

L’eau possède une puissance parfois effrayante. Mise au service de l’homme, elle devient pourtant une alliée formidable.

Les moulins

Selon les textes littéraires antiques, l’invention du moulin à eau remonte au 3^{ème} siècle av. J.-C. et serait le fait d’Abdaraxos, l’un des disciples de l’ingénieur Ctésibios d’Alexandrie (**panneau 15**). Il s’agit de la première machine fonctionnant grâce à l’exploitation d’une énergie autre que celle produite par la force de l’animal ou de l’humain.

Les plus anciens vestiges archéologiques de moulins hydrauliques ont été découverts à Yèvre, à proximité de Bourges, en France (première moitié du 1^{er} siècle av. J.-C.). C’est cependant à partir du 1^{er} siècle apr. J.-C. qu’ils sont implantés à grande échelle dans l’Empire.

Vitruve (architecte romain du 1^{er} s. av. J.-C.) décrit le fonctionnement du moulin à eau dans son ouvrage *De Architectura* 5, X (**fig. 1**).

Fig. 1 : reconstitution du moulin à eau de Vitruve

Les principes généraux tant physiques que techniques d’un moulin sont relativement simples (**fig. 2**) : un courant d’eau fait tourner une roue verticale (C), qui tourne sur un axe horizontal (A) et actionne au bout de l’axe une roue dentée (B). Celle-ci est engrenée dans une autre roue, une « lanterne » (D), qui est cette fois horizontale, et tourne sur un axe vertical. En haut de cet axe se trouvent deux pierres rondes (E et E’) : la pierre supérieure tourne avec l’axe vertical tandis que l’autre reste fixe.

Fig. 2 : schéma de fonctionnement du moulin à eau de Vitruve

Les grains de céréales sont ainsi moulus par le frottement circulaire des deux pierres. Le poids des meules et le rendement du travail sont ainsi plus importants qu’avec un « moulin à sang » (force animale).

La vitesse optimale semble être adaptée au type de pierre utilisée comme meule. Si la meule tourne trop vite, elle risque de s’user.

Fig. 3 : reconstitution du moulin hydraulique gallo-romain des Tourbières à Avenches

Il existe deux moyens de contrôler la vitesse à laquelle les meules écrasent les céréales. Le premier est de maîtriser le courant de l’eau avec un canal de fuite, à l’image du moulin gallo-romain des Tourbières à Avenches (**fig. 3**), daté par la dendrochronologie vers 160 apr. J.-C.

Le second est de faire varier la taille des engrenages afin de multiplier ou démultiplier la vitesse de rotation des axes.

Ça mouline !

Les 16 moulins de la meunerie de Barbegal, près d’Arles, construite au début du 2^{ème} siècle apr. J.-C. puis abandonnée au début du 3^{ème} siècle, peuvent produire, à vitesse optimale, 4,5 tonnes de farine par jour pour les 12’500 habitants de la ville, soit 350 grammes par personne et par jour. Il faudrait cinq fois plus de moulins à force animale pour obtenir la même production.