

EAU ET VENT

Les énergies de la nature



EAU ET VENT

Les énergies de la nature

L'eau des fleuves et le vent furent les premières forces de la nature exploitées par les hommes.

L'eau a besoin d'être canalisée ou endiguée pour son exploitation et le vent a besoin d'une surface qui oppose de la résistance.

Les fleuves catalans furent intensivement exploités au cours de l'histoire, avec l'installation de moulins et, plus tard, d'usines hydrauliques.



Évolution de la roue hydraulique

La roue horizontale à aubes ou moulin grec a été la roue la plus anciennement utilisée (IIe et Ier siècle av. J.-C.). On l'utilisait pour moulinier le grain et elle fonctionnait sans engrenages.

L'ingénieur romain Vitruve (Ier siècle av. J.-C.) fut le premier à concevoir une roue

verticale à engrenages beaucoup plus efficace, mais elle connut une faible diffusion avant le Moyen-Âge.

Au XVIIIe siècle, la nécessité d'augmenter le rendement des roues amena l'ingénieur anglais J. Smeaton, à réaliser des études théoriques et pratiques pour en augmenter l'efficacité.

Mais c'est l'invention de la turbine par B. Fourneyron (1827) qui permit d'exploiter l'énergie hydraulique pour les besoins de la nouvelle industrie.

MOULINS, ROUES ET TURBINES



LA ROUE HYDRAULIQUE ET LES MOULINS À FARINE

En Catalogne, comme dans toute la Méditerranée, la roue horizontale sans engrenages fut utilisée pour moulinier la farine.

Les moulins à farine se développèrent en Catalogne à partir du Haut Moyen-Âge. Une chute d'eau était indispensable pour actionner la roue, ce qui entraîna la construction de petits barrages et de bassins de retenue. Le rythme de travail du moulin dépendait entièrement du régime et du débit du fleuve.

"Arribar i moldre"

Le moulin à farine représenta une économie notable de temps et de travail. Le métier de meunier fit son apparition, son travail consistait à s'occuper de la mouture et il était payé avec une partie de la farine. Normalement, un moulin pouvait répondre aux besoins de 50 fermes voisines.



LA ROUE HYDRAULIQUE ET LES MOULINS À FARINE

Sur les fleuves de grand débit, comme l'Èbre, on installa des roues à aubes et des moulins flottants.

Les moulins pouvaient être inutilisables si le niveau d'eau baissait ou montait trop. La construction de moulins flottants à une ou à deux roues travaillant amarrés à l'une des berges du fleuve fut l'une des solutions à ce problème.



LA ROUE HYDRAULIQUE ET LES NOUVEAUX MÉCANISMES

Les scieries se multiplièrent dans les vallées des

Pyrénées et des Pré-Pyrénées en profitant du fort courant et de la dénivellation.

Au Pallars Sobirà et dans d'autres régions des Pyrénées, presque chaque village avait sa scierie pour fabriquer les planches.

Elles utilisaient des tourets verticaux avec des pales en bois. De nombreuses scieries fonctionnèrent jusque dans les années soixante-dix de ce siècle.

Les roues à aubes furent aussi appliquées aux martinets des forges et aux foulons à laine.



LA ROUE HYDRAULIQUE ET L'INDUSTRIALISATION.

La roue hydraulique à godets fut utilisée pour actionner les premières machines de l'industrie.

La roue verticale à godets fut le moteur de la première industrialisation. Elle sig-

nifiait un meilleur rendement et une meilleure dans l'utilisation de l'eau sur des rivières irrégulières et à faible débit. Elle était déjà connue à l'époque romaine, mais c'est avec l'expansion de nouveaux secteurs manufacturiers tels que la papeterie et le textile, antérieurs à l'industrialisation, que son utilisation s'est largement répandue.



LA TURBINE HYDRAULIQUE ET L'INDUSTRIALISATION

Les turbines qui actionnaient les arbres de transmission des fabriques catalanes.

La turbine Fontaine était une variante de la turbine Fourneyron, adaptée aux rivières au régime méditerranéen irrégulier.

Elle comprenait un régulateur qui réglait le nombre de trous d'entrée d'eau aux fluctuations du débit.

L'Entreprise Planas, Junoy, Barné i Cia., de Gérone commença à construire des turbines à partir de 1858 sous le brevet de la maison Fontaine, ce qui lui permit de conquérir rapidement un grand marché dans toute la péninsule.



LA TURBINE HYDRAULIQUE ET L'INDUSTRIALISATION

Les turbines améliorèrent leur efficacité

Le besoin d'augmenter l'efficacité des turbines a vite entraîné des améliorations technologiques. Sur les turbines Francis, l'eau entraînait par la couronne extérieure, passait par un cercle de guides et entraînait le rotor central dont les aubes courbes (petites pales) augmentaient l'efficacité.



LA TURBINE HYDRAULIQUE ET L'INDUSTRIALISATION

L'industrie catalane revient à l'eau et abandonne le modèle d'industrialisation "à l'anglaise".

Pour fonctionner, les fabriques fluviales avaient besoin d'installer des turbines et d'exploiter ou de construire des canaux et des retenues d'eau.

C'est à partir de la décennie de 1860 lorsque les espoirs fondés sur le charbon autochtone s'évanouirent, que commença la colonisation des fleuves catalans à la recherche d'une source d'énergie bon marché. Le chemin de fer devient alors indispensable pour transporter les matières premières et les produits finis.

Les colonies industrielles

Les industries qui s'installèrent le long des fleuves catalans rapprochèrent la main d'œuvre du centre de travail. Les colonies industrielles se caractérisèrent par la proximité des logements des ouvriers de la fabrique en formant un ensemble unitaire où on pouvait distinguer l'église, les services sociaux comme l'économat, l'école et la salle des fêtes, et dominant le tout, la maison du propriétaire.

LE VENT

La maîtrise de deux nouveaux engins: le bateau à voile et le moulin à vent mirent l'énergie du vent à la portée de l'homme.

LA CATALOGNE: PLUS D'EAU QUE DE VENT

En Catalogne, l'utilisation généralisée de l'énergie hydraulique impliqua la faible utilisation de l'énergie du vent.

Ce n'est que dans les régions où le vent soufflait intensément, bien qu'irrégulièrement, que furent installés des moulins de pompage à partir du XIXe siècle.

DIFFÉRENTES FAÇONS D'UTILISER LE VENT

Les premiers vestiges de moulins à vent datent du VIIe siècle sur les plateaux de l'Iran, où prédominaient les vents réguliers.

L'axe était vertical et il n'y avait aucune transmission mécanique. Ils furent principalement utilisés pour mouler le grain et pour pomper l'eau d'arrosage.

Les origines du moulin à vent en Europe sont confuses. Que ce soit par l'intermédiaire de l'Islam ou de manière totalement indépendante, les moulins se répandirent en Europe à partir du XIIe siècle. Les découvertes technologiques permirent d'orienter le moulin selon la direction du vent. Il existait deux types de moulin, ceux dont toute la structure pivotait (moulin à caisse giratoire) et ceux qui avaient une calotte mobile (moulin à tour).

APPLICATIONS DE L'ÉNERGIE DU VENT



LA VOILE

La voile latine fut utilisée en Catalogne pour la pêche et le commerce de cabotage

avant l'introduction du moteur à combustion interne.

La voile latine permettait aux bateaux de mieux serrer le vent qu'avec la voile carrée. Elle se caractérisait par sa forme triangulaire et par le fait d'être envergée sur un bout-dehors qui croisait obliquement le grand mât. Elle était traditionnellement utilisée sur de petites embarcations pour pêcher et faire de courtes distances.



LA MOUTURE DU GRAIN

La mouture du grain fut le travail le plus ancien demandé aux moulins à vent.

Aux îles Baléares, les courants d'eau superficiels étant très rares et les vents très réguliers, les moulins à vent se multiplièrent, surtout utilisés pour la mouture du grain. Par contre en Catalogne, l'utilisation de l'énergie hydraulique a réduit l'utilisation des moulins à vent à des zones très marginales.



LE POMPAGE DE L'EAU

L'industrialisation, grâce à l'utilisation de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies, permit la production de moulins beaucoup plus performants.

Smeaton fut le premier à utiliser la fonte pour les moulins, vers le milieu du XVIIIe siècle. À la même époque, Edmund Lee introduisit le gouvernail pour orienter automatiquement l'axe des ailes dans la direction du vent. Divers problèmes de construction retardèrent son utilisation jusqu'au milieu du XIXe siècle.

L'agriculture catalane a rapidement appliqué ce type de nouveaux moulins plus adaptés aux vents intermittents et destinés principalement au pompage de l'eau.