

## Éditorial

# Louis Pasteur (1822-1895)



(Photo Musée Pasteur)

Cent ans après la disparition de Louis Pasteur, son œuvre est toujours aussi féconde et sa vie parsemée de difficultés, de drames, de joies, de découvertes éclatantes demeure encore, de nos jours, riche d'enseignements.

Louis Pasteur est né à Dole, en Franche-Comté, le 27 décembre 1822, sa famille s'installe ensuite à Arbois, toute proche, où son père exerce le métier de tanneur, il effectue ses études au collège de cette petite ville et ensuite au lycée de Besançon. Pas-

teur en 1843 est reçu à l'École Normale et s'installe à Paris. Il commence sa carrière de chercheur par des études sur la cristallographie en essayant de mettre en relation la forme cristalline, la composition chimique et le pouvoir rotatoire de différents cristaux. Il devient en 1846 le préparateur de Balard.

En 1854 Pasteur assumera les fonctions de Doyen à la faculté des Sciences de Lille, et plus tard à celle de Strasbourg, où il innovera en faisant entrer de nouvelles formes d'enseignement, entre autres en développant les expériences pratiques pour les étudiants. «N'advancez rien que vous ne puissiez prouver par l'expérimentation» enseignait-il à ses étudiants.

A partir de 1857, Pasteur tourne la page des recherches à caractère purement chimique et s'oriente vers des recherches plus biologiques avec des études sur la fermentation alcoolique. Il installe son laboratoire à l'École Normale à Paris où il est administrateur et directeur scientifique des études. Dès 1860 commencent les célèbres

expériences sur les générations spontanées qui vont donner lieu à de vifs échanges au cours des conférences avec les scientifiques de cette époque. Pasteur, par des expériences simples mais démonstratives (ballons fermés), essaie de lutter contre la théorie selon laquelle des êtres vivants naîtraient spontanément de minéraux ou d'organismes en décomposition. Patiemment il tente de montrer que les germes pathogènes proviennent d'ailleurs et ce sont eux qui génèrent la maladie et non le contraire. Pasteur aime réaliser des expériences sur le terrain et n'hésite pas à se déplacer dans les montagnes, sur les glaciers ou dans les caves, pour montrer à ceux qui l'accompagnent la présence plus ou moins grandes de bactéries dans l'air pouvant contaminer un milieu stérile. C'est l'époque des expériences avec les ballons contenant un milieu de culture stérile et hermétiquement fermés en laboratoire. Ces derniers sont ouverts un court instant dans la nature à différentes altitudes. Le milieu de culture se trouble moins, à haute altitude où l'air est plus froid et contient moins de germes, qu'à basse altitude. En pleine conférence, à la Sorbonne, il fait éteindre la lumière et montre à l'aide du faisceau lumineux du projecteur de photo les innombrables poussières de l'atmosphère, elles-mêmes pouvant servir de support aux bactéries. « Il y a la Science et les applications de la Science liées entre elles comme le fruit à l'arbre qui l'a porté » disait Pasteur.

De 1864 à 1872 Pasteur apporte des solutions aux problèmes des maladies sévissant dans le domaine agricole : la vigne, les vers à soie, les levures de bières. Il parcourt la campagne, d'abord dans son pays natal en Franche-Comté, puis dans le Gard à Alès et même à Londres, pour s'informer du rôle et de l'utilisation de la levure dans les brasseries. Il démontre que les maladies qui s'installent dans ces productions sont dues à des organismes microscopiques apportés par les poussières de l'air ou répandus à la surface des objets servant au travail du brasseur par exemple. La bière demeure indéfiniment inaltérée si ces germes qui viennent de l'extérieur ne pénètrent pas dans les lieux de production. Dans la majorité des cas ces ferments étrangers peuvent être détruits par un chauffage rapide ou pasteurisation. Pasteur, dans le même ordre d'idée, va également conseiller la stérilisation et l'acidification des souches de ferments purs afin d'assurer leur conservation dans le temps.

En ce qui concerne la fermentation alcoolique, Pasteur a également montré les deux rôles de l'oxygène, l'un négatif qui facilite la croissance des micro-organismes parasites donnant des mauvais goûts et l'autre positif conduisant à la maturation du vin. Il recommande donc que la pasteurisation soit effectuée en absence d'air.

Pasteur a ainsi rendu un grand service aux viticulteurs de la région d'Arbois en sauvant le vignoble d'un ravage par les parasites, ce que les vignerons reconnaissent encore de nos jours.

À partir de 1865, Pasteur en conclusion de ces études précédentes, en vient à s'intéresser à l'étude des maladies infectieuses. Il observe d'abord et longuement la maladie du vers à soie qui sévit dans le département du Gard. Il montre que les œufs et les vers à soie peuvent porter la maladie sans qu'on puisse distinguer de corpuscules au microscope : il faut les chercher dans le papillon même qui doit, alors, être détruit ainsi que ses œufs. Toute la sériculture du Gard s'en trouvera sauvée à partir de ce moment.

En mettant en évidence les premiers germes de plusieurs grandes maladies infectieuses, Pasteur a construit les fondations sur lesquelles s'est ensuite édifiée la théorie microbienne des maladies. De même, il a établi les principes de la culture des bactéries et les prémisses, avec l'étude de la rage, de la culture des virus sur des tissus animaux. Il s'est également intéressé aux mécanismes par lesquels les microbes perturbent le fonctionnement physiologique de l'organisme infecté. Il a mis en évidence le processus de multiplication des agents pathogènes dans le corps humain ou animal et posé ainsi les bases de l'épidémiologie infectieuse et les règles fondamentales de l'hygiène.

En 1879, Pasteur commence ses études dans le domaine de la vaccination qui a, encore de nos jours, des retentissements. Les maladies, du choléra chez la poule, du charbon chez le mouton, de la rage chez le chien, de la péripneumonie chez les bêtes à cornes, du rouget chez les porcs, sont étudiés par Pasteur. Ses premiers travaux fondamentaux sur le choléra des poules lui permettent de mettre en évidence la notion de culture microbienne plus ou moins virulente. En effet, l'injection de quelques millilitres d'une culture du vibron cholérique tue la poule, alors qu'une injection du même volume de la même culture, vieillie, ne la tue pas, mais au contraire la protège ultérieurement contre une inoculation d'une culture d'origine récente.

En 1881, Pasteur fait sensation, car il va, en public, appliquer ce principe de la vaccination par des germes atténués à un lot de mouton pour les protéger de la maladie du charbon. Devant de nombreux spectateurs, le 5 mai 1881, il inocule la bactérie du charbon à 48 moutons dont 24 ont été préalablement vaccinés. Quelques semaines plus tard le 2 juin, les moutons non vaccinés périssent. Ce beau résultat a fait écrire à Henri Bouley dans la Revue Scientifique en 1883 : « Pouilly-le-Fort, aussi célèbre aujourd'hui que les grands champs de bataille, où Monsieur Pasteur, nouvel Apollon, n'a pas craint de lancer les oracles, plus certain du succès que ne pouvait l'être le dieu de la poésie ».

Pasteur obtient le ralliement définitif de la communauté scientifique et de l'opinion avec ses travaux sur la rage et en particulier la

première vaccination humaine, sur le jeune Joseph Meister, le 6 juillet 1885 qui est un franc succès.

En effet à la lumière de ses recherches antérieures, Pasteur sait que pour trouver la cause d'une maladie infectieuse, il faut isoler le microbe, le cultiver dans certaines conditions en vue de préparer des suspensions de virus moins infectieuses. Mais dans le cas de la rage, le virus demeure invisible. Comme il s'agit d'une affection du système nerveux, Pasteur en déduit que l'agent causal doit se trouver dans le cerveau et la moelle épinière des sujets contaminés. Ainsi il a l'idée de mettre en œuvre de véritables cultures du virus en procédant à des passages successifs sur des moelles épinières de lapin. L'incubation est régulièrement de 6 jours et produit un virus fixe, c'est-à-dire tuant toujours le lapin dans le même laps de temps.

En vue d'obtenir un vaccin, Pasteur suspend la moelle d'un lapin rabique dans un flacon fermé et contenant quelques fragments de potasse. Il constate que la virulence du virus exposé à l'action de l'oxygène et de la potasse, s'atténue progressivement et d'autant plus que le vieillissement est prolongé. Il prouve donc en cette année 1885 que l'injection de suspensions virales atténuées ou vaccin, aussitôt après la morsure peut préserver de la maladie.

«Laboratoire et découvertes sont des corrélatifs. Supprimez les laboratoires, les sciences deviendront l'image de la stérilité et de la mort» écrivait Pasteur, et toute sa vie il n'a pas cessé de réclamer des moyens matériels.

Pasteur a alors 66 ans et c'est le 14 novembre 1888 qu'est inauguré l'INSTITUT PASTEUR qui est, selon son propre vœu, un dispensaire pour le traitement de la rage, un centre de recherche pour les maladies infectieuses et un centre d'enseignement pour les études qui relèvent de la «microbie».

Pasteur, décédé le 28 septembre 1885 à Villeneuve-l'Étang, a étudié des sujets différents mais souvent avec la même méthode: au départ une sensibilisation à un fléau qui menace une partie de la population, puis l'observation, très souvent avec son microscope, et aussi sur le terrain, des aspects et des modes d'action de cette épidémie, la réalisation ensuite d'un certain nombre d'expériences, pour expliquer et comprendre le phénomène, qui débouchent enfin sur la proposition d'une solution.

L'œuvre de Pasteur sera poursuivie et amplifiée par ses disciples, les pasteurien, parmi lesquels figurent huit Prix Nobel, de Alphonse Laveran en 1907 pour ses travaux sur le rôle des protozoaires comme agents de maladie, à Jacques Monod, François Jacob et André Lwoff en 1965, pour leurs découvertes sur la régulation génétique de la synthèse des enzymes et des virus.

Aujourd'hui, l'Institut Pasteur compte 2700 personnes enracinées au cœur d'un réseau international de 25 instituts présents sur les cinq continents. C'est une véritable communauté scientifique internationale qui depuis plus d'un siècle agit pour l'amélioration de la santé publique et le progrès de la recherche scientifique. L'unité de la communauté pasteurienne apparaît également dans les deux pôles d'activité des Instituts que sont la santé publique et la recherche. Les Instituts Pasteur ont continué de se développer bien que de nombreux bouleversements géopolitiques aient eu lieu dans les pays en voie de développement.

En cette année Pasteurienne, l'Association Européenne pour l'Eau et la Santé s'est rendue à l'Institut Pasteur de Lyon pour y traiter du sujet de la bactériologie des eaux. L'importance de ce thème, en relation évidente avec ce qui précède, est encore amplifiée par un rapport de l'OMS qui indique qu'en 1994, 75% des maladies à la surface de la terre ont pour origine l'eau. Certes la situation est très contrastée en fonction des pays pour ce qui concerne la présence éventuelle de germes dans l'eau. Mais la vigilance dans ce domaine est de rigueur, même dans les pays maîtrisant bien la qualité microbiologique des différentes eaux distribuées, car un accident ou un simple incident peut rapidement survenir et avoir ensuite de graves conséquences.

**Gilles-Pascal HUSSON**  
*Rédacteur en Chef*

*Pour en découvrir davantage :*

- René VALLERY-RADOT : *La vie de Pasteur*. (Edit. Flammarion, 1919)
- Maurice VALLERY-RADOT : *Pasteur*. (Edit. Perrin, 1994)
- Daniel RAICHVARG : *Louis Pasteur, l'empire de microbes* (Edit. Découvertes Gallimard, 1995)