen. De derde rij toont waar men de verschillende typen gewoonlijk aantreft.



Transport d'énergie : l'électricité

Les générateurs d'une centrale électrique produisent un courant énorme à une tension relativement basse (haut ampérage, bas voltage). Pour éviter des pertes, ce courant devrait emprunter de très gros câbles. Les frais seraient fantastiques. C'est pourquoi la plupart des centrales produisent du courant alternatif, c'est-à-dire du courant qui change rapidement de sens et dont l'ampérage et le voltage peuvent aisément être modifiés. Le courant à haut ampérage et faible voltage passe dans un transformateur à travers un bobinage à peu de tours de gros fil de cuivre et produit un courant à faible ampérage et haut voltage dans un autre bobinage à nombreux tours de fil de cuivre plus fin. Ce courant à haut voltage pourra être économiquement transporté grâce à des lignes aériennes. A proximité de la ville, d'autres transformateurs donnent au courant un voltage plus bas, le rendant ainsi moins dangereux, et un ampérage plus élevé, ce qui permet de l'utiliser pour des besoins domestiques ou industriels.

Quelle que soit son importance, une centrale ne peut produire qu'une certaine quantité de courant. De plus, il lui est malaisé de constituer des réserves. La demande de courant diffère toutefois de mois en mois et même d'heure en heure. Quand des nuages obscurcissent brusquement le ciel de Paris ou de Londres, des millions de lampes s'allument en même temps. Dans des pays comme la Norvège où les centrales dépendent de la force hydraulique, la consommation est la plus forte en hiver, à une époque où les rivières sont prises par le gel et où la puissance du courant est beaucoup moins grande. Alors, les centrales s'entraident.

La première bande de l'illustration montre comment cette entraide fonctionne. La centrale

thermique est en noir, la centrale hydro-électrique en bleu, et la petite centrale, qui n'intervient qu'aux heures de pointe, est verte. Les carrés de la deuxième bande indiquent la destination du courant : gris pour l'industrie, brun pour les besoins domestiques et vert pour les pompes.

Pendant le jour (premier schéma de cette bande), la centrale thermique et la centrale hydro-électrique d'appoint travaillent de concert pour fournir de grandes quantités de courant à l'industrie. La demande est faible pour les besoins domestiques. Le soir et la nuit (second schéma), il faut plus de courant pour les besoins domestiques, mais beaucoup moins pour l'industrie. La centrale thermique suffit à les satisfaire. Elle fournit même le courant pour les pompes qui amènent l'eau dans le réservoir qui domine la petite centrale hydro-électrique. Le lendemain, quand la demande est à nouveau trop grande pour que la centrale thermique puisse y répondre seule, on admet l'eau dans la turbine de la petite centrale.

La troisième rangée représente les régions où l'on rencontre les trois espèces de centrales : dans les pays plats, on fait appel aux centrales thermiques, combinées parfois avec des lacs artificiels dans les régions vallonnées. En montagne ou dans des contrées riches en ressources hydrauliques, on fait appel aux centrales hydro-électriques.

Première bande : centrale thermique (noir), centrale hydro-électrique avec lac artificiel (bleu), avec réservoir (vert).

La deuxième bande montre comment les centrales peuvent s'entraider.

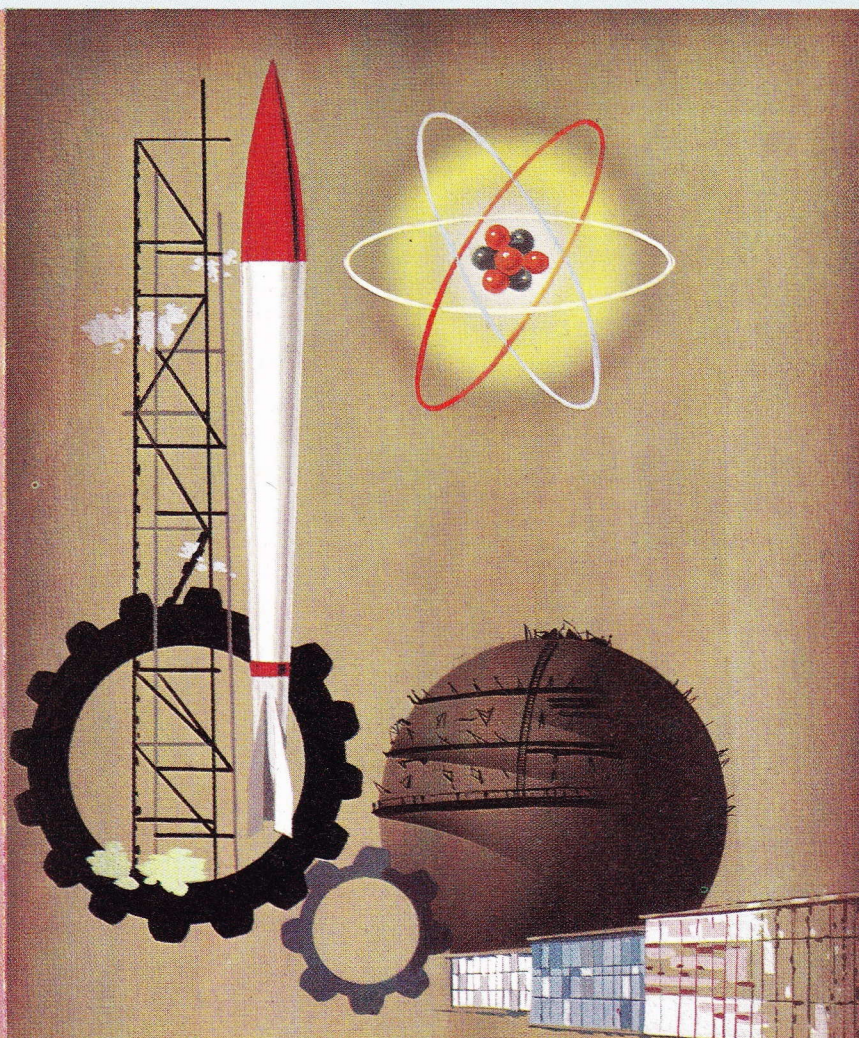
La troisième bande indique leurs sites.

A la quatrième bande, consommation d'électricité pour l'industrie (gris), les besoins domestiques (brun), les pompes (vert).

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.