

LES INGÉNIEURS

DU SIÈCLE DES LUMIÈRES À NOS JOURS

Matthieu Horgnies
Marc Aucouturier
Évelyne Darque-Ceretti
Éric Felder



ellipses

APPERT

(Nicolas, 1749-1841)

L'inventeur des boîtes de conserves

Ses débuts de cuisinier, de commerçant et de chercheur

Nicolas Appert naît le 17 novembre 1749 à Châlons-sur-Marne (actuelle Châlons-en-Champagne, dans la Marne) d'un couple d'aubergistes. Il apprend sur le tas les métiers de la cuisine et de la confiserie et se familiarise avec les divers modes de conservation des aliments de l'époque : salage, fumage, refroidissement, sucrage, immersion dans la graisse, le vinaigre, l'alcool. Sa passion pour la cuisine le conduit à ouvrir une brasserie aux côtés de deux de ses frères dans son village natal. Cependant, il quitte l'entreprise familiale à 23 ans pour aller cuisiner pour le duc palatin, Christian IV de Deux-Ponts-Birkenfeld, puis de sa veuve, la comtesse de Forbach (Moselle). En 1784, il s'installe à Paris, au 47 rue des Lombards, afin de travailler à son compte : c'est à cette adresse qu'il ouvre une confiserie appelée *La Renommée*. En 1785, il se marie et de cette union naîtront cinq enfants, un garçon et quatre filles. Son commerce prospère, il emploie jusqu'à six employés et il a des correspondants dans deux autres villes de France. Il participe à l'action révolutionnaire ce qui lui vaut un séjour de trois mois à la prison des Madelonnettes à Paris. Jamais jugé, sans doute grâce à des amis députés et avocats châlonnais, Louis-Joseph Charlier et Pierre-Louis Prieur de la Marne qui ont soudoyé le greffier de Fouquier-Tinville, il est libéré après Thermidor (journée correspondant au 27 juillet 1794, date à laquelle les robespierristes furent renversés). Libéré, il mène des travaux pour améliorer le mode de conservation des aliments. En effet, les procédés de conservation de l'époque ont tendance à modifier le goût des aliments, sont coûteux (le sel était soumis à l'impôt de la gabelle) et protègent la santé des consommateurs de manière imparfaite (ils n'empêchent pas totalement la prolifération bactérienne et les intoxications alimentaires). En 1795, il met au point le traitement d'appertisation, c'est-à-dire le traitement par la chaleur d'aliments enfermés dans un récipient hermétiquement clos.

Cette découverte qui a donc permis la mise en conserve des aliments a lieu soixante ans avant celle de la pasteurisation par Louis Pasteur (1822-1895). Rappelons que la pasteurisation comprend une étape supplémentaire : l'élévation de la température (de nos jours, autour de 72°C) est suivie d'un brusque refroidissement (jusque 3-4°C) qui permet de ralentir la prolifération des germes qui auraient échappé à la première étape, tout en maintenant de meilleures qualités nutritionnelles (qu'un traitement thermique à plus haute température).

Le créateur de l'industrie de la conserve

Le procédé mis au point par Nicolas Appert consiste à remplir à ras-bords des bouteilles de verre, à les fermer avec un bouchon de liège étanche, puis à chauffer au bain-marie les bouteilles de manière à assurer la stabilité à la température de stockage des aliments durant une période d'au moins six mois. Ces bouteilles sont des bouteilles de champagne au goulot élargi que lui fournit une verrerie voisine de son laboratoire d'Ivry-sur-Seine. La forte épaisseur des bouteilles leur permet de résister à la pression intérieure engendrée par l'élévation de température. Le traitement thermique détruit une partie des micro-organismes que contient l'aliment (l'étanchéité de la bouteille empêche la contamination du contenu par l'environnement extérieur) ; il conserve ainsi le goût des aliments et leurs vertus nutritionnelles comme la vitamine C. Les débouchés principaux de la production de Nicolas Appert sont les armées et les navires où les marins souffrent souvent du scorbut du fait d'une carence en vitamine C dans leur alimentation. En 1802, il crée la première usine du monde de fabrication de conserves à Massy (Essonne) et dans cette usine travaillent jusqu'à cinquante ouvrières. En 1809, les tests sur les navires étant concluants et les journaux publiant des articles élogieux, il informe de sa découverte le ministre de l'intérieur qui lui propose soit de lui décerner un prix, soit de prendre un brevet. Nicolas Appert opte pour le prix (12 000 francs) afin de faire bénéficier l'humanité de sa découverte. En 1810, il publie à 6 000 exemplaires « L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales », un ouvrage où il détaille la température et le temps nécessaire requis pour conserver de nombreux produits et de plats. Ce livre sera diffusé dans toutes les préfectures et réédité trois fois en 1811, 1813 et 1831 (cette édition fait état de divers travaux postérieurs d'Appert (voir plus loin) et est baptisée « Le livre de tous les ménages »). À la suite de la parution de cet ouvrage, un anglais, Peter Durand (1766-1822) dépose un brevet sur la découverte de Nicolas Appert qui va être exploité par Bryan Donkin (1768-1855) outre-Manche. Les Britanniques utilisent la méthode Appert en l'appliquant à des

boîtes métalliques en fer-blanc (tôle fine en fer recouverte sur ses deux faces par une fine couche d'étain) : par rapport aux bouteilles en verre, elles présentent l'avantage de ne pas casser, d'être plus légères et de mieux supporter la pression, mais elles sont plus difficiles à ouvrir. L'Angleterre bénéficie en effet de ressources en étain abondantes, ce qui rend ce métal peu coûteux. Lors d'un voyage en 1814 en Angleterre, Nicolas Appert constate cet état de fait et se voit simplement décerner le titre de « bienfaiteur de l'humanité ».

Une fin de vie bien triste

Le déclin du Premier Empire sur mer et sur terre diminue drastiquement les débouchés de l'usine de Nicolas Appert et la concurrence des boîtes de conserve métalliques des Britanniques amène petit à petit sa ruine. En 1814, les troupes d'occupation dévastent sa fabrique de Massy et en 1815 les Anglais en font un hôpital. En 1817, le ministre de l'intérieur lui accorde l'usage gratuit d'un local à Paris. Il y démarre une fabrication de boîtes de conserve métalliques, mais l'absence de ressources en étain en France pénalise ses fabrications et rend ses boîtes de conserve coûteuses. Il reprend ses recherches : il développe ainsi les bouillons en tablette, des procédés de traitement des boissons fermentées, le lait concentré et un premier lait « pasteurisé » qui se conserve deux semaines en plein été. En 1840, il doit céder sa fabrique à son neveu Claude-Auguste Prieur qui poursuit l'exploitation sous le nom « Prieur-Appert ». Sous le nom de Prieur-Appert et avec l'aide de Jean-Nicolas Gannal (1791-1852), Appert révisé et fait paraître en 1841 la cinquième édition de « L'art de conserver ». Complètement ruiné, Nicolas Appert, le « bienfaiteur de l'humanité », meurt à l'âge de 91 ans le 1^{er} juin 1841, et son corps est inhumé dans la fosse commune à Massy, faute d'argent pour lui offrir une sépulture décente.

BARRET

(Jeanne, 1740-1787)

Botaniste, aventurière et circumnavigatrice

Sa vie

Jeanne Barret naît le 27 juillet 1740 en Bourgogne, dans les environs d'Autun, près de la commune de la Comelle (Saône et Loire) de Jean Barret (1707-1755), manœuvre, et de Jeanne Pochard (ou Pauchard) (1715-1741). Son enfance dans une famille sûrement très pauvre (comme pouvait l'être une grande majorité de la classe paysanne de l'époque) reste mal documentée jusqu'à ce qu'elle devienne domestique à Toulon sur Arroux (situé à environ 20 kilomètres de La Comelle). Elle est employée par Philibert Commerson, (1727-1773) médecin et botaniste, veuf depuis 1762 et père d'un fils en bas âge, Anne-François Archambault Commerson (1762-1834) dont elle devient la gouvernante. Passionné par la botanique depuis sa jeunesse (il a déjà réalisé un herbier lors de ses études à Montpellier), Commerson se fait aider par Jeanne dans ses relevés de plantes. En 1764, Jeanne tombe enceinte (très certainement de Commerson dont la liaison n'a jamais été officialisée) et se déclare fille-mère chez un notaire à Digoin. L'enfant mourra cependant prématurément.

Après avoir vendu des biens et laissé le premier enfant de Commerson à son oncle maternel habitant Toulon-sur-Arroux, ils décident de s'installer à Paris. Commerson a un ami originaire de la même région des Dombes (près de Bourg en Bresse dans l'Ain) qui est devenu un astronome connu, Jérôme de Lalande (1732-1807). Celui-ci introduit Commerson auprès des naturalistes comme Buffon et Jussieu (voir Buffon et Jussieu). À la même époque, Louis XV demande à Louis-Antoine de Bougainville (1729-1811), colonel d'infanterie d'organiser une expédition autour du monde, de visiter les îles du Pacifique Sud, récemment découvertes par l'explorateur anglais Samuel Wallis (1723-1795). En 1765, grâce aux recommandations de ses amis et en particulier de de Lalande, Commerson est nommé « médecin naturaliste du Roy » pour accompagner Bougainville dans son tour du monde. À la veille de son voyage, il rédige un testament et note qu'il lègue à Jeanne

Barret, sa gouvernante, une somme d'argent, des meubles, la jouissance de l'appartement « pour lui donner le temps de mettre en ordre la collection d'Histoire Naturelle qui doit être portée au Cabinet des Estampes du Roi ».

Le 1^{er} février 1767, le bateau *l'Étoile* quitte Rochefort avec à son bord Commerson. Il doit rejoindre le bateau *La Boudeuse* sur lequel est parti Bougainville le 5 décembre 1766. Le commandant, de *l'Étoile*, François Bernard Chenard de la Giraudais (1727-1776), est d'une grande courtoisie auprès de son passager. Il fait aménager la chambre du conseil pour qu'il ait la place d'entreposer ses collections, et lui permet même de la partager avec son fidèle valet de chambre, appelé Jean Baré, car il n'a pas le pied marin et a besoin d'une personne susceptible de lui porter secours de jour comme de nuit et l'aider à herboriser et ramasser des coquillages. Les deux bateaux se retrouvent à Rio de Janeiro en juin 1767, mais depuis plusieurs mois déjà, Commerson et son valet explorent la forêt tropicale. Ils y découvrent par exemple « une plante admirable aux larges fleurs d'un violet somptueux », qu'ils nomment bougainvillier, en hommage au capitaine de l'expédition. En novembre les deux bateaux quittent Montevideo et se dirigent vers le détroit de Magellan. Lors du voyage en Amérique du Sud, plus de mille espèces végétales ont été collectées. En janvier 1768, les deux navires passent le détroit de Magellan et naviguent dans l'océan Pacifique. Le 6 avril 1768, ils mouillent dans une baie d'une île que Bougainville nomme la Nouvelle Cythère mais que l'explorateur anglais Samuel Wallis (1728-1795) a nommé un an plus tôt Tahiti. L'escale dure neuf jours, ce qui permet au couple de scientifiques de découvrir de nombreuses espèces végétales et des récoltes de coquillages, de poissons séchés, de nombreux dessins. Mais à Tahiti, en voyant Jean Baré, les indigènes s'écrient « *Ayenene, ayenene* » qui signifie « fille » en tahitien. Bougainville relate cet incident : « Depuis quelque temps, il courait un bruit dans les deux navires que le domestique de M. de Commerçon (sic) nommé baré était une femme. Sa structure, le son de sa voix, son menton sans barbe, son attention scrupuleuse à ne jamais changer de linge, ni faire ses nécessités devant qui que ce fût, plusieurs autres indices avaient fait naître et accréditer le soupçon. Cependant comment reconnaître une femme dans cet infatigable Baré, botaniste déjà fort exercé, que nous avions vu suivre son maître dans ses herborisations, au milieu des neiges et sur les monts glacés du détroit de Magellan, et porter même dans ces marches pénibles les provisions de bouche, les armes et les cahiers de plantes avec un courage et une force qui lui avaient mérité du naturaliste le surnom de « bête de somme » ? ... Quand je fus à bord de l'Étoile, Baré les yeux baignés de larmes m'avoua qu'elle était une fille, elle me dit qu'à Rochefort, elle avait trompé son maître en se présentant sous des habits d'homme... La cour, je

crois lui pardonnera l'infraction aux ordonnances ». Ainsi, Jeanne endosse la supercherie et blanchit la réputation de Commerson car les femmes étaient à l'époque interdites à bord des navires par une ordonnance de Louis XIV. Notons que sa présence sur l'Étoile est relatée dans les écrits de Bougainville lui-même, dans ceux de Commerson ainsi que dans les récits de deux autres membres de l'expédition : le prince de Nassau-Siegen et François Vivès, chirurgien sur l'Étoile.

Le voyage se poursuit avec escale dans la baie de Port-Praslin (Kambotorosch, en Nouvelle-Guinée) pendant deux mois, Bouro dans les Moluques en septembre, Batavia pendant un mois, l'île de Java ; et enfin le 8 novembre 1768 les bateaux font escale à l'île de France (futur Île Maurice). Commerson et Jeanne débarquent et Bougainville poursuit son retour vers la France où il arrivera en mars 1769. Le couple continue ses observations et relevés de plantes, poissons, coquillages, sur place et même à Madagascar. Commerson décède le 13 mars 1773. Les collections récoltées sont envoyées au jardin du roi à Paris, et seront utilisées par des grands scientifiques, comme Buffon, Jussieu... Jeanne, quant à elle, ouvre un cabaret-billard à Port-Louis et rencontre l'officier de marine périgourdin Jean Dubernat ou Duberna (1737-1817), qu'elle épouse en mai 1774 dans la cathédrale Saint-Louis de Port-Louis. En 1775, ils rentrent en France et Jeanne finit ainsi son tour du monde. Elle s'installe avec son mari dans son village natal de Saint-Aulaye, dans le Périgord. Elle y vit jusqu'à sa mort, bénéficiant, à compter de 1785, d'une pension royale pour avoir partagé, « *avec le plus grand courage, les travaux et périls* » de Commerson. Elle meurt à Saint-Aulaye le 5 août 1807 (Dordogne).

Sa vie romancée et hommages

Il faudra attendre près de deux siècles pour que son nom soit à nouveau connu et honoré. Sa biographie, véritablement romanesque, mais scientifiquement riche, a donné lieu à diverses histoires très romancées, comme « L'aventurière de l'Étoile » de Christel Mouchard paru en 2020, « Jeanne Barret : première femme ayant accompli, au XVIII^e siècle, le tour du monde déguisée en homme » en 2010. Jeanne Barret fait partie des dix femmes qui ont marqué l'histoire et qui ont été à l'honneur lors de l'ouverture des jeux olympiques à Paris en juillet 2024. À cette occasion, elle a eu droit à une statue à son image, mesurant près de 4 mètres de hauteur, en résine polymère durcie avec de la fibre de verre, et imprimée en 3D et dorée... et qui sera normalement présentée définitivement dans le quartier de la Chapelle à Paris.

Dans les notes de Commerson, conservées au Muséum national d'histoire naturelle à Paris il est mentionné qu'il avait l'intention de donner le nom de *Baretia* à une plante, mais ceci n'a jamais été publié! Heureusement une espèce de *Solanaceae* découverte en Amérique du Sud est nommée en 2012, *Solanum baretiae*, en son honneur par une équipe de botanistes américaine.

BERNOUILLI

(Daniel, 1700-1782)

Mise en équation de la mécanique des fluides et précurseur de la théorie cinétique des gaz

Une carrière éblouissante

Daniel Bernoulli est né le 8 février 1700 à Groningue (région au nord-est des actuels Pays-Bas) où s'était établi provisoirement son père, Jean Bernoulli (1667-1748). Il fait partie d'une famille de mathématiciens et physiciens suisses comprenant son père Jean Bernoulli, son oncle Jacques Bernoulli (1654-1705) et ses deux frères Jean (1710-1790) et Nicolas (1695-1726) Bernoulli. Dès 1716, il étudie la médecine dans diverses universités. Il soutient sa thèse de doctorat en médecine à l'université de Bâle en 1721, puis part approfondir ses connaissances à Venise chez un célèbre médecin. Invité par le président de l'Académie de Saint-Petersbourg, il séjourne quelques années en Russie où il enseigne les mathématiques. Néanmoins, sa carrière se déroule principalement à l'université de Bâle où il enseigne l'astronomie, puis la médecine et enfin la philosophie (c'est aussi dans cette ville qu'il y décédera le 17 mars 1782). C'est un touche-à-tout de génie, pratiquant les mathématiques et la physique, il enseigne également l'anatomie et la botanique. Il se lie d'amitié avec Leonhard Euler, qui est un des meilleurs élèves de son père (1707-1783), et ils mènent ensemble de nombreux travaux mathématiques et physiques. Ils se partagent dix fois le prix annuel de l'Académie Royale des Sciences de Paris, ce qui lui assure un surcroît de revenu appréciable. Il collabore avec d'autres scientifiques comme Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783) avec qui il étudie le problème des cordes vibrantes. Dans ses travaux, Bernoulli développe les approches par les équations différentielles (systèmes d'équations comportant des dérivées de fonctions) et les séries (fonctions représentées par une somme de termes). Il est admis comme membre étranger dans la plupart des Académies des Sciences de l'époque : de Paris, de Londres, de Prusse, de Saint-Petersbourg, de Bologne, de Turin. À noter qu'il ne s'est jamais marié. Ayant rompu dans sa jeunesse avec une femme qu'on lui destinait, « il n'a plus pensé au mariage que pour se souvenir qu'il avait été sur le point de perdre un jour sa liberté et son repos et pour le fortifier dans