

Chapitre I. Découverte de la microbiologie

Dans la haute antiquité on utilisait déjà les services des microbes, des levures en particulier, pour produire de la bière (à Babylone, – 6000 av. J.- C.), du pain (Égypte, – 4000 av. J.- C.) ou du vin. Les « ferments » que ces peuples antiques pouvaient ajouter à leurs préparations abritaient de nombreux micro- organismes. Mais qui s'en doutait ? Probablement personne.

1 L'IDÉE DE MICRO-ORGANISME

Pour expliquer telle maladie ou telle épidémie, on invoquait en général une cause divine, comportementale ou environnementale. Ainsi, les égyptiens craignaient-ils les excès alimentaires, les vents, les ordures et les vers. La Grèce ancienne invoquait les disputes entre les dieux pour expliquer les épidémies.

Cette origine divine fut réfutée par Hippocrate. Pour lui et ses disciples, la cause de la maladie est à chercher dans l'environnement, notamment dans les vents. Le vent sec du nord entraînerait un afflux de bile, tandis que le vent chaud et humide du sud provoquerait une surproduction de phlegme, toutes deux étant considérées, dans la médecine ancienne, comme des humeurs néfastes lorsqu'elles sont présentes en excès dans le corps.

Les naturalistes grecs, Aristote en particulier, envisageaient **la notion de génération spontanée** pour expliquer les grouillements d'animaux observés dans la vase ou dans le cœur des cadavres en putréfaction. Mais il ne semble pas qu'ils aient imaginé, à cette époque, un monde vivant invisible à l'œil nu. Aristote aurait toutefois envisagé que les maladies pussent être contagieuses par transmission de « germes » invisibles.

Mais voici ce qu'écrivit Lucrèce, en 55 av. J.- C. (De la nature, livre VI) : « Maintenant, quelle est la cause des maladies et d'où naît soudain cette force malsaine qui sème ses ravages parmi les hommes et les troupeaux ? Je vais le dire. D'abord il existe des germes multiples, je l'ai déjà enseigné, qui sont créateurs de vie ; mais il en est d'autres en grand nombre dans l'air qui sont porteurs de maladie et de mort. Lorsque le hasard a rassemblé ces derniers et en a infesté le ciel, l'air devient malsain. Et toutes ces maladies, toutes ces épidémies nous arrivent de climats étrangers, comme les nuages et les brouillards à travers le ciel, ou bien elles montent de la terre elle-même, lorsque le sol humide se putréfie par l'alternance de pluies insolites et d'excessives chaleurs. » Il avait l'intuition, ne lui manquait plus qu'un moyen de voir ces germes.

Au Moyen Âge, en Europe, on ne s'éloigna guère des théories antiques. En Chine, par contre, on entrevit très tôt des causes « biologiques » à certaines maladies : le médecin Ge Hong (281- 341) décrivit de nombreuses maladies infectieuses et montra que la fièvre fluviale du Japon était provoquée par la piqure d'un aoutât (en fait, celui-ci transmet une bactérie provoquant la fièvre). Il est possible que les Chinois pratiquassent très tôt, vers le XVI^e siècle la « variolisation », qui consistait à inoculer par une petite plaie ou les narines le contenu d'une vésicule variolique prélevé sur un malade. Si le micro- organisme injecté n'était pas trop virulent, on pouvait espérer être immunisé.

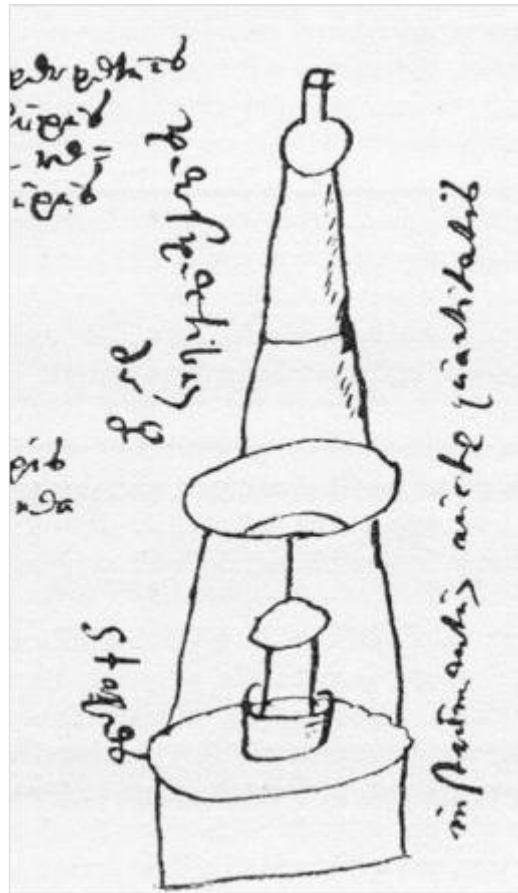
Au tournant du millénaire, Avicenne (Abd Allāh ibn Sīnā , en fait), savant iranien, s'intéressait à la médecine et au fonctionnement du corps. Il émit l'hypothèse que la peste pouvait être transmise par les rats. Mais surtout, il supposait que l'eau ou l'air pouvaient contenir de minuscules organismes pouvant être à l'origine de maladies. Trois siècles plus tard, Ibn- al-Khatib, philosophe andalou, confronté à une épidémie de peste, préconisa l'isolement des malades et la destruction de leurs vêtements. Il pressentait donc la présence de vecteurs contagieux dont il fallait se préserver.

C'est au début du XVI^e siècle qu'on trouve dans des ouvrages européens cette idée d'organismes vecteurs de maladie. Notamment sous la plume d'un médecin poète de Vérone, **Girolamo Fracastoro** qui imagina la théorie des *seminaria contagioni*. Pour lui, ces « semences contagieuses » sont si petites qu'on ne peut les voir. Elles peuvent ainsi facilement passer d'un individu à l'autre par contact direct, par l'air ou par les humeurs – il étudia de près la syphilis (surnommé mal de Naples ou vérole française, selon le côté des Alpes où l'on se trouve) qui faisait des ravages à l'époque. D'après lui, lorsqu'elles pénètrent dans le corps, les *seminaria* se multiplient et envahissent un organe. « Il faut toujours se souvenir que le plus important est de combattre le germe et de s'opposer à la contagion », disait-il, ce qui montre qu'il avait très bien compris les principes de la maladie infectieuse. Il tenta bien de prouver ses dires par l'observation, malheureusement les moyens optiques de son époque étaient trop rudimentaires pour qu'il puisse observer la moindre *seminaria contagioni*.

2. LA MICROSCOPIE ET L'INVENTION DE LA MICROBIOLOGIE

Les organismes trop minuscules pour être observés à l'œil nu ne pouvaient être étudiés qu'avec un appareil capable de les grossir suffisamment : le microscope. C'est dans les ruines de Ninive, en Irak, que l'on a découvert la plus vieille lentille grossissante connue, faite d'un cristal de quartz soigneusement poli (750 ans av. J.- C.). Les Grecs et les Égyptiens en fabriquaient aussi. Les Romains, quant à eux, utilisaient des sphères remplies d'eau pour allumer des feux (verres ardents). On peut imaginer qu'ils connaissaient l'effet grossissant de ces lentilles. Il faut pourtant attendre le XIII^e siècle européen pour voir mention des premières véritables lunettes correctrices, portant témoignage d'une maîtrise de l'utilisation des lentilles. Mais ce n'est qu'à la fin du XVI^e, voire au début de XVII^e siècle que l'on peut parler de véritables microscopes.

Parmi les inventeurs potentiels, on cite les lunetiers hollandais **Jansen** père et fils. Ce dernier, **Zaccharias**, semble s'être attribué l'invention d'un microscope composé (un tube muni de plusieurs lentilles) daté de 1590. Problème, Zaccharias n'avait que deux ans, cette année-là ! Son père peut-être ? En 1609, Galilée, apprenant que des Hollandais avaient fabriqué des instruments permettant de grossir les objets observés, se lança dans la fabrication – en mieux, dirait-il ! – de tels instruments. À la même époque, un autre hollandais, Cornélius Drebbel exporte vers Londres un microscope dont on a retrouvé le dessin dans le journal d'Isaac Beekman. Mais on n'en sait guère sur l'usage qu'on fit de cet instrument. Galilée ne tira pas, non plus, de grands enseignements de ses observations microscopiques – sans doute avait-il la tête ailleurs. Ce fut un membre de la première académie des sciences, l'académie du Lynx, à Rome, **Francesco Stelluti**, qui appliqua le premier les découvertes de ses prédécesseurs à l'observation de l'infiniment petit. Il réalisa une série d'observations très précises sur les abeilles dont il tira de belles gravures. La microbiologie était née.

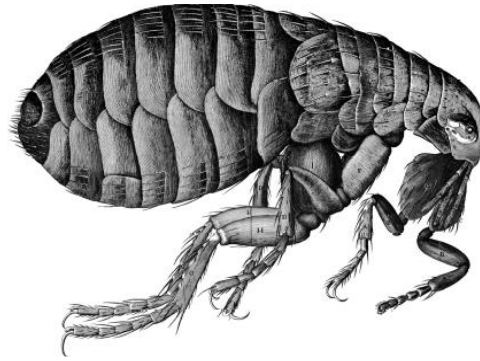


Le premier dessin d'un microscope (Journal d'Isaac Beekman)

2.1 Un nouveau monde

Cette science prit réellement son essor avec les travaux de deux personnages : un Anglais, Robert Hooke, et un Néerlandais, Anton van Leeuwenhoek.

Robert Hooke est né en 1635 sur l'île de Wight. Vers l'âge de vingt ans, il entre à Oxford et devient l'assistant d'un savant de l'époque. Il travaille sur des sujets aussi variés que la physique (il élabore une loi sur l'élasticité, une théorie ondulatoire de la lumière), l'astronomie, s'intéresse à la gravitation (et reprochera à Newton de lui avoir volé ses idées), à la mécanique. Il construira un télescope à miroir et, c'est ce qui nous intéresse ici, développera l'usage du microscope. Il utilisait un microscope composé avec lequel il fit de nombreuses observations sur les formes de la nature. Il en tira un bel ouvrage, en 1664 : *Micrographia*, dans lequel il présente ses observations du « monde invisible ». Les superbes gravures – dont une puce de 40 cm ! – valurent un franc succès au livre. Mais l'observation la plus importante qu'il nous ait léguée est celle des cellules. Observant des tissus végétaux, du liège et d'autres organes de plantes, il montra que ceux-ci étaient toujours faits de structures cloisonnées qu'il nomma « cellules », en référence aux cellules à miel des ruches (et non à celle des moines comme on le lit souvent). La précision de ses observations, que suggèrent ses gravures, laisse pantois. Le dessin de la puce n'a rien à envier aux meilleurs clichés de l'insecte, pris sous le faisceau d'un microscope à balayage.

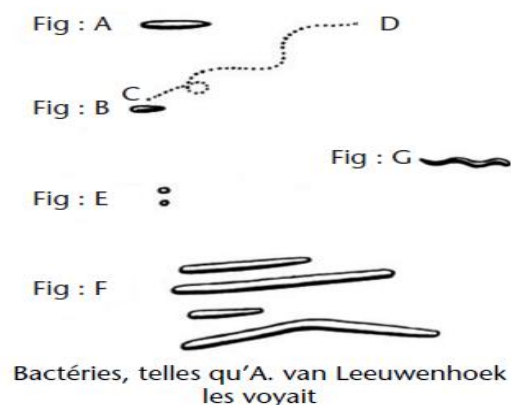
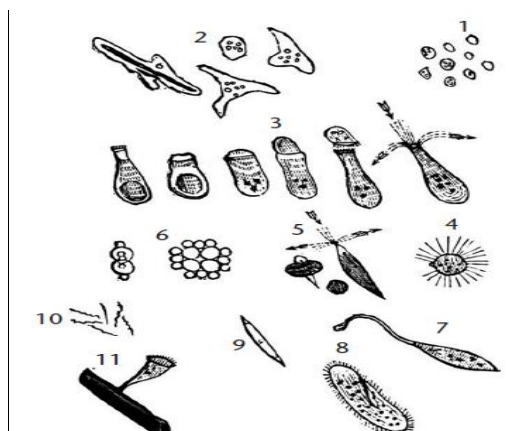


Puce par R. Hooke (Micrographia, 1664)

Pourtant, il ne semble pas avoir observé le grouillement de la vie microscopique et fut un chercheur de forme, plutôt que de vie. Les micro- organismes qu'il observe sont la moisissure, quelques acariens et les anguillules, nématodes se développant dans le vinaigre. Robert Hooke montra donc, grâce à ses observations microscopiques, que le monde vivant, vu sous un angle rapproché, possède des formes et une organisation d'une complexité insoupçonnée. Et bien sûr, il découvrit les « cellules ».

Le second des deux pionniers de la microscopie est **Anton van Leeuwenhoek**, né à Delft en Hollande, en 1632. Fils d'artisan, il suivit, comme c'était d'usage, le chemin paternel et devint drapier (il occupa d'autres fonctions par la suite). L'utilisation de compte- fils dû l'inspirer puisqu'il se lança dans une exploration du monde minuscule qui dura plus de cinquante ans. Il fabriquait lui- même ses microscopes et devint maître dans l'art de polir des lentilles biconcaves. Il utilisait des appareils simples, constitué d'une seule lentille presque sphérique. Enchâssée dans une plaque métallique, elle permettait des grossissements importants (jusqu'à 300 fois).

En 1674, il décrivit les globules rouges. L'année suivante, il observa des « animalcules » couverts de cils, nageant rapidement dans une goutte d'eau : des paramécies. Observant tout ce qu'il trouvait, il multiplia les découvertes dont il transmettait les descriptions à la Royal Society de Londres. Ainsi lui doit- on les premières descriptions détaillées des spermatozoïdes – dont il montra l'existence chez de nombreuses espèces – des rotifères, de nombreux protistes et des bactéries. Il établit une distinction entre les bactéries rondes (cocci), allongées (bacilles) et spiralées.



Bactéries, telles qu'A. van Leeuwenhoek les voyait

Les animalcules de Anton van Leeuwenhoek

Ses travaux le rendirent célèbre. Il devint membre de la Royal Society et reçut la visite d'illustres personnages à qui il faisait des démonstrations. Ainsi, on peut considérer Anton van Leeuwenhoek comme le véritable découvreur du monde microbien. Passionné et acharné, il apporta au monde scientifique de précieux témoignages de ce nouvel univers. Mais, sans réelle formation scientifique, il n'en tira aucune théorie. Par exemple, s'il a observé à maintes reprises des cellules, à aucun moment il ne s'interroge sur l'universalité de cette structure.



Antonie van Leeuwenhoek