

L'ÉLECTRICITÉ

L'énergie instantanée

FRANÇAIS



L'ÉLECTRICITÉ

L'énergie instantanée.
Considérée jusqu'au XVIII^e siècle comme une propriété curieuse de certains matériaux, l'électricité fut étudiée et expérimentée pendant plus de cent ans par de nombreux savants et, quand on découvrit la manière de la produire, elle

devint l'énergie du XX^e siècle. L'électricité est une énergie secondaire facile à transporter et à transformer.

Elle peut être obtenue à partir de l'énergie thermique, hydraulique ou éolienne.

T. Dalmau et N. Xifra furent les véritables promoteurs de l'électricité en Catalogne. Entre 1875 et 1877, furent réalisés les premiers essais d'éclairage électrique et de communication téléphonique. Au début, le courant électrique était consommé près de la centrale où il était produit, jusqu'à ce que les techniques de transmission d'électricité sous haute tension permettent son transport à grande distance. C'est à partir de 1910 que commence la construction des grandes centrales hydroélectriques des Pyrénées. Les investissements importants que demandaient ces travaux donnèrent lieu à la création de grandes compagnies. En 1911, furent créées: Energia Eléctrica de Catalunya, Societat General de Forces Hidroeléctriques et Barcelona Traction, Light and Power, connue sous le nom de La Canadèja.

À partir de 1940, FECSA, Hidroeléctrica de Catalunya S.A. et ENHER devinrent les trois grandes compagnies électriques catalanes.



L'AVENTURE DE L'ÉLECTRICITÉ

L'électricité et le magnétisme.

Les grecs pensaient que certaines substances telles que la magnétite ou l'ambre avaient des vertus particulières.

Les propriétés électriques de certaines pierres comme la magnétite et les effets de production d'électricité par frottement étaient connus depuis l'Antiquité.

En 1600, W. Gilbert écrivit le premier livre sur le magnétisme, "De magnete".

Stephen Gray définit les substances électriques comme étant celles qui produisent de l'électricité, sans être conductrices.

Charles de Fay découvrit qu'il y avait deux types d'électricité, la positive et la négative. O. von Guericke créa un appareil qui produisait de l'électricité statique par frottement.

P. Musschenbroek inventa un récipient pour accumuler l'électricité: l'ampoule de Leyden.

Les premiers appareils de mesure de l'électricité et du magnétisme permettaient de quantifier les phénomènes électriques.

En 1785, Coulomb inventa la balance de torsion pour mesurer l'électricité.

La première source de courant continu dont on pu disposer fut produite par réaction chimique dans des piles. En 1800, Volta inventa la première pile électrique.

Divers savants améliorèrent l'efficacité des piles et prolongèrent leur durée de vie utile.

Gaston Planté conçut un autre type de pile, l'accumulateur qui, quand il était déchargé, pouvait être rechargé en faisant passer un courant électrique dans le sens contraire.

En 1868, G. Leclanché développa la pile sèche dans laquelle une électrode était en zinc et l'autre en charbon.

Davy découvrit la galvanoplastie ou le revêtement d'un objet avec une couche de métal par l'électrolyse.

La découverte du rapport entre l'électricité et le magnétisme est due à Oersted (1820) qui découvrit par hasard que l'électricité déviait l'aiguille d'une boussole.

Faraday réalisa les expériences de base des générateurs et des moteurs électriques: il découvrit l'induction électromagnétique.

Les premiers générateurs furent simplement de petites machines de laboratoire. Ampère inventa un transformateur mécanique qui transformait le courant alternatif en courant continu.

En 1824, le physicien Arago se rendit compte qu'une tôle de cuivre en mouvement produisait un effet rotatif sur une aiguille aimantée.

La machine de Clarke fut l'un des premiers générateurs.

L'ÉLECTRICITÉ COMME SPECTACLE

Au XVIII^e siècle, les expériences électriques deviennent le jeu à la mode dans les cours européennes.



Les savants montraient dans les réunions aristocratiques les propriétés de la nouvelle science en démontrant que le corps humain était un excellent conducteur.

PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ



LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

LES CENTRALES THERMOÉLECTRIQUES

Une centrale thermoélectrique transforme l'énergie thermique produite par la combustion du charbon, du pétrole ou

du gaz, et également par la fission de l'uranium, en énergie électrique moyennant une conversion intermédiaire en énergie mécanique.

Les premières centrales thermiques fonctionnèrent avec des machines à vapeur ou des moteurs à gaz.

Pour remplacer les anciens systèmes d'éclairage à gaz, les fabricants furent les premiers à utiliser les générateurs d'électricité. La première installation définitive fut réalisée par N. Xifra et T. Dalmau dans La Maquinista Terrestre y Marítima, en 1875.

À la recherche d'une plus grande efficacité:

La turbine à vapeur.

Dès le début du XX^e siècle, l'emploi de turbines à vapeur se généralise, car elles étaient plus économiques et plus puissantes.

En Catalogne, on conserva en fonctionnement les centrales thermiques près des grandes villes principalement comme éléments de réserve. D'autres furent installées près des mines de charbon.



Les centrales nucléaires.

Les centrales nucléaires exploitent l'énergie provenant de la fission des noyaux atomiques de certains éléments chimiques, principalement de l'uranium. Par un procédé multiple, on obtient la vapeur d'eau qui actionne les turbines. En 1972, la première centrale nucléaire catalane entre en fonctionnement à Vandellòs (Baix Camp).



Les centrales thermonucléaires.

L'énergie de l'eau en mouvement est transformée en énergie électrique.

L'eau entreposée dans les barrages ou celle circulant dans les fleuves agit sur les aubes des turbines et la rotation est transmise à l'axe des générateurs électriques.



LES CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES

Les petites centrales de distribution locale.

À la fin du XIX^e siècle, quelques villes s'éclairèrent à l'électricité provenant de l'énergie hydraulique.

Les fabriques situées sur les berges des fleuves profitèrent des turbines hydromécaniques qui mouvaient les arbres de transmission pour produire de l'électricité ou en installèrent de nouvelles.



Les grandes centrales hydroélectriques.

Dans les années 20 de ce siècle, les progrès dans la technologie de la haute tension changèrent les paramètres de la production d'électricité, ce qui permit d'augmenter l'efficacité des turbines. C'est le cas de la turbine Pelton, conçue par un ingénieur des mines nord-américain et qui se caractérise par le dessin de ses aubes en forme de double cuillère.



L'AUTOEXCITATION

L'utilisation industrielle de la production électrique.

Las primeras máquinas tenías que ser excitadas por un imán natural. W. Siemens, a quién se debe la palabra "dinamo", demostró el principio de la autoexcitación en 1862: la misma dinamo proporciona la corriente necesaria para el mantenimiento de su campo magnético.

L'alternateur et le courant alternatif

Le principal avantage du courant alternatif par rapport au courant continu, c'est qu'il conserve beaucoup plus son efficacité lors du transport, car il peut facilement passer sous haute tension et réduire ainsi la perte d'énergie qui se produit dans les lignes de transmission. Dans la polémique créée entre le nord-américain Edison, défenseur du courant continu, et le croate N. Testla, défenseur du courant alternatif, le temps donna raison à ce dernier.



LA DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ

Le transformateur.
Le transformateur à courant alternatif, permettant d'augmenter ou de réduire le voltage, date de 1885, quand les ingénieurs Ziperowsky, Deri et Blathi de la firme Gatz et Cia de Budapest conçurent un type de transformateur qui s'imposa.

Girona fut la première ville de tout l'État espagnol à adopter la nouvelle invention en 1886, en installant deux transformateurs de la maison Gatz pour l'éclairage public.



Les interrupteurs.
Les interrupteurs servaient à brancher et à débrancher les générateurs, les transformateurs et les lignes, et à les protéger. En cas de surcharge ou de court-circuit, ils se débranchaient automatiquement. L'huile dont le récipient était plein permettait d'éteindre l'arc électrique.

Les lignes électriques.

Le transport et la distribution de l'énergie électrique se font par des lignes aériennes sous différentes tensions, composées de fils ou câbles de cuivre ou d'aluminium qui sont protégés par des isolateurs électriques en porcelaine ou en verre. Les câbles sont installés sous terre ou dans des conduites dans les zones urbaines.

LES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ

COMMUNICATION ET TRANSPORT

Le télégraphe, la première application de l'électricité à la communication à grande distance.



Le télégraphe transmet à distance des messages codés constitués par des impulsions électriques propagées par des fils conducteurs.

Les premiers télégraphes du XVIII^e siècle fonctionnaient à l'électricité statique, mais celui de S.F.B. Morse, présenté en 1845, était déjà une application de l'électromagnétisme. Le catalan Salvà Campillo inventa en 1875 un télégraphe électrostatique et monta une ligne expérimentale Madrid-Aranjuez. La ligne télégraphique barcelonaise date de 1854.



COMMUNICATION ET TRANSPORT

Au départ, le téléphone fut surtout employé pour la communication à courte distance.



Sur le premier modèle d'A.G. Bell (1876), le transmetteur et le récepteur avaient pour base le même principe de l'électromagnétisme. En 1877, Dalmau et Xifra réalisèrent la première communication téléphonique de l'État espagnol, entre Barcelone et Girona, et ils jouirent du privilège d'introduire le téléphone de Bell.



COMMUNICATION ET TRANSPORT

La radio et la télévision, deux appareils très populaires.



L'appareil de radio capte les ondes électromagnétiques transmises par la station émettrice et les convertit en ondes sonores. La télévision comprend, en outre, la réception d'images. L'antenne capte des ondes électromagnétiques et les transforme

en courant électrique, et dans l'appareil proprement dit, il est modifié pour obtenir l'image à partir du tube à rayons cathodiques.



COMMUNICATION ET TRANSPORT

Le tramway et le chemin de fer électriques, idéaux pour les trajets aux arrêts fréquents.

Le premier chemin de fer électrifié fut construit pour l'Exposition de Berlin de 1879. Le train de Barcelone à Sarrià fut le premier train à être électrifié sous la direction de Pearson. Plus tard, on prolongea son trajet jusqu'à Sabadell et Terrassa, et du fait des accidents fréquents qu'il provoquait, le train fut enterré à l'intérieur de la ville. Les travaux terminèrent en 1929. La conversion des tramways à traction animale en tramways électriques fut réalisée à partir de 1900.

L'ÉCLAIRAGE

La lampe à arc voltaïque fut la première application de l'électricité à l'éclairage.



H. Davy établit le principe de la lampe à arc en 1802, quand il observe qu'en faisant passer le courant électrique continu entre deux pièces de carbone, il se produit une lumière blanche très brillante. Employée à partir de la moitié du XIX^e siècle, l'éclat et le bruit excessifs que produisait cette lampe en limitèrent l'utilisation aux grands espaces publics.

L'ÉCLAIRAGE

La lampe à incandescence, un système d'éclairage beaucoup plus facile à contrôler.



Edison et Swan inventèrent chacun de leur côté la lampe à incandescence en 1878. T.A. Edison et J. Swan furent les premiers à fabriquer les lampes à incandescence qui furent commercialisées entre les années 1878 et 1879. Girona fut la première ville espagnole à faire une installation globale d'éclairage public avec des lampes à incandescence, en 1886.



CONSOMMATION DOMESTIQUE

Les lampes à incandescence et les électroménagers révolutionnent la vie au foyer.

L'extension du réseau de distribution d'électricité et la miniaturisation des moteurs permirent à l'électricité d'arriver rapidement aux objets d'usage quotidien. Les ascenseurs électriques permirent la construction en hauteur et l'apparition des premiers gratte-ciels.

INDUSTRIE ET FORCE MOTRICE

La modernisation de l'industrie et la fabrication de matériel électrique.

Avec l'arrivée de l'électricité et l'application du moteur électrique aux machines, la mécanisation atteint tous les secteurs de l'industrie. La Sociedad Española de Electricidad, Planas i Flaquer, Brujas, Frère i Agazzi et La Indústria Elèctrica furent les entreprises catalanes pionnières dans la construction de matériel électrique, rivalisant avec les multinationales étrangères (AEG, SIEMENS) qui s'installèrent aussi dans le pays.

INDUSTRIE ET FORCE MOTRICE

Les moteurs électriques. La conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique.



La découverte d'Oersted, les analyses et les expériences d'Ampère et de M. Faraday permirent d'établir le principe du moteur électrique. P. Barlow inventa en 1822 la première roue électrique et démontra, de même que Faraday, que, grâce à l'électricité, on pouvait obtenir un mouvement continu.

INDUSTRIE ET FORCE MOTRICE

H. Fontaine construisit qu'une machine électrique à courant continu peut être réversible et utilisée comme moteur.

Le générateur et le moteur électrique ont le même principe. Quand on fait passer un courant électrique par l'induit d'une dynamo, celle-ci se met à tourner. Quand le principe de la réversibilité (1873) fut appliqué, on abandonna les anciennes conceptions des moteurs électriques qui adoptèrent la forme du générateur. Un nouvel éventail de possibilités s'ouvrit alors pour les foyers et l'industrie.



INDUSTRIE ET FORCE MOTRICE

Les moteurs à courant alternatif diffèrent très peu des moteurs à induction utilisés actuellement.

Von Dolivo Dobrowolsky (AEG) développa le moteur à induction triphasé selon le même principe du champ magnétique giratoire.

ÉLECTRICITÉ ET MÉDECINE

On connaît les réactions du corps humain aux impulsions électriques depuis le XVIII^e siècle.

Dès qu'on su que le corps humain pouvait transmettre des charges électriques, on essaya de soigner différentes maladies par ce procédé. Le hollandais W.K. Röntgen découvrit, en 1896, les rayons X qui permirent de voir l'intérieur du corps humain et qui firent progresser le diagnostic clinique.