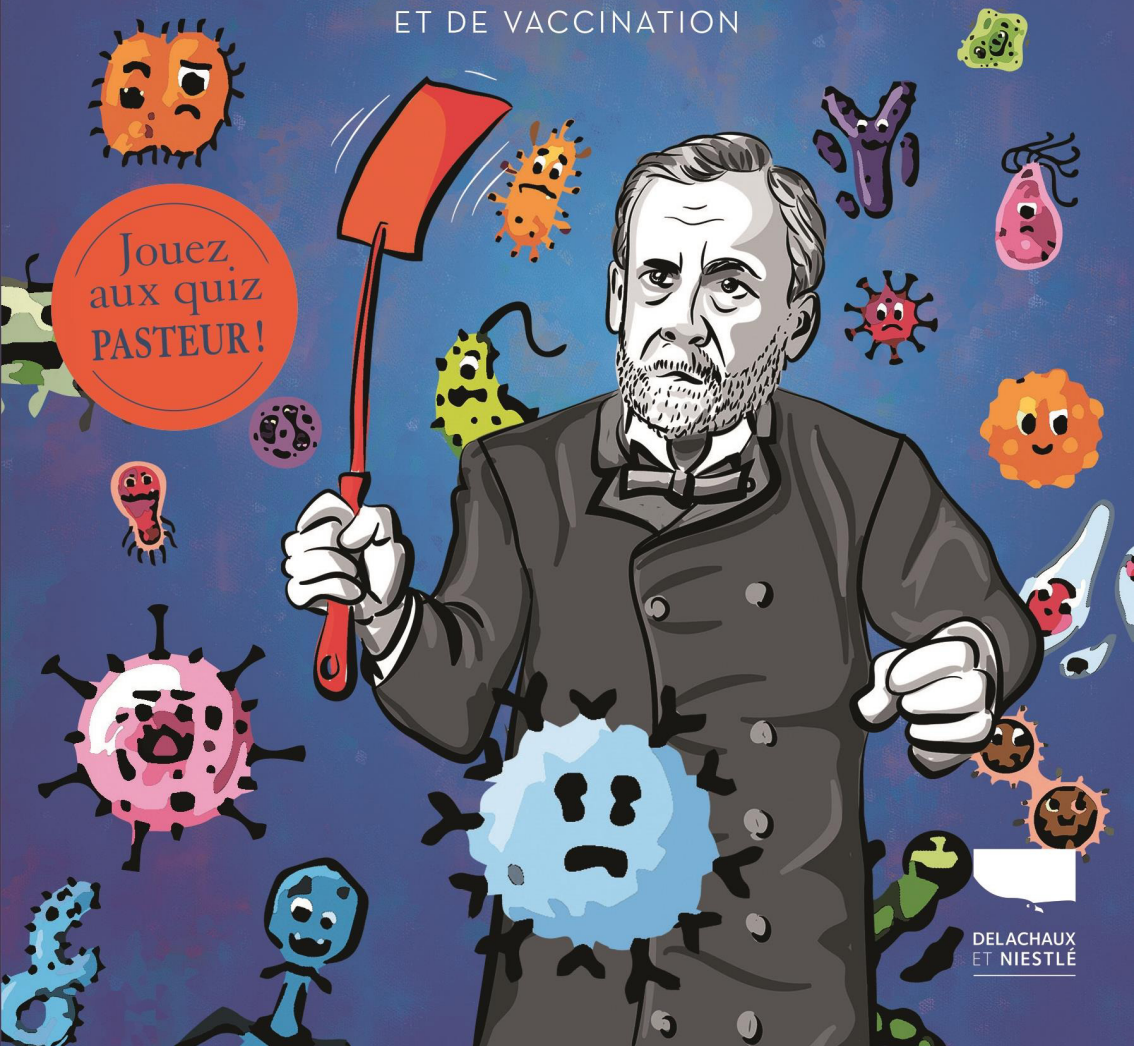


Jean-Baptiste de Panafieu

# PASTEUR

*(presque)* FACILE!

UN SIÈCLE DE MICROBES  
ET DE VACCINATION



DELACHAUX  
ET NIESTLÉ

Jean-Baptiste de Panafieu

# PASTEUR *(presque)* FACILE!

UN SIÈCLE DE MICROBES  
ET DE VACCINATION



  
DELACHAUX  
ET NIESTLÉ

Illustrations  
Gunther Schulz



## *Sommaire*

- 4 > **DES CRISTAUX AUX FERMENTS**
- 30 > **LA GÉNÉRATION SPONTANÉE**
- 46 > **ÉPIDÉMIES ANIMALES**
- 64 > **LA THÉORIE MICROBIENNE**
- 80 > **DES VACCINS POUR L'ÊTRE HUMAIN ?**
- 96 > **L'ARGENT ET LES HONNEURS**
- 110 > **APRÈS PASTEUR, LES VACCINATIONS...**
- 126 > **Pour en savoir plus**
- 127 > **Index**

# DES CRISTAUX AUX FERMENTS

## Plus d'un siècle de célébrations

En ce 5 octobre 1895, Raymond Poincaré, ministre de l'Instruction publique, célèbre la mémoire de Louis Pasteur, décédé le 28 septembre, devant le cortège funèbre de ce dernier : « La science, que vous avez si grandement servie, la science immortelle et souveraine, par vous devenue plus souveraine encore, transmettra aux âges les plus lointains l'ineffaçable empreinte de votre génie. La France, que vous avez tant aimée, gardera fièrement, comme un bien national, comme une consolation, comme une espérance, votre souvenir vénéré. L'Humanité, que vous avez secourue, environnera votre gloire d'un culte unanime et impérissable, où elle verra se fondre toutes les rivalités et où elle conservera, vivante et forte, la foi commune dans le progrès infini. »

La science, la patrie et l'espèce humaine sont réunies pour honorer celui qui est devenu, de son vivant, l'une des figures mythiques de la République, tout à la fois inventeur génial de la microbiologie, sauveur de l'économie française et bienfaiteur de l'humanité !

« Le savoir est le patrimoine de l'humanité, le flambeau qui éclaire le monde. »



La science, la France et l'humanité,  
trois valeurs fondamentales pour Louis Pasteur.

Si la puissance du mythe Pasteur est un peu oubliée aujourd'hui, il reste que chaque ville de France a donné son nom à une rue, une place ou un boulevard. Peu d'hommes ont acquis cette reconnaissance à la fois populaire et savante par leurs activités politiques, scientifiques ou artistiques. Aussi Pasteur représente-t-il toujours pour beaucoup l'image idéalisée du savant du XIX<sup>e</sup> siècle.

## Au-delà de la vaccination

Louis Pasteur est souvent considéré comme l'inventeur de la vaccination et des microbes, mais c'est une vision à la fois fautive et réductrice si l'on considère l'ensemble de sa carrière scientifique. Louis Pasteur Vallery-Radot, son petit-fils, décrit la vie de Pasteur comme « une magnifique avenue qui, partant de la dissymétrie moléculaire, aboutit à la prophylaxie du mal mystérieux qu'on nomme la rage ». La route suivie par le savant est pourtant bien plus sinueuse et bifurquée que ne laisse entendre cette description, qui écarte le foisonnement tous azimuts des travaux de son grand-père.

Suivant la tradition du XIX<sup>e</sup> siècle, nous qualifions Pasteur de « savant ». Lui-même se considérait cependant d'abord comme un expérimentateur, donc un scientifique, comme on nomme les chercheurs aujourd'hui, en faisant plus référence à leur mode de pensée qu'à leurs connaissances. Les catégories scientifiques d'aujourd'hui sont d'ailleurs trop étroites pour l'étendue de ses centres d'intérêt. Débutant comme physicien cristallographe, il devient tour à tour chimiste, biochimiste, bactériologiste et biologiste. La découverte du monde des cristaux l'entraîne vite vers celui du vivant. Très tôt, Pasteur réalise le rôle essentiel des micro-organismes dans tous les aspects de notre vie quotidienne, des fermentations industrielles à la santé humaine.

Pasteur n'est pas le premier à étudier les microbes, pas plus qu'il n'est le premier à mettre en avant l'importance de l'hygiène pour la prévention et le traitement des maladies, ni le premier encore à proposer la vaccination. Mais il est le premier à avoir réuni tous ces éléments en une théorie unique, susceptible d'applications pratiques immédiates. Même si plusieurs des « découvertes » de Pasteur n'ont pas été confirmées, il a orienté la biologie naissante et donné une impulsion décisive à la médecine et à la chirurgie. Par la rigueur de ses expériences et de ses raisonnements, il a surtout offert une légitimité à ceux qui exploraient la microbiologie, ce monde nouveau dont certains acceptaient à peine l'existence.

« Non, mille fois non, il n'existe pas une catégorie de sciences auxquelles on puisse donner le nom de sciences appliquées. Il y a la science et les applications de la science, liées entre elles comme le fruit à l'arbre qui l'a porté. »



## Une science au cœur de la société

Si l'œuvre de Pasteur est immense et foisonnante, sa vie est tout aussi digne d'intérêt. Les historiens des sciences ont analysé en détail les caractéristiques de ses expériences et les débats enflammés qui l'ont opposé à d'autres chercheurs. Ils ont aussi apporté de multiples éclairages sur les aspects « humains » de Louis Pasteur, sur les amitiés qu'il a développées, les honneurs et la reconnaissance auxquels il aspirait ou encore les questions financières qui l'ont accompagné toute sa vie.

Pasteur s'est passionné pour les problèmes concrets auxquels étaient confrontés les industriels de son époque et trouva pour eux des solutions pratiques afin d'améliorer leur production. On a parfois opposé sa position de savant indépendant, libre de toute influence, à ses liens avec l'industrie et le gouvernement. Mais Pasteur a toujours revendiqué ces deux aspects de la science.

En peuplant le monde de microbes, utiles ou dangereux, mais surtout omniprésents, ses travaux ont bouleversé la vie de ses contemporains. Bien qu'il ne fût pas médecin, Pasteur a joué un rôle très important dans le bouleversement qu'a connu la médecine au XIX<sup>e</sup> siècle. Et si certains médecins ont vigoureusement combattu ses idées et ses propositions concrètes, il reste l'un des principaux acteurs de l'association nouvelle (au XIX<sup>e</sup> siècle !) entre science et médecine.

« Pastorisme », « pasteurisme », « pasteuriens » et « pasteurisation » sont des mots nouveaux, attestés dès 1872, pour désigner des objets, des acteurs ou des techniques en relation avec les découvertes de Louis Pasteur.

Les cahiers de laboratoire de Pasteur ont été analysés en détail par les historiens des sciences.



Celui-ci a d'ailleurs activement participé à cette héroïsation de son action, mettant publiquement en scène ses activités scientifiques comme les applications que l'on pouvait en faire.

Nous disposons aujourd'hui d'innombrables sources concernant Pasteur : ses œuvres, publiées de son vivant et après sa mort, mais également ses archives, déposées à la Bibliothèque nationale de France, à l'Académie des sciences ou à l'Institut Pasteur, avec ses carnets de notes et ses cahiers de laboratoire. Il a lui-même raconté sa vie, par l'entremise de son gendre René Vallery-Radot, dans un livre paru dès 1883 : *Histoire d'un savant par un ignorant*.

Les premiers livres qui lui sont consacrés en font un saint laïque, savant et patriote. Sans se permettre la moindre critique, ils mettent en valeur sa rigueur et son intelligence, son acharnement au travail, mais aussi sa probité, son désintéressement et son amour de la France, voire son humour et sa bonté. Les travaux ultérieurs en ont fait un être plus humain, plus intéressant et complexe !

## La jeunesse de Louis Pasteur

Louis Pasteur est né le 27 décembre 1822 à Dole, dans le Jura. Il est le troisième enfant de Jean-Joseph Pasteur et de Jeanne-Étiennette Roqui. Son père a fait la guerre d'Espagne dans l'armée napoléonienne et, nommé sergent-major, a reçu la Légion d'honneur. Après l'abdication de l'Empereur,



À 13 ans, Louis Pasteur réalise au pastel le portrait de sa mère Jeanne-Étiennette.

Jean-Joseph Pasteur devient tanneur, comme son propre père. Jeanne-Étiennette Roqui est quant à elle fille de jardinier. Pasteur a 5 ans quand ses parents s'installent dans la petite ville d'Arbois. Jeune, il se familiarise avec les techniques du tannage dans l'atelier de son père.

Ses parents travaillent beaucoup et parviennent à mettre un peu d'argent de côté. Ils ne sont pas assez riches pour être considérés comme des bourgeois, mais suffisamment pour ne pas trop craindre l'avenir. Son père fréquente la bibliothèque et envoie son fils à l'école qui, à cette époque, n'est pas encore obligatoire. Louis fait ensuite partie des rares jeunes de son milieu social à entrer au collège.

Il se révèle un élève moyen, mais il dessine remarquablement. Avec beaucoup de rigueur et de précision, il peint ses parents, ses camarades et plusieurs notables d'Arbois. Son père l'encourage aux études, important facteur d'ascension sociale, et le principal de son collège, M. Romanet, le pousse à viser l'École normale de Paris, l'un des plus prestigieux établissements universitaires. En octobre 1838, juste avant ses 16 ans, Louis entre dans une école préparatoire parisienne. Mais il ne supporte pas l'éloignement ; son père vient le chercher et l'inscrit au collège royal de Besançon. Louis y prépare le concours d'entrée à l'École normale afin de devenir professeur de lycée, poste qui était bien considéré et bien rémunéré.

## Pasteur et les cristaux

En 1840, il obtient le baccalauréat ès lettres, puis en 1842, après avoir échoué une première fois, le baccalauréat ès sciences mathématiques (avec la mention « médiocre » en chimie !). Il passe le concours d'entrée à l'École normale et y est reçu, mais son classement ne lui permet pas d'obtenir une bourse. C'est peut-être la raison qui le pousse

à recommencer. Il s'installe alors à Paris, à la pension Barbet, et s'accommode mieux de sa nouvelle vie. Il suit les cours de sciences au lycée Saint-Louis et en profite pour assister aux conférences que donne le célèbre chimiste Jean-Baptiste Dumas à la Sorbonne. Louis est enthousiasmé par son enseignement, ainsi que par les manipulations expérimentales.

En 1843, il est reçu quatrième à l'École normale, ce qui lui assure une bourse. Il prépare un concours : l'agrégation de sciences physiques. Il étudie pour cela la physique et la chimie, s'intéressant notamment à la cristallographie, la science de description et de l'étude des cristaux, et peut profiter des leçons particulières de Dumas. En 1846, Louis Pasteur obtient l'agrégation de sciences physiques. Il est nommé professeur au collège de Tournon, dans l'Ardèche, mais fait jouer ses nouvelles relations pour pouvoir rester dans un laboratoire. Il obtient finalement une place d'agrégé-préparateur dans le laboratoire du chimiste Antoine Jérôme Balard, à Paris. En 1847, il soutient une thèse de physique consacrée au polarimètre, un instrument essentiel pour

l'étude des cristaux, et une autre en chimie, sur

l'acide arsénieux. Il montre notamment

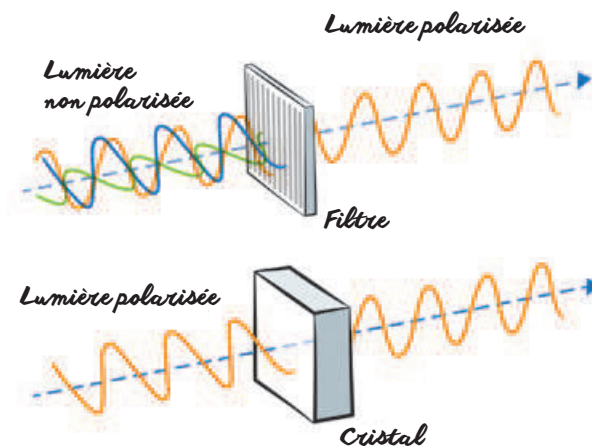
que cet acide existe sous deux formes cristallines qui n'ont pas le même effet sur la lumière polarisée.

Pour Pasteur, cette déviation de la lumière polarisée reflète

Le laboratoire de l'École normale supérieure de Paris, où Pasteur étudie la dissymétrie moléculaire de 1846 à 1848.



La lumière est constituée d'ondes électromagnétiques qui vibrent dans toutes les directions. À l'aide de filtres, on peut arrêter des vibrations et ne conserver que celles qui vibrent dans un même plan. L'orientation de la lumière polarisée peut ensuite être modifiée par son passage dans des liquides ou des cristaux.



l'arrangement précis des atomes dans le cristal, arrangement qui diffère d'une forme à l'autre. Ces nouvelles compétences vont l'amener à s'intéresser à un autre corps, l'acide tartrique.

## La dissymétrie moléculaire

L'acide tartrique naît au cours de la vinification. On en voit ainsi parfois de petits cristaux sur les bouchons ou dans les fûts. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, on connaissait aussi un acide similaire, nommé acide paratartrique (ou racémique). Ces deux acides, tartrique et paratartrique, étaient alors utilisés dans l'industrie textile afin de fixer les colorants. On considérait qu'ils possédaient la même forme cristalline, d'où leurs noms. Mais l'acide paratartrique ne dévie pas la lumière polarisée, au contraire de l'acide tartrique qui est doté d'un « pouvoir rotatoire ». Pasteur cherche à comprendre comment ils peuvent présenter des capacités inverses s'ils sont identiques.