

Micrographia

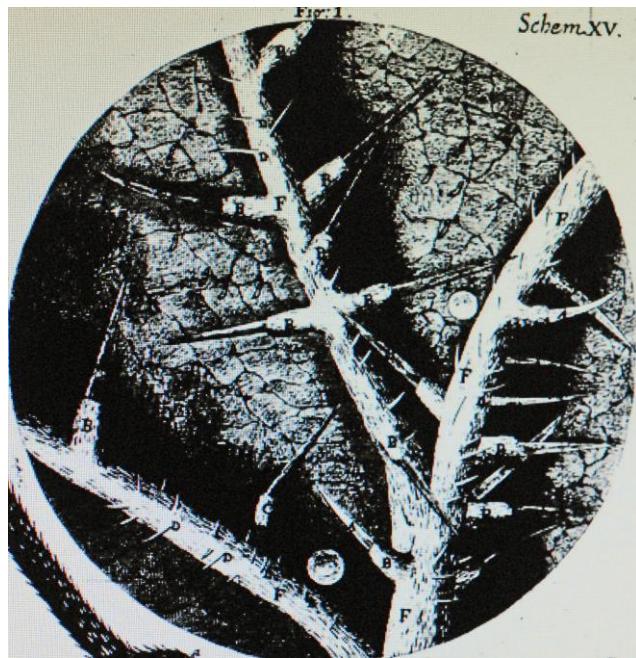
de Robert Hooke

dans le Journal des Sçavans (décembre 1666)



Moississure Hooke 1666

J.N. CLOAREC



Stinging points and juice of nettle

Observation numéro 25 : feuille d'ortie

Micrographia

de Robert Hooke

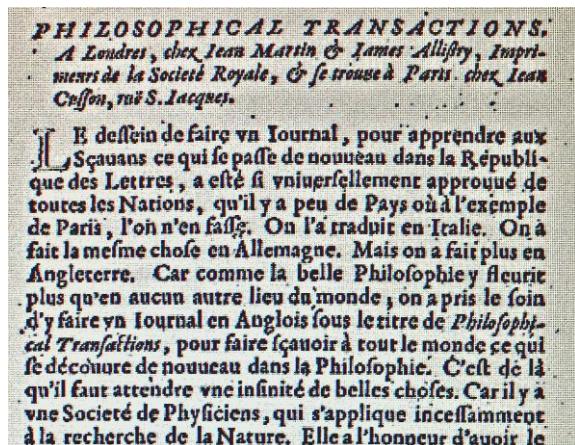
dans le Journal des Savans (décembre 1666)

En janvier 1665, Denis de Sallo, conseiller au Parlement avait créé le Journal des Savants (J.d.S.). Sur ce modèle, différentes revues apparaissent dans plusieurs pays européens ; en Angleterre, la Royal Society (The Royal Society for improving natural knowledge by experiments) fondée en 1662, édite le premier numéro de sa revue, *Philosophical transactions*, le 6 mars 1665. Une différence toutefois, le J.d.S. peut traiter de sujets scientifiques, mais son but est de rendre compte de toutes les parutions quelque soit le sujet alors que les *Philosophical Transactions* en deux séries : **A** pour les sujets mathématiques et physiques, **B** pour les thèmes biologiques, ne traitent que de sujets scientifiques.

La première année (1665) l'Angleterre est présente

Dès le 5 janvier, le J.d.S. rend compte d'un ouvrage publié à Londres, mais, fort heureusement « *ce livre a été premièrement écrit en anglais et depuis traduit en latin* ». Ouf ! La semaine suivante une très belle relation de l'ouvrage de Thomas Willis (1621-1675), cet admirable anatomiste qui fournit une belle description du cerveau, décrit 10 paires de nerfs crâniens, et qui est sans doute le premier à évoquer les mécanismes réflexes, est l'auteur d'un ouvrage admirable, illustré de belle manière par son ami, l'architecte Christopher Wren. Le J.d.S. s'intéresse à l'ouvrage, mais ne fournit malheureusement aucune illustration. Fort heureusement, le livre est en latin ! « *Cerebri Anatomiae qui accessit nervorum descriptio et usus.* » Le J.d.S. écrivant fort joliment : « *ce livre est si plein d'esprit et remply de tant de nouvelles découvertes qu'on a creu être obligé de remarquer une partie des beautés qui s'y rencontrent* ». L'année 1665 est riche de contributions anglaises ; si le texte sur l'histoire des conciles d'Angleterre de Henry Spelman (1564 ?-1641) est fort heureusement rédigé en latin (16 mars), et le 2 mars un « Abrégé de la vie de Charles I^{er} d'Angleterre » est opportunément traduit en français, la revue française est aussi en possession de diverses « *Lettres de Londres* » ou « *Lettres d'Oxford* » incompréhensibles ! Et voilà, il faudra rendre compte d'un grand succès d'édition dont tout le monde parle Outre-Manche : le livre de Robert Hooke et cela pose problème ! Les Rédacteurs du J.d.S., amis de Denis de Sallo, *gens de goût et de mérite*, l'abbé de Bourzeys, de Gomberville, Chapelain et l'Abbé Gallois qui décryptent aisément le latin et le grec, ne connaissent pas du tout l'anglais ! Le lundi 30 mars 1665 (p. 156) le journal signale l'apparition des *Philosophical Transactions*, émanation de la Royal

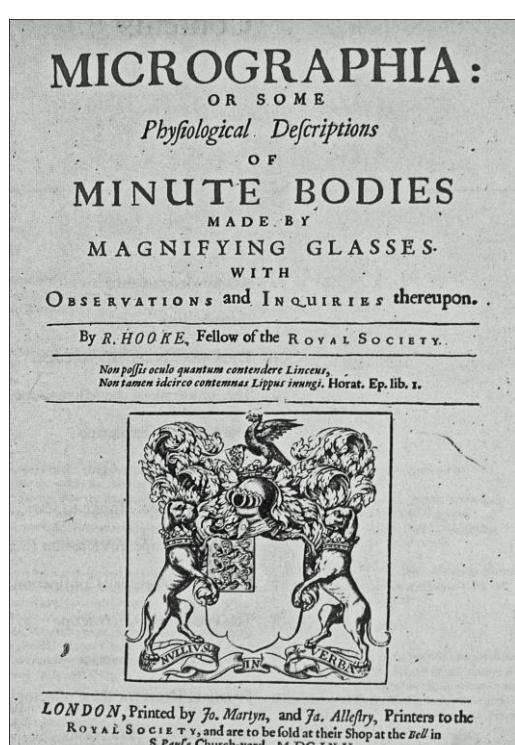
Society, « cette compagnie produit tous les jours une infinité de beaux ouvrages. Mais parce qu'ils sont la plupart écrits en langue Angloise, on n'a pu jusqu'à présent en rendre compte dans ce Journal. Mais on a enfin trouvé un interprète Anglois, par le moyen duquel on pourra à l'avenir, l'enrichir de tout ce qui se fera de beau en Angleterre ».



Le 30 mars 1665

Le numéro du 30 mars est le dernier de l'année 1665 ! On a écrit sur des livres « douteux », adopté un ton trop libre, aussi certains, dont les Jésuites s'en sont émus... La revue cesse donc de paraître, mais fort heureusement, grâce à l'appui de Charles Perrault et surtout de Colbert, elle renait l'an suivant, moyennant quelques vagues promesses sous la direction de l'abbé Gallois. « *Mr Colbert comprenoit trop bien que le Journal étoit utile au progrès des lettres qu'il protégoit, pour souffrir qu'il fut interrompu et discontinué pour toujours.* » (Tables du journal, 1764, p.610).

En Angleterre, la parution de *Micrographia*



Robert Hooke (1635-1703) physicien, architecte, naturaliste, avait tous les talents ! En janvier 1665, *Micrographia*, épais ouvrage de 256 pages comportant de nombreux dessins (38 planches), rapporte des observations réalisées grâce à un microscope. L'accueil est très favorable, Samuel Pepys (1633-1703) dans son monumental Journal, tenu de 1660 à 1669, note le 2 janvier : « *Thence to my bookseller's and at his binder saw Hooke's book of the Microscope, which is so pretty...* » et c'est le 20 qu'il en fait l'acquisition : « *...to my bookseller, and there took home Hooke's book of Microscopy, a most excellent piece, and of which I am very proud.* » Et le 21 : « *I sat till 2 a-clock in my chamber, reading of Mr Hooke's Microscopical observations, the most ingenious book that ever I read in my life.* »

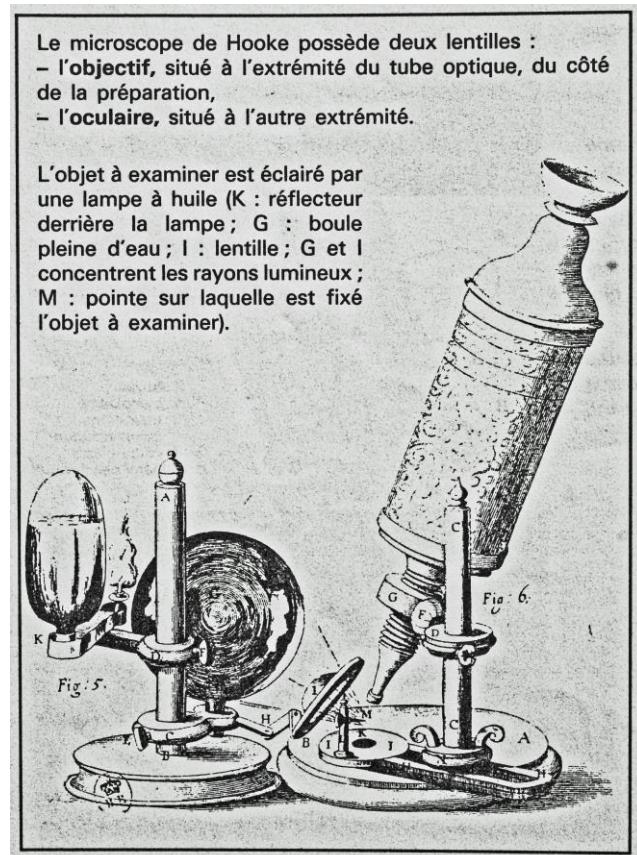


Samuel Pepys

Le lundi 7 juin 1677, le J.d.S. écrit : « *Il suffit de dire que le plus beau et le meilleur de tous les Microscopes qu'on ait encore veus, c'est celui de l'illustre Mr Hooke de l'Académie Royale de Londres dont il s'est servi pour faire ses belles observations qu'il a données au public sous le titre de Micrographia.* »

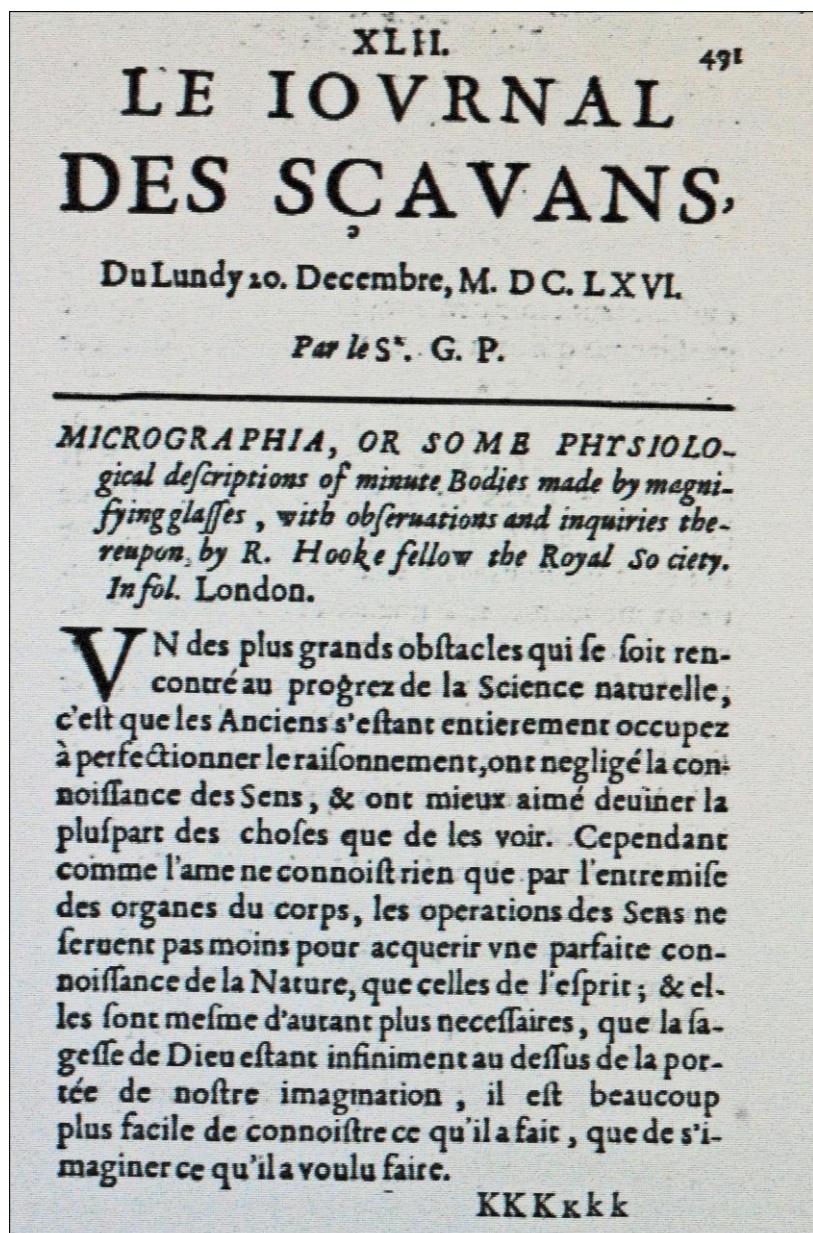
Hooke a utilisé un microscope classique, c'est-à-dire « double », comportant donc une lentille à chaque extrémité du tube optique. L'appareil a été réalisé sur ses instructions par Christopher Cock à Londres, l'échantillon à observer est placé sur une pointe fine ; il faut noter l'ingéniosité de l'éclairage du spécimen : réflecteur derrière la lampe à huile, boule remplie d'eau servant de condenseur et lentille concentrant l'éclairage sur l'échantillon.

Le succès de « *Micrographia* » est surtout dû aux illustrations. Les gravures sont de qualité, les dessins originaux étaient superbes, on pense qu'ils ont disparu lors du grand incendie de Londres, en 1666.

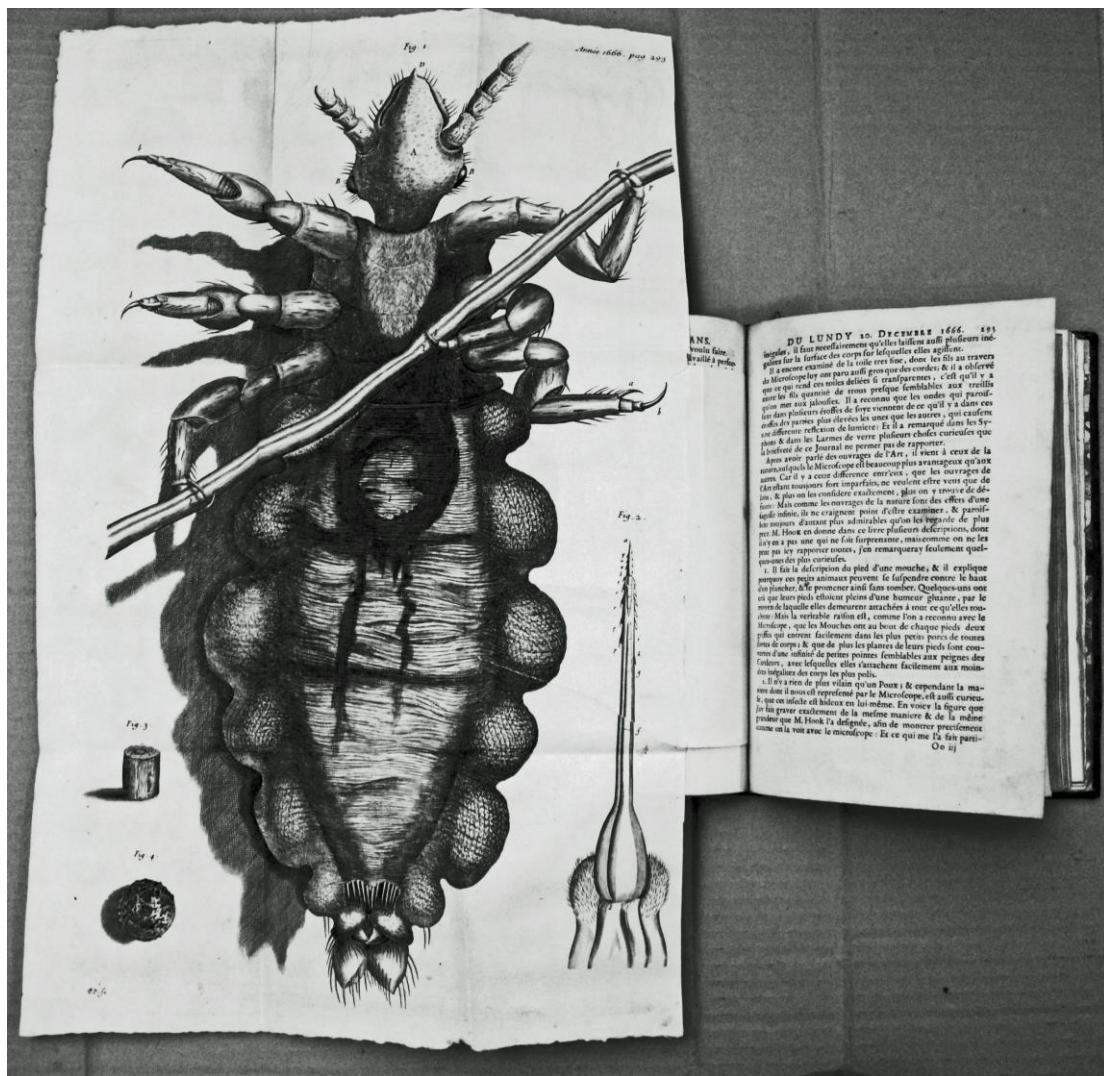


La relation du *Journal des Savants*

Le 30 décembre 1666, l'ouvrage est désormais connu dans les cercles érudits, le J.d.S. va lui consacrer 11 pages, le Rédacteur termine ainsi : « *Je m'estoisois étendu sur ce livre beaucoup plus que coutume, mais comme il contient plusieurs choses curieuses et il est écrit dans une langue que bien peu de personnes entendent, j'ai cru qu'on ferait bien aise d'en voir un ample extrait dans ce Journal* ». La page d'introduction, plaidoyer pour la nécessité de l'observation, est fort intéressante. Les différents sujets sont rapportés sans commentaire, comme souvent, le Rédacteur n'ajoute pas de remarques, ce qui est plutôt conforme à la philosophie de la revue, mais est parfois un peu frustrant. (Ainsi, dans le numéro de juillet 1727, les aventures de Gulliver sont citées, mais leur portée philosophique et grandement satirique n'apparaît pas.)



Deux dessins sont fournis, pas la puce car jugée déjà bien connue, mais une énorme représentation du pou ! (35x54 cm.) : « *Il n'y a rien de plus vilain qu'un Poux, et cependant la manière dont il nous est représenté par le Microscope, est aussi curieuse que cet insecte est hideux en luy même. En voici la figure que j'ay fait graver exactement de la même manière et de la même grandeur que M. Hooke l'a dessignée : et ce qui me l'a fait particulièrement choisir entre plusieurs autres, c'est qu'estant la plus grande de toutes celles qui sont dans ce livre, et ayant plus d'un pied et demy de longueur, elle fait mieux voir que les autres jusqu'à quel point cet instrument peut grossir les objets. Cette Figure qui représente un Poux couché sur le dos et tenant un cheveu avec les pattes, fait beaucoup mieux comprendre que le discours quelle est la forme de cet insecte. Il a les yeux (BB) placez derrière les cornes (CC), tout au contraire des autres animaux, de peur que comme il n'a point de paupières, les cheveux au travers desquels il passe ne lui blessassent continuellement la vue. »* »



L'observation n° 20 de Hooke est également mise en valeur. Il examine des moisissures apparues sur la reliure de cuir d'un livre. Le commentaire du Rédacteur est savoureux : « *Mais il n'y a rien de plus admirable ny qui fasse mieux voir l'excellence du Microscope que ce que cet Auteur dit de la Moisissure. On ne croirait jamais que ce fut un amas de petites plantes et que toutes les choses qui paroisoient moisies fussent autant de petits prez émaillés de diverses fleurs.* » Voilà qui est poétique !



Robert Hooke naturaliste

Cet homme aux multiples talents est-il un grand nom de l'histoire de la Biologie ? (Le terme « Biologie » est récent car créé en 1802 par Lamarck et Treviranus, mais même si quelques « intégristes » pensent le contraire, il n'est pas du tout illégitime de l'employer à propos de tous ceux qui bien avant ont fait progresser les sciences de la vie !).

Hooke et van Leeuwenhoek

Anton van Leeuwenhoek (AvL, 1632-1723), drapier puis fonctionnaire municipal à Delft, a commencé sa carrière de microscopiste en 1673. Ses observations avec ses microscopes simples lui ont valu, en 1680, d'être élu membre de la Royal Society (alors qu'il n'était pas un érudit et ne connaissait ni le latin ni l'anglais). C'est d'ailleurs Hooke qui avait rédigé la lettre d'introduction (bien qu'il n'ait pas été à l'origine de la proposition). AvL réalisait des microscopes simples (avec une seule lentille à forte convergence). Il en fit des milliers, à sa mort on en



connaissait 247. Le microscope classique « double » était apparu vers 1590, sans doute aux Pays-Bas, mais les documents qui auraient permis d'en attribuer la paternité aux frères Janssens de Middelburg ont disparu dans l'anéantissement de la ville durant la seconde guerre mondiale. Le microscope classique, « double », n'était pas exempt de défauts : grossissement faible et déformations (aberrations de sphéricité et chromatique). « The compound microscope suffered from chromatic and spherical aberrations to a greater extend than the simple instrument » ... « given suitable eyesight, the simple microscope (or as Hooke called it 'the single microscope') could produce better results » (G. L'E. Turner).

D'où momentanément *deux traditions microscopistes* : le microscope simple permettant un grossissement plus important (avec certaines de ses lentilles AvL parvient à x50, voire à x150 ! L'appareil de Hooke, qui représente l'avenir, grossit 5 à 20 fois !). Hooke avait tenté d'utiliser des microscopes simples, mais il ne les appréciait guère : « *I have found the use of them offensive to my eye (...) though in truth they do make the object more clear and magnify much as the double Microscope; nay, to those whose eyes can well endure it, it is possible with a single Microscope to make discoveries much better than with a double one, because the colours which do much disturb the clear vision in double Microscopes is clearly avoided and prevented in the single* » (texte de 1679).

Robert Hooke, homme reconnu par le monde scientifique avait publié un bel ouvrage illustré, puis il était passé à autres choses. Anton van Leeuwenhoek a communiqué seulement par des lettres adressées à la Royal Society, et, compte tenu de sa longévité, au terme d'un contact de 50 ans, le bilan va être considérable ! Si Hooke est un admirable dessinateur, Leeuwenhoek, lui, ne sait pas le faire et il emploie donc un dessinateur qui ne voit pas forcément la même chose et le résultat n'est pas flatteur... L'admirable citoyen de Delft a quand même découvert les globules sanguins, les protozoaires, les bactéries et les spermatozoïdes, ces « animalcules, d'ailleurs fort semblables à des têtards ». AvL se contentait d'observer et décrire ce qu'il voyait avec des mots ordinaires ; par manque d'informations et de culture il n'a pas tenté de rattacher certaines observations à des problèmes scientifiques discutés. C'est ainsi que sa coupe transversale de nerf de bovin (décembre 1674) montrait le nerf constitué de multiples fibres et non pas creux, voilà qui pouvait démolir la croyance en un conducteur, simple tube véhiculant ce fluide mystérieux, les fameux « esprits animaux » ; la revue scientifique « Neurology » a pendant très longtemps arboré ce dessin en couverture !

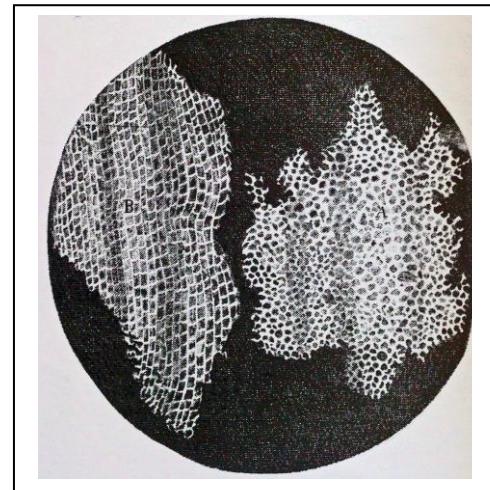
Hooke fut désigné par la Royal Society pour expertiser certaines découvertes du Néerlandais, mais ses lettres n'étaient pas toujours faciles à utiliser ! « *The manner how the said Mr Leeuwenhoek doth make these discoveries, he doth as yet not think fit to impart, for reasons best known to himself, and therefore I am not able to acquaint you with what it is...* » (1679). Après la mort de Renier de Graaf (1641-1706), qui servait d'intermédiaire et de traducteur avec la Royal Society, bon nombre de lettres, dont certaines contenaient des échantillons, n'avaient pas été ouvertes ; c'est 300 ans plus tard que Brian Ford les exploitera et réalisera même l'exploit de photographier au travers de lentilles d'époque.

Au XIX^{ème} siècle, Hooke oublié, puis célébré

Au XVII^{ème} siècle, l'ouvrage de Hooke avait été justement célébré, mais bien plus tard on n'y voit plus vraiment de quoi s'extasier, l'étude de ces corps minuscules (*minute bodies*) a engendré un ouvrage hétéroclite qui pouvait satisfaire la curiosité à l'époque, mais à présent c'est daté ! De plus, le microscope n'est plus prisé, sauf en Angleterre, il est même discrédiété par certains, tels que Bichat et plus tard par Auguste Comte. Les perfectionnements techniques ont tardé, c'est ainsi qu'il faut attendre 1830 pour que, grâce à J.J. Lister, des objectifs nouveaux permettent de mettre fin aux aberrations de sphéricité. Peu de temps avant des lentilles achromatiques avaient été commercialisées.

Les études microscopiques se développent ; le zoologiste Theodor Schwann (1810-1882) et le botaniste Mathias Schleiden (1804-1881) jettent les bases de la théorie cellulaire : tous les êtres vivants sont constitués de cellules, proposition complétée plus tard par Rudolf Virchow (1821-1902) qui ajoute que toute cellule provient d'une cellule préexistante. On se remet à s'intéresser aux premiers microscopistes, et on redécouvre l'ouvrage de Robert Hooke !

Dans *Micrographia*, l'observation n° 18 concerne une coupe mince faite dans du liège. « Sur la structure et le tissu du liège et sur les cellules et pores de quelques autres objets écumeux » : « *J'ai pris un beau morceau de liège, à l'aide d'un canif aussi affûté qu'un rasoir, j'ai coupé un tout petit morceau... Puis l'examinais avec un Microscope... j'ai pu voir que le morceau était entièrement perforé et poreux présentant l'aspect d'un gâteau de miel, mais que les pores n'étaient cependant pas de vrais pores... Il m'a paru ensuite que 'these pores or cells were not very deep, but consisted of a great many little boxes, separated out of one continued long pore by a certain Diaphragm'.* » Hooke calcule qu'il y a plus de 1 million de cellules (1 116 400 exactement) dans un pouce carré de liège, soit 1 259 721 000 dans un pouce cubique.) Voilà le terme de “cellule” introduit dans son sens original de « petite chambre », et Hooke est promu initiateur de la théorie cellulaire par certains qui ont une conception discutable de l'histoire des sciences, celle qui suppose un progrès continu et l'existence de précurseurs. Hooke, dans ce cas n'est pas vraiment un naturaliste, son approche est plutôt celle d'un ingénieur, sa problématique n'est pas d'ordre biologique, en trouvant des structures poreuses dans du sureau, du charbon de bois, du liège, etc. il essaie en fait de dégager les propriétés physiques des matériaux. Il ne faut pas se laisser abuser, concernant la cellule, on fait généralement trop d'honneur à Hooke, comme l'écrit Georges Canguilhem : « c'est bien lui qui découvre la chose, un peu par hasard, un peu par curiosité amusée des premières révélations du microscope... C'est bien lui qui invente le mot, sous l'empire d'une image par assimilation de



l'objet végétal à un rayon de miel, œuvre d'animal, elle-même assimilée à une œuvre humaine, car une cellule humaine c'est une petite chambre. Mais la découverte de Hooke n'amorce rien, n'est pas un point de départ. Le mot même se perd et ne sera retrouvé qu'un siècle après. » Les cellules décrites par Hooke sont du reste de simples boîtes vides à parois subérifiées.

Le mérite de Hooke est réel, mais cet homme très talentueux a fait tant de choses ! Ami de Wren, il a fourni des projets pour la reconstruction de Londres après le grand sinistre, sa contribution à la microscopie est aussi plus celle d'un constructeur que d'un naturaliste.

Dans la mémoire nationale anglaise, ce véritable génie n'occupe peut-être pas la place qu'il mérite. Hooke, homme simple et généreux était aussi quelque peu irascible ; une regrettable querelle avec Newton, qui selon lui, avait omis de citer ses travaux, lui a sans doute fait du tort.

Quelques sources :

Journal des Savants 1665, 1666, 1667.

Bracegirdle Brian. 1983. *Beads of glass. Leeuwenhoek and the early microscope.* Leiden, Museum Boerhaave.

Canguilhem Georges. 1975. *La connaissance de la vie.* Vrin.

Ford Brian. 1991. *The Leeuwenhoek legacy.* Biopress/Farrand press

Guyénot Emile. 1941. *Les sciences de la vie aux XXVII^e et XXVIII^e siècles.* Albin Michel.

Klein Marc. 1980. *Regards d'un biologiste.* Hermann.

Samuel Pepys. 1985. *The shorter Pepys.* Penguin books.

Rattray Taylor Gordon. 1963. *Histoire illustrée de la Biologie.* Thames and Hudson.

Turner Gerard L'Estang. 1980. *Collecting microscopes.* Christie's.

Turner Gerard L'Estang. 1980: *Essays on the history of the Microscope.* Senecio, Oxford.

Witt Henrik de. 1993. *Histoire du développement de la Biologie.* Tome 2, Presses romandes.