

WATERKRACHT

Water heeft een geweldige kracht in zich, die alleen in bepaalde omstandigheden kan gebruikt worden. Toch heeft de mens deze kracht tamelijk vroeg weten te benutten; de watermolen is hiervan een voorbeeld. In onze moderne wereld behoort de elektriciteit, opgewekt door de kracht van het water, ongetwijfeld tot de grootste verwezenlijkingen.

Deze energie wordt geleverd door middel van hydraulische of waterkrachtcentrales, meestal gebouwd in het gebergte en op plateaus waar machtige en snelle waterlopen vloeien. Inderdaad, hoe groter de hoeveelheid water in een waterloop en hoe sterker de helling, hoe meer elektriciteit de centrale kan voortbrengen. Omdat de produktie het hele jaar gemiddeld even groot zou zijn, moet de toevoer van water (het debiet) constant zijn. Dit nu is van nature onmogelijk, daar elke rivier onderworpen is aan seizoenschommelingen, waardoor meer of minder water in de rivier vloeit. Om hieraan te verhelpen werden stuwdammen gebouwd, die de ganse rivier versperren, zodat een kunstmatig meer wordt verkregen. Deze meren zijn dus echte vergaarbakken die soms enorme hoeveelheden water bevatten; speciale sluizen zorgen voor het lozen van het overvloedige water.

Het water van het meer wordt door een aanvoerkanal naar een stortkanal gevoerd; daar raast het water de helling af naar de centrale, waar turbines gaan draaien en aldus de elektrische stroom leveren. In lagere gebieden heeft men ook waterkrachtcentrales, maar deze benutten niet zozeer de kracht opgewekt door de snelheid; zij gebruiken de kracht voortgebracht door het volume. Al die waterkrachtcentrales eisen enorme kapitalen. Zulke installaties zijn maar commercieel verantwoord, als het verbruik van de voortgebrachte energie verzekerd is. Dit hangt vooral af van de economische ontwikkeling van het land dat over hydraulische mogelijkheden beschikt: daarom blijven de te noordelijk gelegen streken in Amerika en Eurazië, en het nochtans aan water-vallen en stroomversnellingen zo rijke Afrika bijna onontgonnen. Langzamerhand doet zich ook daar een evolutie voor (b.v. het Ingaproject in Kongo).

De grootste waterkrachtcentrales liggen aan grote

rivieren. Dit is het geval in Frankrijk voor de installaties aan de Rhône (Genissiat en Mondragon), en die aan de Rijn (Kembs) in de Elzas. Dit geldt vooral in de USSR voor de Dnjepr, de Don en de Volga, waar dus in principe lage watervalcentrales werden gebouwd.

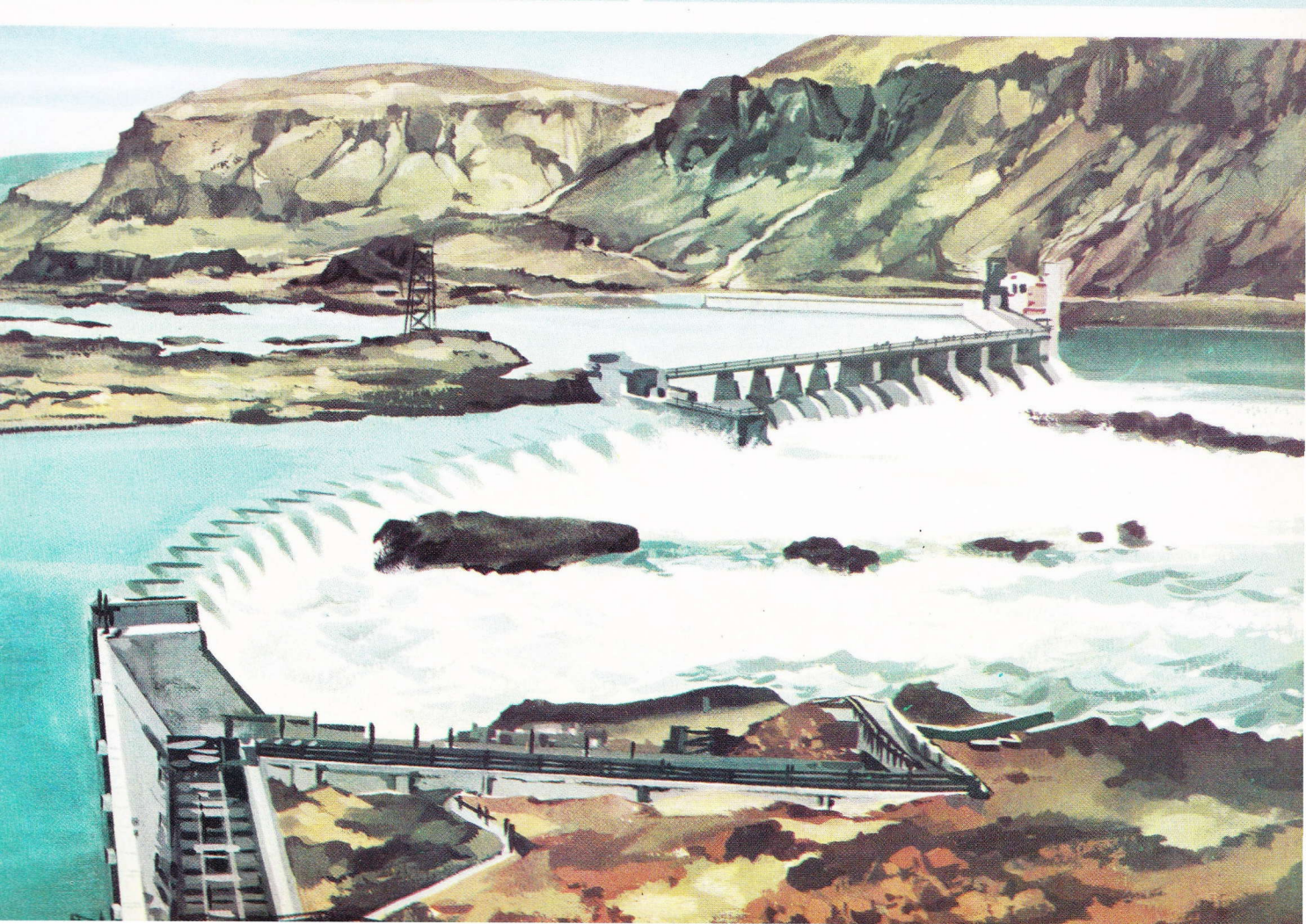
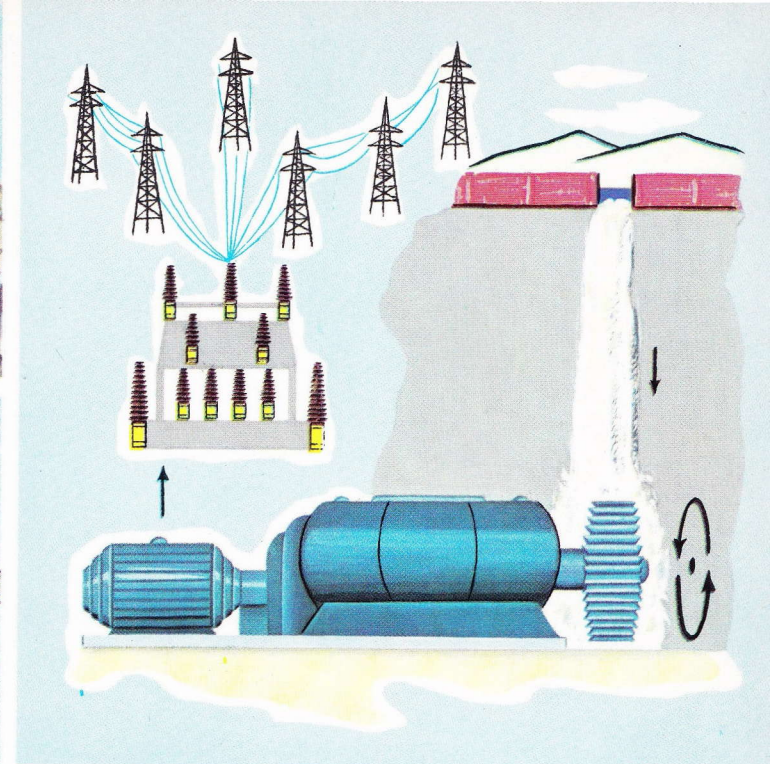
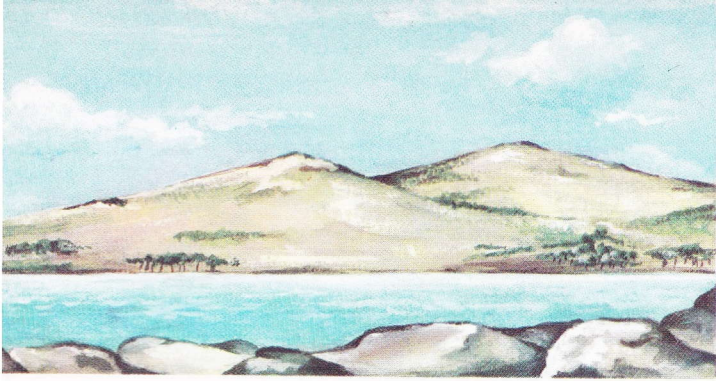
Elders in Europa heeft men grote hydro-elektrische centrales in alle gebergten, b.v. in de Alpen, de Pyreneeën en de Skandinavische hooglanden. De Amerikanen hebben soortgelijke stuwdammen gebouwd in de Far West: in de Missouri, de Colorado (Hoover Dam) en de Columbia (Grand Coulee).

De betekenis van de waterkracht in de wereld wordt pas duidelijk, wanneer men bedenkt dat de voorraad steenkolen en petroleum wellicht éénmaal zal uitgeput zijn. Waterkracht daarentegen is praktisch onuitputbaar, omdat de regen telkens voor nieuwe water-reserves zorgt.

Het omzetten van de val of de stuwning van water in elektriciteit berust op het volgende principe. Naargelang van de aard van het krachtstation wordt het water opgevangen door een stel lepels, schroeven of schijven die rond een as zijn geplaatst (zoals op de plaat rechts boven). De stuwning van het water doet de as draaien, die op haar beurt de generator laat werken. De generator zet de mechanische kracht (draaiende beweging van de as) om in elektrische stroom (zoals de dynamo van een fiets). Een generator is dus in feite het omgekeerde van een elektrische motor, waarbij de elektrische stroom de motor doet "draaien" en zo mechanische kracht levert.

Door middel van generatoren en elektrische motoren is het dus mogelijk, de kracht (energie) van het water te benutten op grote afstand van de waterval, want de elektrische stroom kan door hoogspanningskabels vervoerd worden. Als een waterkrachtcentrale eenmaal gebouwd is, levert zij doorlopend fantastische hoeveelheden energie, en dit met heel weinig onderhoud. Dit is een grote vooruitgang vergeleken met de thermische centrales, die veel menselijke arbeid vergen (delven en vervoer van kolen - stoken van de ovens, enz.).

Boven: een meer, dat door het bouwen van een stuwdam hydraulische energie leveren kan; schematische voorstelling van het principe, waardoor hydraulische kracht turbines doet draaien, die elektrische stroom leveren. Beneden: een stuwdam, waardoor hydraulische kracht ook ter beschikking kan komen van centrales, die stroomafwaarts gelegen zijn.



Forces hydrauliques

L'eau possède en elle une force fantastique. L'homme a réussi assez tôt à la domestiquer. Par exemple, dans les moulins à eau. La production d'électricité par la force de l'eau est incontestablement une des plus belles réalisations de notre époque.

Cette source d'énergie est fournie par l'intermédiaire de centrales hydrauliques. Celles-ci sont généralement construites dans la montagne ou sur des plateaux sillonnés de cours d'eau puissants et rapides. Plus grande est la quantité d'eau disponible et plus forte la dénivellation, plus abondante sera l'électricité produite par la centrale. Toutefois, pour que la production soit également répartie sur toute l'année, il faut que l'adduction d'eau soit constante. Or chaque cours d'eau dépend de précipitations saisonnières qui augmentent ou diminuent le débit. Les barrages n'ont d'autre but que de régulariser l'écoulement. Barrant toute la largeur de la rivière, ils forment de véritables lacs artificiels. Ces lacs sont des réservoirs contenant parfois d'énormes quantités d'eau. Des vannes permettent l'évacuation du trop-plein.

L'eau du lac dévale, en suivant des conduites, vers la centrale où elle fait tourner les turbines qui produisent l'électricité.

La méthode par laquelle la chute ou la poussée de l'eau est transformée en électricité repose sur le principe suivant. Selon la nature de la centrale, l'eau est recueillie par des cuillères, hélices ou ailettes placées autour d'un axe (voir haut de l'illustration à droite). La poussée de l'eau fait tourner l'axe du générateur. Celui-ci transforme la force mécanique en courant électrique. Un générateur ou dynamo est donc l'opposé d'un moteur

électrique où le courant électrique fait tourner le moteur.

Générateurs et moteurs électriques permettent donc d'utiliser la force de l'eau à grande distance de la centrale, car le courant électrique peut être transporté par câbles à haute tension.

Les plus grandes centrales hydrauliques sont installées le long de grands fleuves. C'est le cas en France pour le Rhône (Génissiat et Mondragon) et le Rhin (Kembs, en Alsace). En U.R.S.S., il existe d'immenses centrales installées sur le Dnieper, le Don et la Volga.

Ailleurs en Europe, les grandes centrales hydro-électriques se rencontrent dans les massifs montagneux : les Alpes, les Pyrénées ou la Scandinavie.

Aux États-Unis, des barrages ont été construits dans les États de l'Ouest : sur le Missouri, le Colorado (barrage Hoover) et le fleuve Columbia (barrage de la Grande Coulée). L'importance de la force hydraulique dans le monde apparaît surtout clairement quand on songe que les réserves de charbon et de pétrole seront un jour épuisées. Par contre, les forces hydrauliques sont pratiquement inépuisables, puisque les précipitations alimentent continuellement les réserves.

La fantastique énergie des marées pourra bientôt produire, elle aussi, de l'électricité. En France, l'usine marémotrice de la Rance fournira en 1965 544 millions de kwh par an. Quant au projet du Mont Saint-Michel, il pourrait fournir 13 milliards de kwh annuels.

En haut, à gauche : un lac qui, grâce à la construction d'un barrage, peut fournir une énergie hydraulique.

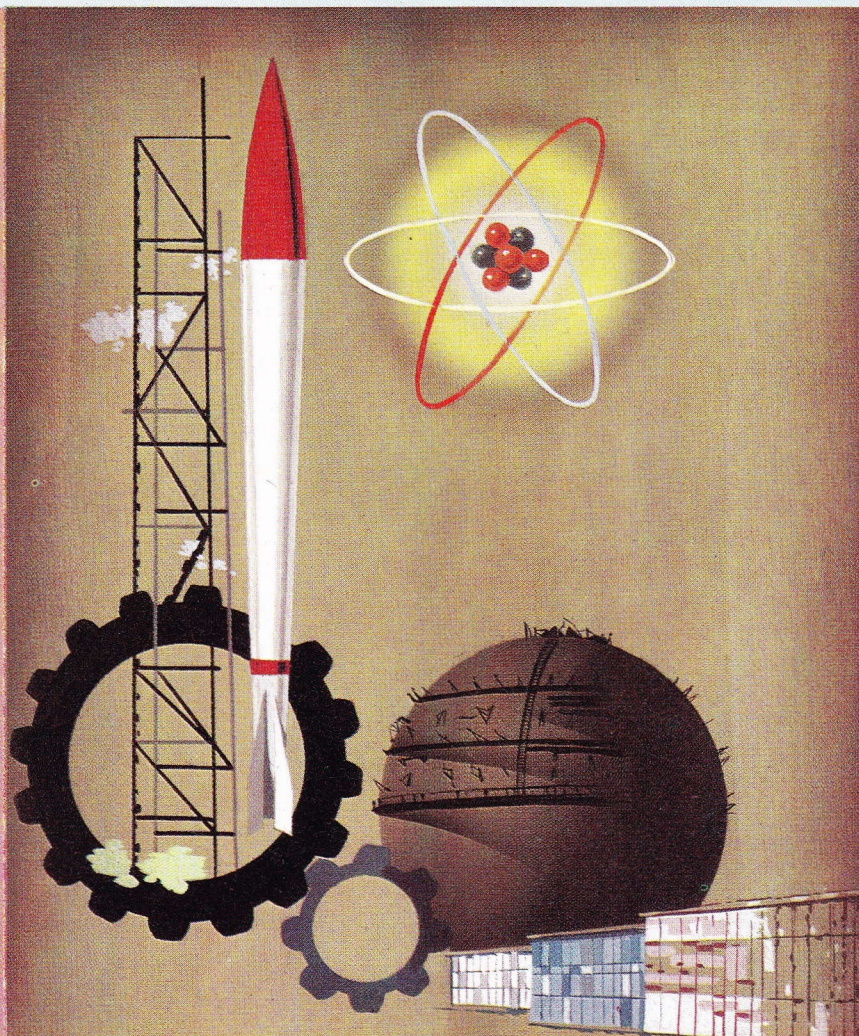
En haut, à droite : représentation schématique du principe par lequel l'énergie hydraulique fait tourner les turbines et les dynamos.

En bas : vue générale d'une centrale hydro-électrique.

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.