

Les énigmes d'Archimède

Michel CRITON

Archimède (- 287 ; - 212) est un des plus grands savants de l'Antiquité. Mathématicien et physicien, il a laissé une oeuvre importante qui ne nous est que partiellement connue. A cette époque lointaine, on ne distinguait pas les mathématiques proprement dites des jeux mathématiques : les mathématiques étaient un jeu intellectuel et les jeux mathématiques un prétexte pour faire avancer la connaissance.

Ainsi, Archimède a proposé un problème antique, celui *des boeufs de Thrynacie* ou *boeufs du Soleil* à Eratosthène de Cyène, chef de file de l'Ecole d'Alexandrie. Les mathématiciens d'Alexandrie ne parvinrent pas à résoudre ce problème difficile dont la résolution conduit à un système de sept équations à huit inconnues et dont les plus petites solutions sont de l'ordre du million.



Archimède s'est aussi intéressé à un puzzle :

le stomachion, au point de lui consacrer un de ses ouvrages dont voici la fabuleuse et rocambolesque aventure.

Le **Stomachion** est donc le livre qu'Archimède a consacré à l'étude de ce puzzle. On n'en connaissait que des fragments ; il fut longtemps considéré comme une oeuvre mineure, jusqu'à la

découverte du palimpseste d'Archimède et à son déchiffrage qui en permet aujourd'hui une meilleure connaissance.

Pendant des siècles, on n'a connu du **Stomachion** que les citations qu'en font les auteurs romains Marius Victorinus, Atilius Fortunatianus et Ausonius (IV^e siècle de notre ère).

Ce n'est qu'à la fin du XIX^e siècle qu'on trouva des fragments du texte d'Archimède. Le premier fragment fut découvert dans un texte arabe par l'orientaliste H. Suter, qui en publia une traduction allemande en 1899.

Et commence alors l'aventure...

Le paléographe Papadopoulos Kerameus découvre, dans le monastère du Saint-Sépulcre de Jérusalem, un parchemin qui a été effacé pour être réutilisé comme livre de prières par des moines autour du XIII^e siècle. Sur ce document, appelé palimpseste, les textes et les figures mathématiques, mal effacés, transparaissent cependant sous les textes des prières et sont partiellement identifiables. Le parchemin contient trois livres d'Archimède : *Des corps flottants*, déjà connu, *Stomachion* et *De la méthode*, dont les textes n'étaient pas connus. Heiberg publiera une édition de ces fragments en 1913. Entre temps, le palimpseste avait disparu, acheté par des collectionneurs. Il ne réapparaîtra qu'en 1998 lors d'une vente chez Christie's où un acheteur américain anonyme l'acquerra pour 2 millions de dollars avant de le remettre à des experts scientifiques pour l'étudier et compléter

Les énigmes d'Archimède

son déchiffrement qui est encore en cours, compliqué en raison de l'ajout de fausses images religieuses par des faussaires qui pensaient augmenter ainsi la valeur du manuscrit. Les pages du manuscrit original ont été pliées par le milieu et cousues pour obtenir un livre de format moitié du format original, ce qui explique que les textes réécrits par-dessus les textes originaux soient perpendiculaires à ces derniers.

Sur la photo, on distingue les deux textes



et des figures géométriques. Le palimpseste, qui a été confié au Walters Art Museum, est

toujours à l'étude et son déchiffrement devrait durer jusqu'en 2008.

L'université de Stanford a prêté son synchrotron, un accélérateur de



particules qui permet de faire ressortir

les textes effacés en faisant briller le fer contenu dans les résidus d'encre.



Les pièces du loculus d'Archimède

Le stomachion, appelé aussi Loculus (petite boîte) d'Archimède est un puzzle constitué d'un carré découpé en quatorze pièces. Il semble que le jeu ait existé avant Archimède, mais que celui-ci l'ait modifié afin que toutes les aires des morceaux soient entre elles dans un rapport commensurable (autrement dit rationnel).

Certains historiens considèrent même aujourd'hui qu'il ne s'agit pas d'une oeuvre mineure du mathématicien mais d'un premier traité de combinatoire, le puzzle n'étant qu'un prétexte à dénombrements.

Ce n'est qu'en 2003 qu'un spécialiste américain des puzzles, Bill Cutler, trouva toutes les solutions de l'assemblage des pièces du puzzle d'Archimède en carré, à l'aide d'un programme informatique. Les solutions sont au nombre de 536, sans compter les rotations et les symétries.

Pour en savoir (un peu) plus :

http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_11_17_03.html