

Genève

à la force de l'eau

une histoire de l'exploitation hydraulique
du 13 mai 2009 au 12 avril 2010



Textes de présentation de l'exposition

Genève

à la force de l'eau

une histoire de l'exploitation hydraulique

Réalisée en collaboration avec l'Office du patrimoine et des sites du canton de Genève, (DCTI), l'exposition Genève à la force de l'eau part à la découverte des nombreux moulins installés autrefois au bord du Rhône et des cours d'eau de la région genevoise. Avant l'industrialisation, à Genève comme ailleurs en Europe, les moulins assurent mécaniquement la fabrication de produits de base. Ils servent à moudre la farine pour le pain, mais aussi à extraire l'huile, fouler les draps, battre le fer, broyer la poudre à canon, hacher la pâte à papier.

Durant la seconde moitié du 19^e siècle, les moulins genevois commencent à décliner devant l'émergence de nouvelles formes d'énergies mieux adaptées au développement industriel de la société : l'eau sous pression (1872) et surtout l'électricité (1886).

Aujourd'hui, la force motrice de l'eau sert toujours à produire de l'énergie à Genève. Elle fait tourner les turbines des principales centrales hydroélectriques du canton qui assurent le quart de la consommation annuelle genevoise.

Genève à la force de l'eau est une exposition originale du Musée d'histoire des sciences de Genève.

Présentée du 13 mai 2009 au 12 avril 2010, elle s'accompagne d'un dossier pédagogique téléchargeable sur le site du musée www.ville-ge.ch/mhs

© Musée d'histoire des sciences, Genève 2009

Les moulins à eau, une mécanique universelle

Apparus à l'époque des Romains, les moulins constituent la première forme de machines capables d'assurer mécaniquement des tâches pénibles et répétitives jusqu'ici effectuées par l'homme ou les animaux : moudre le blé, mais aussi battre le fer, fouler les draps, broyer les fèves, casser les fibres de chanvre, décortiquer l'orge et l'avoine, écraser les noix, etc.

Pratiquement, un moulin tire sa force de l'eau qui fait tourner la roue, entraînée par le courant d'une rivière ou d'une chute d'eau. L'énergie développée par la rotation de la roue est transmise par divers engrenages (d'abord en bois puis en fonte à partir du 19^e siècle) aux différentes mécaniques du moulin : meule, battoir, martinet, foulon, pilon, scie, etc.

Un ensemble d'aménagements hydrauliques assurent l'alimentation de la roue : digues, prise d'eau, canal d'aménée, bassin de retenue, canal de fuite.

Engrenages et roues dentées

Connus depuis les Grecs, les engrenages et les roues dentées trouvent leurs premières applications pratiques quelques siècles plus tard dans les moulins à roue verticale mis au point par les Romains. Leurs fonctions sont triples : transmission du mouvement rotatif de la roue, démultiplication de la vitesse et changement de direction.

Les premiers engrenages sont constitués de simples roues en bois munies sur leur pourtour de dents cylindriques (aussi en bois). Au Moyen Age, la roue dentée est remplacée par la lanterne, sorte de petite cage en bois munie de barreaux cylindriques, mieux adaptée à la transmission d'efforts importants. Enfin, au tournant du 19^e siècle apparaissent les engrenages en fer et les systèmes de transmission à poulies et courroies.

Roues et turbines

Les roues sont les moteurs des moulins. Elles captent l'énergie cinétique (la force du courant) ou potentielle (la hauteur de la chute d'eau) et la transforment en mouvement de rotation. Celui-ci est transmis aux diverses machines du moulin par le système de transmission.

Mises au point durant la première moitié du 19^e siècle, les turbines en fer ont un rendement supérieur à celui des roues traditionnelles car elles captent l'eau sur toute leur surface plutôt que sur une partie de leur circonférence.

Les moulins de la campagne genevoise

Contrairement aux établissements établis sur le Rhône, les moulins de la campagne genevoise sont dotés d'une ou plusieurs roues verticales disposées contre la façade du bâtiment abritant les machines. Ils ne sont pas nécessairement construits directement au bord d'un cours d'eau. L'eau qui alimente les roues est détournée de la rivière au moyen d'un canal d'alimentation. En cas de faible débit, un bassin d'accumulation doté d'une écluse assure l'approvisionnement en eau. Le potentiel énergétique du moulin dépend de la différence de hauteur entre le sommet de la chute d'eau tombant sur la roue et le bas de celle-ci. Ces moulins sont principalement affectés à la mouture du blé et au broyage des matières végétales. On y trouve également des martinets, où sont fabriqués les outils agricoles. Quant aux scieries, elles ne se développent véritablement qu'à partir du 18^e siècle.

Aujourd'hui, la majorité de ces moulins a été transformée en maison d'habitation, et leurs roues et systèmes de transmission ont été démantelés. De sorte que leur trace s'est fortement estompée. Leur mémoire subsiste toutefois à travers la toponymie de certains lieux (chemins du moulin de Vert, du moulin des Frères, du moulin de Drize, du moulin Roget, etc.).

La force du Rhône

La première mention de moulins à Genève date du 6^e siècle. Les établissements se concentrent près de l'île et en particulier sur le bras droit du Rhône où le courant est le plus fort. Ils assurent principalement la mouture de la farine, une activité placée sous la haute surveillance des autorités qui craignent une pénurie alimentaire. A l'époque, le pain est la nourriture de base du peuple. Certains moulins assurent aussi d'autres activités comme le battage du fer, la préparation de la poudre à canon ou du tanin pour la fabrication du cuir.

Dès le 16^e siècle, l'arrivée de réfugiés huguenots s'accompagne de la construction de moulins à blés supplémentaires, mais aussi de nouveaux types d'établissements : moulins à fouler et friser les draps, à récupérer les déchets aurifères, et plus tard à broyer les fèves de cacao. Le nombre élevé de moulins frisant alors la saturation, on se met à construire de nouveaux établissements en aval, hors des murs, à la Coulouvrenière et à Saint-Jean.

La fin des moulins à Genève

A partir de 1860, les traditionnelles roues des moulins sont progressivement remplacées par des turbines, dont le rendement est infiniment meilleur. Ces nouveaux moteurs vont contribuer à l'essor d'une nouvelle forme d'énergie à Genève : l'eau sous pression.

Dès 1872, les pompes de la Machine hydraulique, reconstruite en 1843 en tête de l'île, produisent de l'eau à moyenne pression à usage industriel. L'eau alimente des moteurs à eau qui entraînent à leur tour des machines-outils, des presses, des mélangeurs, etc. Distribuée par un réseau de canalisations, cette nouvelle énergie permet aux industries de quitter les bords du Rhône.

Le relais est pris en 1886 par le Bâtiment des forces motrices (BFM) dont la capacité accrue de pompage contribue à étendre le réseau d'eau sous pression à la campagne. En parallèle, le BFM prend progressivement en charge l'approvisionnement des communes en eau potable, jusque-là assuré par des sources naturelles ou des sociétés de pompage locales.

L'avènement de la fée électricité

Vers la fin du 19^e siècle, la force motrice de l'eau produite par le Bâtiment des forces motrices (BFM) ne suffit plus à assurer la demande énergétique des industries. Genève se tourne alors vers une nouvelle énergie en plein essor : l'électricité. Longtemps considérée comme curiosité scientifique, puis comme objet de prestige, l'électricité commence alors tout juste à faire valoir l'étendue de son potentiel et de ses nombreuses applications: force motrice, éclairage, chauffage, électrolyse, etc.

Les autorités décident de construire une centrale hydroélectrique à Chèvres, à six kilomètres en aval du BFM. Lors de sa mise en fonction fin 1895, l'installation constitue la centrale au fil de l'eau la plus importante au monde. Entraînés par de puissantes turbines, les quinze alternateurs produisent de l'électricité qui est transportée par câbles souterrains pour alimenter prioritairement le réseau d'éclairage public et de tramways, ainsi que les entreprises chimiques installées à proximité.

La force hydraulique à Genève aujourd'hui et demain

Aujourd'hui à Genève, la force de l'eau ne fait plus tourner les roues des moulins, mais entraîne des turbines couplées à des alternateurs dans les centrales hydroélectriques où elles produisent du courant.

Le Rhône constitue la principale ressource énergétique de Genève. Les trois centrales au fil de l'eau du Seujet, de Verbois et de Chancy-Pougny assurent environ le quart des besoins électriques du canton. Deux autres rivières sont aussi exploitées. Les eaux de l'Arve alimentent depuis 2007 une microcentrale aménagée dans l'ancienne usine de pompage de Vessy. Sur les bords de la Versoix à Richelien et à la Vieille-Bâtie se trouvent aussi deux petites installations exploitées par des indépendants qui revendent leur courant aux Services industriels de Genève.

Et à l'avenir ? Le développement de l'énergie hydraulique à Genève reste limité. Déjà largement exploité, le Rhône n'offre plus qu'un faible potentiel hydroélectrique qui semble toutefois intéresser les Services industriels de Genève. Ces derniers étudient actuellement un projet de nouveau barrage situé à Conflans, tout à l'ouest du canton, afin d'augmenter en théorie de 10% la capacité énergétique de Genève.

De trop faible dénivelé, l'Arve n'offre guère de potentiel. Restent encore la Versoix et l'Allondon. S'il n'est plus question aujourd'hui d'y construire de grands barrages comme cela avait été projeté autour des années 1930, ces deux cours d'eau pourraient encore accueillir quelques microcentrales dans le cadre du développement des énergies renouvelables à faible impact écologique.