



ACADÉMIE
DES SCIENCES
INSTITUT DE FRANCE

Comptes Rendus

Mécanique

Bernard Vivier

Denis Papin: sa vie, son œuvre

Volume 352, Numéro spécial S1 (2024), p. 3-8

En ligne depuis le 15 novembre 2024

Numéro publié le 15 novembre 2024

Numéro spécial : Hommage à Denis Papin

Rédacteur en chef invité : Bruno Chanetz (Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), BP80100, 91123 Palaiseau Cedex, France)

<https://doi.org/10.5802/crmeca.259>

 Cet article est publié sous la licence
CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL.
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



*Les Comptes Rendus. Mécanique sont membres du
Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte*
www.centre-mersenne.org — e-ISSN : 1873-7234



Histoire des sciences et des idées / *History of Sciences and Ideas*

Hommage à Denis Papin / *A tribute to Denis Papin*

Denis Papin: sa vie, son œuvre

Denis Papin: his life and work

Bernard Vivier ^a

^a Association Pau Wright Aviation, Pau, France
Courriel : bernard.vivier@gmail.com

Résumé. Docteur en médecine, Denis Papin n'aura jamais exercé son art. Très attiré par les sciences, il sera l'assistant de grands savants, notamment de Christian Huygens et de Robert Boyle. Adeptes de la méthode expérimentale, il est l'inventeur du « Digesteur », ancêtre de la « cocotte minute », puis posera les principes expérimentaux de l'utilisation de la vapeur comme force motrice. L'homme de science ne fera jamais commerce de ses inventions et recherchant des protecteurs capables de pourvoir au financement de ses travaux, il fut un savant nomade, alors que son protestantisme le maintenait hors de France. Sa fin de vie fut difficile et il mourut en 1713 sans voir la concrétisation industrielle de ses travaux. En effet, en 1712, Thomas Newcomen et Thomas Savery réalisent le prototype d'une pompe à vapeur pour assécher les mines, qui connaîtra un grand succès et qui n'est autre que la mise en œuvre, à bonne échelle, des expériences de Papin.

Abstract. A doctor of medicine, Denis Papin never practised his art. He was very interested in science, and worked as an assistant to a number of great scientists, including Christian Huygens and Robert Boyle. An enthusiast of the experimental method, he invented the "Digesteur", the ancestor of the "cocotte minute", and laid down the experimental principles for the use of steam as a motive force. As a man of science who never traded his inventions, and who sought protectors capable of providing for the funding of his work, he was a nomadic scientist, even though his Protestantism kept him out of France. His life came to a difficult end, and he died in 1713 without seeing the industrial realisation of his work. In fact, in 1712, Thomas Newcomen and Thomas Savery produced the prototype of a steam pump to dry out mines, which was a great success and was nothing other than the implementation, on a large scale, of Papin's experiments.

Mots-clés. Papin, Digesteur, Vapeur.

Keywords. Papin, Digesteur, Steam.

Manuscrit reçu le 10 janvier 2024, accepté le 13 juin 2024.

Contemporain de Charles Huygens, Robert Boyle, Isaac Newton et de Gottfried Wilhelm Leibnitz, qui fut d'ailleurs pour lui un ami fidèle, Denis Papin a certainement sa place parmi ces célébrités, en ayant apporté, par l'expérimentation, la validation de principes physiques qui seront, notamment avec la machine à vapeur, le « moteur » de la révolution industrielle, vers la fin du XVIII^e siècle.

Le colloque de Saumur fut une excellente opportunité de dresser un bilan de la vie et de l'œuvre de Denis Papin, qui furent, selon les époques, mises en lumière, puis méconnues ou adaptées à l'imagerie populaire et enfin appréciées comme il se devait.

Né à Chitenay en août 1647, Denis est issu d'une famille de religion protestante, ce qui aura un impact important sur sa vie, bien avant la révocation officielle de l'édit de Nantes, en 1685.



FIGURE 1. Reproduction gravée d'une statue en marbre de Papin, réalisée par le sculpteur A. Calmels en 1849 pour le Salon de 1850-1851 [2]. Source : Gallica – Bibliothèque nationale de France.

Les études de médecine qu'il achève en 1669 ne le conduisent pas à exercer. Passionné de physique, il s'y consacre et sans doute sur la recommandation de l'épouse de Colbert, qui était originaire de Blois [1] et dont on avait dû attirer l'attention sur ce jeune homme brillant (fig. 1), devient en 1671 l'assistant de Christian Huygens, alors directeur de l'Académie royale des sciences créée à l'initiative de Colbert.

Ce poste remarquable, alors qu'il n'a que 24 ans, lui permet de travailler avec ce grand savant et de mener avec lui, en 1673, une expérience qui démontre un principe moteur dû à une combustion qui provoque un vide partiel.

Un cylindre contenant de la poudre à canon enflammée contient un piston qui, après obtention d'un vide partiel, descend en déplaçant une charge de 70 kg sur 30 cm... Les résultats de cette expérience seront, plus tard, repris par Papin dans un autre contexte.

La pression de l'autorité royale sur les protestants commence bien avant 1685 et c'est très certainement sur la perception que son avenir n'est pas en France que Denis Papin, recommandé par Huygens, part pour Londres en 1675 et y devient assistant de Robert Boyle, pionnier de la méthode expérimentale et qui dirigeait alors la Royal Society dont il était l'un des fondateurs.

C'est en travaillant dans le laboratoire de Boyle que Papin réalise une invention remarquable : il conçoit qu'en « pressant » l'eau dans un contenant, elle doit chauffer davantage.

Pour vérifier cette théorie, en ayant pour objectif de mettre au point un outil permettant aux pauvres de se nourrir à peu de frais, il invente le « Digesteur », cylindre contenant eau et aliments, chauffé et qu'il équipe d'une soupape de sûreté (fig. 2).

Il vient tout simplement d'inventer l'autocuiseur !

Son invention le rend célèbre et le fait entrer à la Royal Society en 1680, alors que de nombreuses cuisines des cours d'Europe s'équipent de « Digesteurs » et que, multipliant les expériences, combinant Digesteur et moyens de faire le vide, il découvre la conservation des aliments sous bocal... et transforme les os en gelée (servie dans les hôpitaux pendant de nombreuses années...). Il est bien possible que l'on ait là, aussi, l'origine de la « jelly » anglaise...

Publié d'abord en anglais, son mémoire [4] le sera en français en 1682 (fig. 3).

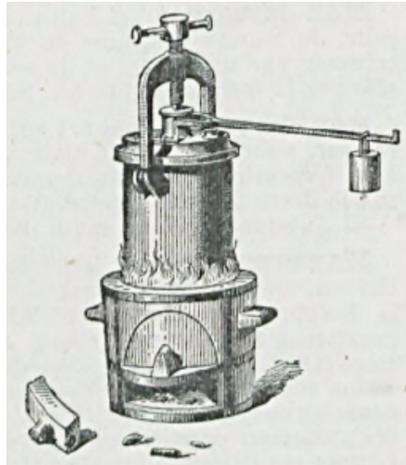


FIGURE 2. Reproduction gravée d'un Digesteur, également appelé "marmite de Papin" [3].
Source : Gallica – Bibliothèque nationale de France.

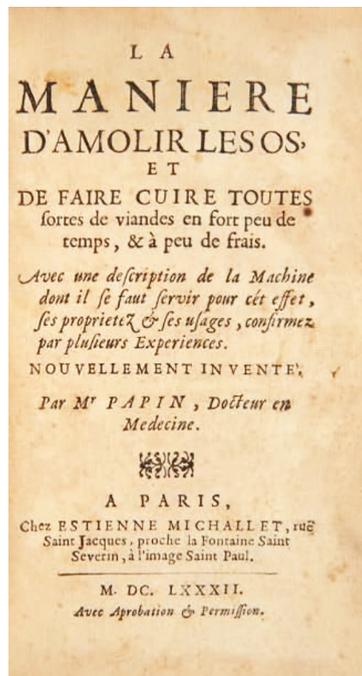


FIGURE 3. Couverture du mémoire de Papin [4]. Source : Gallica - Bibliothèque nationale de France.

Totalement tourné vers la science et de nouvelles recherches, Denis Papin n'organisera aucune exploitation industrielle du Digesteur et ne cherchera même pas à en tirer des revenus pour de futures expériences.

C'est là un trait constant de sa vision de l'homme de science : il lui apparaît normal que celui-ci, au service de la société, ait son quotidien assuré et ses recherches garanties par le mécénat privé ou d'État. Savant pauvre, il passera sa vie à rechercher des subsides et des soutiens, sans songer à exploiter ses inventions, mais souvent au risque de lasser.

Même si, à l'époque, aller d'une capitale à l'autre était chose courante, Denis Papin va se lancer dans une vie de « savant nomade » qui ne lui permettra pas de se fixer.

C'est ainsi qu'il ira en Italie, à Venise, où la Sérénissime entend créer une académie des sciences et lui demande d'en assurer la création. Parti en 1682, il reviendra à Londres en 1684, les fonds affectés venant à manquer.

En 1688, il pense avoir trouvé en Allemagne, auprès de l'électeur de Hesse, à la fois un poste (professeur de mathématiques à Marbourg) et un mécène lui offrant un laboratoire pour ses expériences et des fonds pour les conduire.

C'est donc en Allemagne qu'il va faire preuve à la fois de continuité dans ses travaux commencés à Paris et poursuivis à Londres et d'un surprenant éclectisme en se lançant dans les inventions les plus diverses.

À ce chapitre de « l'inventeur prolifique », lors du séjour allemand, l'on peut citer, sans ordre particulier : un pressoir à cidre pneumatique, un soufflet géant pour l'aération des mines, un alambic à air pulsé, une lanterne sous-marine pour attirer les poissons... un lance-grenades pneumatique et même un coussin pneumatique, ancêtre de nos matelas pneumatiques et qui équipa, à sa grande satisfaction, la voiture de Leibnitz!

Ne cessant de se voir reprocher de dépenser des fonds sans résultat « commercial » tangible pour son commanditaire, il est certain que Papin était tenté d'en trouver...

Il constatait amèrement : « *Les princes ont tant de sortes d'occupations qu'ils ne pensent guère aux sciences* ».

Mais au milieu de toutes ces inventions de circonstance (y compris, d'ailleurs, la réalisation de deux sous-marins, dont l'un aurait été essayé en 1695), l'on constate qu'un travail fondamental se poursuit autour des thèmes de travail sur le vide et l'eau.

C'est en effet en 1690, à Marbourg, que Denis Papin décide de revenir aux acquis fondamentaux des travaux parisiens, enrichis par ceux issus du Digesteur. L'idée est simple : la poudre à canon étant malcommode, la remplacer par de l'eau semble évident. En chauffant, on fera ensuite le vide en condensant la vapeur.

Un montage expérimental est réalisé sur la base d'un petit système de cylindre-piston de 4 cm de diamètre sur lequel le cycle expansion/condensation est réalisé. C'est un plein succès, le piston, en redescendant sous la pression atmosphérique, soulève un poids de 30 kg (fig. 4).

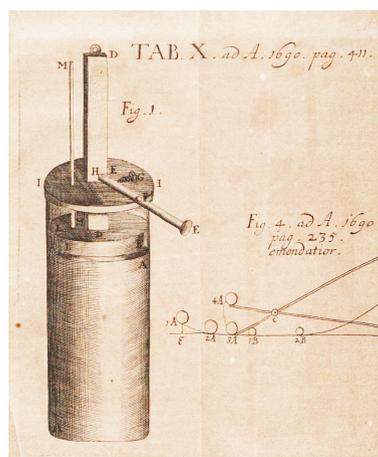


FIGURE 4. Représentation gravée de l'expérience de Marbourg [5].

Les résultats sont publiés dans un mémoire intitulé « Nouveau moyen de produire des forces mouvantes extrêmement grandes » [5].

Denis Papin a parfaitement conscience de l'importance de ce qui vient d'être démontré et de sa portée. Il écrit à cet égard : « Cette invention se pourrait appliquer à tirer l'eau des mines, jeter des bombes, ramer contre le vent.

Cette force serait préférable à celle des galériens pour aller vite en mer. »

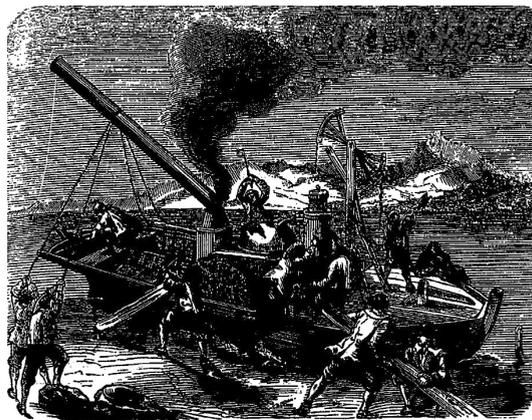
Il sait cependant que les techniques métallurgiques de l'époque ne permettent pas encore de réaliser des tubes bien rectifiés et des pistons munis d'une étanchéité allant au-delà de la pression atmosphérique, mais il se montre confiant dans les capacités industrielles futures. Restant « scientifique », il lui paraît normal de ne pas entrer dans les techniques de réalisation, laissant cela aux hommes de l'art...

Si les principes de la machine à vapeur sont bien ainsi posés et que sa vision de ses développements lui apparaît claire, il estime aussi que l'une des premières applications pourrait être la navigation maritime. Le problème étant la transmission du mouvement à... un autre dispositif qu'une rame.

Denis Papin conçoit alors une roue à aubes, qu'il expérimente avec succès sur une petite barque. Estimant ne plus pouvoir recevoir en Allemagne les fonds suffisants pour poursuivre ses travaux et sa position s'étant affaiblie après l'explosion d'un canon expérimental à vapeur (!), il décide de rentrer en Angleterre en utilisant, jusqu'au port de Brême, avant un embarquement, sa barque munie de roues à aubes et mue par des matelots.

L'aventure va bientôt s'arrêter, car, refusant de payer des droits de passage à des bateliers, il va voir sa barque détruite à Münden.

L'imagerie populaire française s'emparera de cet incident et l'infortuné Papin sera, au XIX^e siècle, dessiné sur sa barque, munie d'un foyer, en cours de démantèlement [6] ! Naturellement, une telle chaudière à vapeur était techniquement irréaliste en 1707... (fig. 5).



Les bateliers du Weser mettent en pièces le bateau à vapeur de Papin.

FIGURE 5. Représentation gravée du démantèlement du bateau de Papin [6].

Il va continuer son voyage, pensant trouver des fonds à Londres et estimant que, sur le modèle de sa barque, « il sera facile d'en faire d'autres où la machine à feu s'appliquera fort commodément » [7]...

Il avait parfaitement raison, mais sa vision était fort en avance, puisque ce n'est que le 9 août 1803 que l'américain Robert Fulton fait naviguer sur la Seine le premier bateau à vapeur, ou, comme le disait Denis Papin « mis en mouvement par le feu »!

À Londres, tout a changé. Isaac Newton dirige la Royal Society et ne le reçoit pas bien. Sa réputation de perpétuel quémendeur le précède et les soutiens ne sont pas au rendez-vous.

Disposant de moins en moins de ressources, il s'isole et craint que ses inventions ne lui soient volées. Il y décède sans doute, selon de récentes recherches, en 1713.

Denis Papin avait ouvert la voie.

Dès 1712, Thomas Newcomen et Thomas Savery réalisent une pompe à vapeur pour assécher les mines, qui n'est autre que la mise en œuvre, à bonne échelle, de l'expérience de Papin en Allemagne. Il est bon de souligner que Papin avait travaillé avec Savery, en Angleterre et que le mémoire et les expériences de Papin y étaient connus... Les pompes Newcomen resteront en service pendant environ 75 ans.

Il est indéniable que les travaux de Papin sur le vide et l'eau, depuis 1679 jusqu'au cylindre/piston de 1690, ont ouvert la voie vers la réalisation des machines à vapeur industrielles [8].

Nous pourrions conclure, avec l'illustre François Arago :

« L'homme de génie est toujours méconnu quand il devance trop son siècle » [9].

Déclaration d'intérêts

Les auteurs ne travaillent pas, ne conseillent pas, ne possèdent pas de parts, ne reçoivent pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et n'ont déclaré aucune autre affiliation que leurs organismes de recherche.

Références

- [1] F.-J. DUCOUX, *Éloge historique de Denis Papin*, Les librairies scientifiques, Paris; Prévost, Blois, 1838.
- [2] A. CALMELS, « Statue en marbre de Papin », *Le Magasin Pittoresque* **19** (1851), p. 85. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k314347>.
- [3] « Larousse du XX^e siècle en 6 volumes. T. 4 », (P. AUGER, ed.), Larousse, Paris, 1931, p. 698. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k923279k>.
- [4] D. PAPIN, *La manière d'amolir les os et de faire cuire toutes sortes de viandes en fort peu de temps, & à peu de frais*, Estienne Michallet, Paris, 1682. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8626228q>.
- [5] « Dion. Papini Nova methodus ad vires motrices validissimas levi pretio comparadas », *Acta Eruditorum* (1690), p. 410-414.
- [6] L. FIGUIER, « Machine à vapeur », in *Les merveilles de la science. T. 1*, Jouvett et Compagnie, Paris, 1867, p. 57. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k24674j>.
- [7] D. PAPIN, *Nouvelle manière pour lever l'eau par la force du feu*, Jacob Estienne, Cassel, 1707. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k72612j>.
- [8] F. ARAGO, « James Watt : biographie lue en séance publique de l'Académie des sciences, le 18 décembre 1834 », in *Œuvres complètes de François Arago. T. 1*, Gide & Baudry, Paris; T. O. Weigel, Leipzig, 1854, p. 371-510. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k927>.
- [9] F. ARAGO, « Notice historique sur les machines à vapeur », in *Œuvres complètes de François Arago. T. 5*, Gide & Baudry, Paris; T. O. Weigel, Leipzig, 1855, p. 1-116. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k92711w>.