

L'hydraulique

Clepsydres, pompes, et machines diverses utilisant la force de l'eau sont attestées depuis le 2^{ème} millénaire av. J.-C. L'architecte romain Vitruve nous apprend beaucoup sur les inventions de l'ingénieur Ctésibios d'Alexandrie.

La pompe de Ctésibios

Cette machine est constituée de deux cylindres immersés dans l'eau qui convergent vers un vase intermédiaire (**fig. 1**). L'entrée de l'eau se fait depuis le fond du cylindre par un clapet d'admission. L'eau entre dans le cylindre lorsque le piston monte et provoque ainsi une succion. Au moment où le piston descend, il devient impossible pour l'eau de sortir par où elle est entrée. Elle sort alors par le clapet d'échappement dans le vase intermédiaire. L'action répétée produit une pression telle que l'eau jaillit par la trompe du vase.

Ctésibios d'Alexandrie

Ctésibios est un ingénieur alexandrin actif vers 270 av. J.-C. Il est considéré comme le fondateur de l'école des mécaniciens d'Alexandrie. Tous ses ouvrages techniques sont aujourd'hui perdus. Toutefois, plusieurs de ses inventions sont mentionnées par Vitruve au 1^{er} siècle av. J.-C., dans son ouvrage *De Architectura* (livres IX et X). Les découvertes de Ctésibios influencent grandement ses successeurs et le monde romain dans son ensemble.

Fig. 1 : reconstitution de la pompe de Ctésibios

Les pompes à eau sont utilisées notamment dans la lutte anti-incendie. À ce jour, une vingtaine d'exemplaires ont été retrouvées, dont trois dans des épaves, où elles servent très probablement à l'évacuation de l'eau dans la cale des navires. D'autres pompes pourraient avoir eu des fonctions plus étonnantes, comme l'alimentation des abeilles à l'aide de sirop sucré durant l'hiver.

Clepsydre ou cadran solaire ?

Clepsydre évidemment ! Son avantage? Elle donne l'heure en toutes circonstances, quel que soit le contexte météorologique, contrairement au cadran solaire qui fonctionne mal en cas de mauvais temps. La clepsydre est abondamment utilisée durant l'Antiquité, notamment dans les tribunaux grecs et romains afin de mesurer le temps de parole des plaideurs (**fig. 2**).

Fig. 3 : gravure de 1819, clepsydre de Ctésibios, d'après la reconstitution de 1684 de Claude Perrault, médecin, architecte français et traducteur du « De Architectura » de Vitruve

Les clepsydres

Les premières clepsydres, ou horloges hydrauliques, sont attestées dès le 14^{ème} siècle av. J.-C. Elles sont formées de récipients remplis d'eau, à la base desquels un trou est percé pour laisser s'écouler le liquide. Le débit de ce dernier diminue à mesure que le niveau d'eau baisse et que la pression s'affaiblit. Les récipients sont gradués pour mesurer l'écoulement du temps.

Une première amélioration technique, qui est également attribuée à Ctésibios, est la clepsydre à régulation du débit d'eau. La montée de l'eau est mesurée, permettant une précision accrue dans la mesure du temps (**fig. 3**). L'eau coule à travers un tuyau jusqu'au réservoir, faisant ainsi monter le niveau d'eau et le flotteur.

Fig. 2 : clepsydre de l'Agora d'Athènes, 5^{ème} siècle av. J.-C., et cadran solaire romain de Tarragone