

LE VIEUX-NEUF

LA VAPEUR ET LA CHALEUR SOLAIRE

La Nature a publié dernièrement¹ la description d'un vase trouvé à Pompéi avec une boîte à feu intérieure munie de tubes creux qui la traversent. La découverte de ce vase ou d'un autre analogue remonté à une vingtaine d'années, car la *Revue des Deux Mondes* en fait mention dans son numéro du 1^{er} septembre 1866.

Sénèque, dans ses *Questions naturelles* (t. III, p. 24), parle du *Draco*, espèce de chaudière formée par un gros tube en spirale enroulé le long de la paroi intérieure du cylindre formant le foyer.

Héron d'Alexandrie est encore plus explicite, et, dans ses *Pneumatiques*, il décrit le dispositif même du vase de Pompéi sous le nom de *Miliarion*, terme latin grécisé donné à l'ensemble du calorifère à cause de sa ressemblance avec les bornes miliaires.

J'ai donné la première traduction française de cette description dans un volume aujourd'hui épuisé²; je la résume ici à l'aide de la figure qui a été habilement restituée par notre dessinateur Poyet d'après le simple dessin linéaire de Héron et qui fait voir, en outre, le dispositif indiqué par l'ingénieur alexandrin pour produire un de ces effets de physique amusante dont les anciens étaient si friands. La figure 1 montre au centre le foyer sous la forme d'un cylindre vertical. Tout autour était une chaudière, également cylindrique, remplie d'eau. Un certain nombre de tubes tels que K, M et N mettaient en communication ses différentes parties en passant à travers le foyer et en augmentant ainsi la surface de chauffe.

Le robinet T sert à prendre de l'eau chaude; la coupe L, à introduire de l'eau froide dans la chaudière à l'aide d'un tube qui va jusqu'au fond de celle-ci; le tube recourbé a pour but de laisser s'échapper l'air quand on verse l'eau et de donner issue à la vapeur qui peut se produire; on évite ainsi la projection de l'eau par la coupe L. On voit dans notre dessin un compartiment fermé S où l'eau ne

pénètre point; il était destiné à animer diverses figurines par le jeu de la vapeur à l'aide d'un robinet à plusieurs entrées.

Ce robinet se compose d'un système de deux tubes concentriques pouvant tourner à frottement doux l'un dans l'autre. Le tube extérieur A est fixé à la paroi supérieure du calorifère qu'il traverse pour descendre verticalement dans l'intérieur; il est percé de trois trous, placés à des hauteurs différentes et communiquant par de petits tubes avec les figurines dont il sera parlé tout à l'heure. Le tube intérieur P est ouvert à sa partie inférieure et communique ainsi avec l'intérieur du compartiment; il est fermé à sa partie supérieure qui débouche au-dessus du calorifère et qui peut se manœuvrer avec une poignée O. Il est percé de trois trous aux mêmes hauteurs que les trous du tube extérieur, mais orientés différemment, de telle sorte que quand, par un mouvement de rotation du tube P, on amène l'un de ses trous en regard du trou du tube A qui est à la même hauteur, les deux autres ne correspondent pas. Des traits tracés sur la partie visible des deux tubes indiquent les positions qu'il faut donner pour que ces correspondances aient lieu. L'un des petits tubes se termine par une tête de serpent qui regarde le foyer. Le deuxième aboutit à un triton ayant la bouche une trompe. Enfin le troisième porte à son extrémité un sifflet

qui débouche dans le corps d'un oiseau plein d'eau. On voit maintenant ce qui va se passer. On retire le tube P et on projette un peu d'eau dans le compartiment fermé; cette eau coule dans le tube R qui passe dans le foyer et est fermée du côté opposé à son ouverture dans le compartiment fermé; elle se réduit en vapeur. Quand on a remplacé le tube P, on peut à volonté faire passer la vapeur soit dans le corps de l'oiseau qui gazouillera, soit dans celui du triton qui sonnera de la trompe, soit enfin dans celui du serpent qui soufflera sur le feu et activera la flamme¹.

On a prétendu que la vapeur avait été employée au moyen de l'éolipyle, dès le quinzième siècle, dans

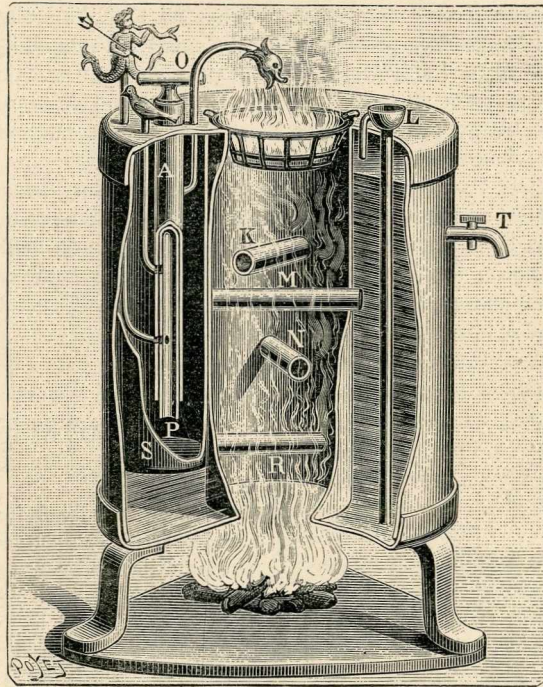


Fig. 1. — Chaudière tubulaire de Héron.

¹ La grille remplie de charbons enflammés que Héron a figurée à la partie supérieure de son calorifère paraît avoir joué à la fois le rôle de *brasero* et celui de *comburant*, pour la fumée du foyer inférieur. Il y aurait peut-être là une disposition utile à étudier.

¹ Voy. n° 4169, du 26 octobre 1895, p. 347.

² *La science des philosophes et l'art des thaumaturges dans l'antiquité*, Paris, 1882.

les mines de Joachimsthal en Bohême, pour faire tourner un treuil destiné à extraire le minerai des puits. Il est certain que, même avant cette époque, on avait songé à utiliser la vapeur en France.

Voici, en effet, ce que dit Vincent de Beauvais¹ à propos de Gerbert : « Il construisit, d'après les principes de la mécanique, une horloge et des orgues hydrauliques dans lesquelles le souffle, s'introduisant d'une manière surprenante par la force de l'eau chauffée, remplit les cavités de l'instrument, et, s'échappant par les tuyaux d'airain, fait rendre des sons modulés à leurs mille ouvertures. »

Revenant à l'éolypyle, nous la voyons conseillée par Philibert Delorme pour empêcher les cheminées de fumer. « Par une autre invention, il serait

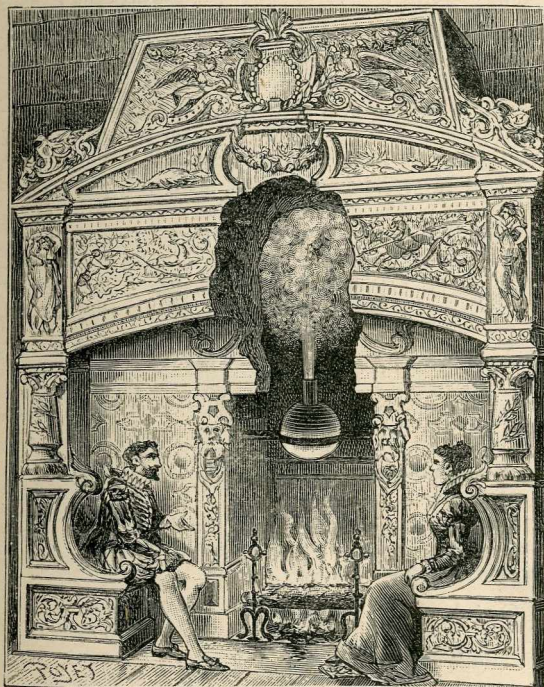


Fig. 2. — Cheminée à éolypyle.

comment elles chassent la fumée » (fig. 2).

Héron avait pensé aussi à utiliser la chaleur du soleil pour élever l'eau, et l'appareil de Porta dont j'ai donné autrefois la description dans *La Nature*, avait été certainement inspiré par le passage suivant emprunté aux *Pneumatiques* de l'ingénieur alexandrin.

« L'appareil qu'on appelle la source laisse couler l'eau dès qu'il est frappé par les rayons du soleil (fig. 5). Soit une base fermée ABCD à travers laquelle passe un entonnoir dont le tube s'arrête à très petite distance du fond. Soit encore un globe EZ d'où part un tube qui arrive près du fond de la base et de la calotte du globe. Qu'un siphon H recourbé, arrive dans l'entonnoir et qu'on verse de l'eau dans le globe; quand le soleil donne sur le globe, l'air qu'il contient, étant échauffé,

très bon de prendre une pomme de cuivre ou deux, de la grosseur de 5 ou 6 pouces de diamètre ou plus qui voudra, et ayant fait un petit trou par le dessus, les remplir d'eau, puis les mettre dans la cheminée à la hauteur de 4 ou 5 pieds ou environ (selon le feu qu'on y voudra faire) afin qu'elles se puissent eschauffer quant la chaleur du feu parviendra jusques à elles, et par l'évaporation de l'eau causera un tel vent qu'il n'y a de grande fumée qui n'en soit chassée par le dessus¹.... « Et afin que vous cognoissiez mieux comme elles se doivent appliquer aux cheminées, j'en ay fait une figure cy-après, tant pour le devant d'une cheminée, que du dedans à fin qu'il vous soit facile de cognoistre comme il les fault colloquer et eschauffer; et aussi

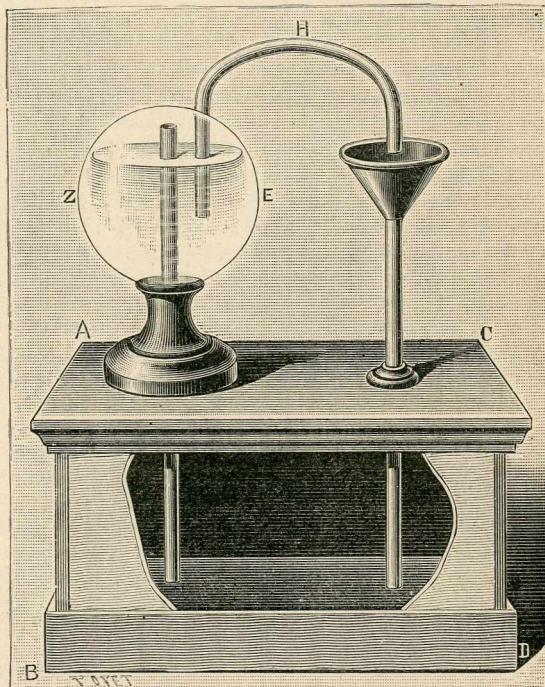


Fig. 5. — La Source.

chasse le liquide, et celui-ci, conduit par le siphon H, tombe, au moyen de l'entonnoir, dans la base. Mais lorsque le globe est mis à l'ombre, l'air passant à travers la sphère, le tube reprendra le liquide et remplira le vide qui s'est produit, et cela se reproduira chaque fois que le soleil y entrera. »

On remarquera que Héron explique l'effet de la condensation de l'air dans le globe par la sortie des molécules rendues assez ténues par l'effet de la chaleur pour traverser les pores du verre; il exprime cette opinion ailleurs à propos des ventouses. « Le feu, dit-il, qu'on y place consume et détruit l'air qui y est contenu comme il consume les autres corps, l'eau ou la terre, et les transforme en substances plus ténues. » Et un peu plus loin²: « L'eau aussi, lors-

¹ *Architecture*, liv. IX, ch. VIII.

² Page 90 de ma traduction des *Pneumatiques* de Héron d'Alexandrie. Paris, Masson, 1882.

¹ *Speculum majus*; 1^{re} partie, *Speculum naturale*.

qu'elle est consumée par l'action du feu, se transforme en air, car les vapeurs qui s'élèvent d'une bouillotte échauffée ne sont autre chose que les molécules d'eau rendues plus ténues qui passent dans l'air. »

Salomon de Caus (*Les raisons des forces mouvantes*, Paris, 1624, livre I^r, probl. XIII) a perfectionné la petite machine de Héron et l'a décrite sous le nom de *Fontaine continuelle*.

On croit généralement que la matérialité de l'air n'a été reconnue qu'au dix-septième siècle; c'est là une erreur et voici comment Philon de Byzance la démontre dans ses *Pneumatiques*.

« Si je prends un vase vide (ou du moins supposé vide dans l'opinion commune), large au milieu et étroit au sommet comme les amphores fabriquées en Égypte, et si je le trempe dans de l'eau ayant une profondeur suffisante, il n'y entrera presque point d'eau, jusqu'à ce qu'une partie de l'air en sorte, et l'entrée de l'eau ne se fera qu'après la sortie de l'air. Voici comment je le démontre: qu'on prenne un vase à goulot étroit, comme je l'ai indiqué, au fond duquel on ait pratiqué un petit trou que l'on a bouché avec de la cire; qu'on le renverse ensuite le goulot en bas, dans une eau suffisamment profonde, en ayant soin de le tenir droit de telle façon qu'il n'incline d'aucun côté; puis qu'on l'enfonce avec les mains jusqu'à ce qu'il soit complètement submergé. Si on le retire doucement et peu à peu, on le trouvera sec à l'intérieur, et aucune de ses parties, sauf le goulot, n'aura été mouillée. De là ressort clairement que l'air est un corps; si, en effet, il n'était point un corps et si la cavité intérieure était vide, l'eau affluerait dedans sans qu'il se produisît aucun empêchement. Pour montrer cela encore mieux, qu'on plonge de nouveau le vase susdit avec les mêmes précautions et qu'on enlève la cire qui bouche le trou; aussitôt la sortie de l'air deviendra sensible; on verra des bulles dans l'eau si le trou est au-dessous du niveau de l'eau, et le vase se remplira d'eau à cause de la sortie de l'air par le trou. Ce qui fait que l'air sort nécessairement, c'est le mouvement et la pression dus à l'eau, lorsque cette eau entre dans le vase. »

ALBERT DE ROCHAS.