

HISTOIRE DE LA BIOLOGIE

I. Fin du XVI^e siècle (16^e siècle) :

Invention du microscope composé : les hollandais Hans Janssen et son fils Zacarias, fabricants de lunettes, ont inventé en 1590 un microscope composé (**Fig.1**) de trois tubes coulissants ; l'idée leur est venue en associant plusieurs lentilles en verre pour observer le paysage à travers les vitres des fenêtres de leur atelier.

II. Le XVII^e siècle (17^e siècle): Epoque de description des observations microscopiques

Invention du microscope optique: Antoni Van Leeuwenhoek, naturaliste hollandais et marchand d'étoffes, inventa et développa en 1632 la conception du microscope optique. Il est connu comme étant le père du microscope optique. Il fabriqua ses propres microscopes, constitués chacun d'une petite plaque de métal portant une lentille simple extrêmement convexe qui permettait d'observer l'objet monté sur une pointe très fine (**Fig.2**). Avec un grossissement de x 266 et une résolution de 1,35 µm.

Il fabriqua 247 modèles de microscopes optiques et 419 types de lentilles. L'objet est fixé sur une pointe pouvant être déplacée dans son plan en translation et rotation et le long de l'axe pour faire la mise au point. En 1680 Leeuwenhoek a fait les premières observations en microscopie optique avec un grossissement de 300 fois environ. Il publie ses lettres et ses dessins de bactéries, protozoaires, spermatozoïdes, globules rouges et autres dans la revue *Philosophical Transactions of Royal Society*.

- **1^{ères} observations de cellules vivantes** : Robert Hooke, peintre et physicien Anglais, s'intéresse en 1663 à la microscopie photonique en décrivant l'aiguillon de l'abeille. On lui doit l'invention des coupes pour l'observation en microscopie photonique. Robert Hooke développa le microscope photonique (figure 3) et inventa pour la 1^{ère} fois en 1665 le terme « cellule », qui veut dire petite chambre; suite à ses observations de fragments de liège (figure 4). Sa contribution la plus importante fut la publication en 1664 de son livre *Micrographia*. C'est une collection de dessins d'objets observés au microscope photonique, c'est ce qui a rendu le microscope photonique populaire.

II. Le 18^{ème} siècle: Epoque de transition

- **Les globules animaux** : Felice Fontana, biologiste et physiologiste Italien, a travaillé sur le venin de vipère et le mucus des poissons et des batraciens. 1751, Fontana a fait les premières observations du noyau dans le mucus d'une anguille. Qu'il a appelé globule animal ou globule sphérique (figure 5). Felice Fontana « voit le noyau sans y attacher d'importance ».

- **Aucune avancée significative au 18^{ème} siècle**: dans la conception de microscopes à meilleure résolution, dans les techniques de la microscopie, altération rapide des préparations de tissus qui a conduit à une absence de reproductibilité.

III. Le 19^{ème} siècle: l'âge d'or de la Biologie Cellulaire

1. D'une gelée vers le cytoplasme

- **La théorie du protoplasme** : Charles François Brisseau de Mirbel, botaniste Français, ses publications lui permettent d'être considéré comme le père de la Cytologie et de la Physiologie végétale. Il travaille sur des tissus végétaux et en conclut en 1809 que le contenu cellulaire est une *gelée*. Félix Dujardin, biologiste Français, devint célèbre grâce à ses travaux sur les protozoaires, qui formeront plus tard la base de la Parasitologie. Il observe la gelée et lui donne le nom de *sarcode*, qu'il remplaça en 1846 par le terme de *protoplasme*.

- **Du protoplasme au Cytoplasme**: Rudolph Albert Von Kölliker, médecin, cytologiste, anatomiste, histologiste, physiologiste, neuroscientifique et zoologiste Suisse, fut l'un des premiers à introduire en des techniques microscopiques comme la *fixation*, le *découpage* et la *coloration*). Kölliker introduit le terme *Cytoplasme* en 1860 à la place de protoplasme, il appelle *Nucléoplasme* le contenu du noyau.

2. Du globule animal ou sphérique au noyau cellulaire!

- **Le noyau est une constante cellulaire** : Robert Brown, botaniste Écossais, décrit pour la première fois en 1831, le *noyau* comme étant une *constante cellulaire*. Celui-ci correspond au globule sphérique sombre ou *globule animal* décrit par Felice Fontana en 1751. Robert Brown lui donne à la fin le nom de « nucleus » ou « noyau ». «Le noyau est un constituant fondamental et constant et non un phénomène occasionnel ».

IV. La théorie cellulaire ?

- Les scientifiques à l'origine de la théorie cellulaire : Lorenz Oken, Robert Remak, Matthias Jacob Schleiden, Théodore Schwann et Robert Virchow.

- selon Lorenz Oken, entomologiste Allemand, l'organisme animal est un ensemble d'unités microscopiques indépendantes. Il publie dans son livre *La Génération* (1805) que «*Tous les organismes naissent de cellules et sont formés de cellules* ».

- Citation de Lorenz Oken scientifique Allemand « *Omni vivum e vivo* » qui veut dire que « *Tout ce qui est vivant vient du vivant* ».

- Matthias Jacob Schleiden, botaniste Allemand, publie en 1838 un article sur la phytogénèse où il décrit chez les plantes « *les cellules comme étant des ensembles d'êtres individualisés et indépendants* ».

- Théodore Schwann, cytologiste et physiologiste Allemand, conçoit la notion de cellule pour le règne animal. Il montre que les cellules nerveuses sont recouvertes d'une gaine à structure cellulaire (gaine de Schwann). Il étudie le cartilage animal et montre qu'il est cloisonné en compartiments qui contiennent des noyaux porteurs de nucléoles. Il déduit que « *la cellule est bien l'unité ultime des tissus animaux et végétaux* ».

- Robert Remak, embryologiste, physiologiste et neurologue Allemand, a travaillé sur la pathologie des tumeurs cancéreuses. Il constitue les premières démonstrations irréfutables de la division cellulaire, publiées en 1855 : « *tout se passe comme s'il se produisait au milieu de la cellule une ligature qui coupe la cellule en deux...* ».

Il explique la division cellulaire simplement par: la division en deux du noyau, la séparation des deux noyaux, la segmentation de la cellule et la localisation des noyaux dans les cellules filles.

Il rédige le 1^{er} énoncé de la théorie cellulaire : « *Toutes les cellules de l'organisme proviennent de la division de cellules préexistantes* ».

- Robert Virchow, médecin et pathologiste Allemand, il apporte la dernière touche à la théorie cellulaire et rédige l'énoncé final de la théorie cellulaire: « *La cellule est l'unité structurale et fonctionnelle de tous les tissus vivants* ».

L'axiome de Robert Virchow : « *Omne cellula e cellula* » qui veut dire « *chaque cellule provient d'une autre cellule* ».

V. Fin du 19^{ème} et début du 20^{ème} siècle: Description des organites cellulaires

1. Fugace noyau !

Von Nägeli (1842) déduit que « *le noyau disparaît pendant la division pour laisser place à des bâtonnets* ».

Wilhelm Waldeyer appelle ces bâtonnets « *chromosomes* ».

Eduard Strasburger (1878) complète l'axiome de Virchow par celui de la continuité nucléaire: « *Omnis nucleus e nucleo* » qui veut dire que « *chaque noyau provient d'un autre noyau* ».

2. Mystérieux chromosomes !

Flemming (1882), décrit que les filaments présents initialement dans le noyau se fissent longitudinalement et précise que les chromosomes se divisent d'une certaine manière. Il propose le terme de mitose (du grec *μίτος* = mitoz = filament). Selon Von Beneden (1885) le nombre des chromosomes est fixe pour une espèce donnée. Eduard Balbiani décrit les étapes de la division cellulaire dans des cellules du tissu ovarien de la sauterelle. Il met en évidence deux faisceaux de bâtonnets étroits qui se retrouveront dans chacune des cellules filles.

3. Noyau, Chromosomes et gènes ?

Wilhem Roux (1880) postule que le siège de l'hérédité était le noyau. Il donne l'hypothèse que les caractères phénotypiques sont contrôlés par « *des particules rangées les unes à côté des autres comme les perles d'un collier* ».

En 1866, Johann Gregor Mendel, un moine Allemand, déduit les lois de l'hybridation en étudiant les petits pois. Il est à l'origine de la loi de Mendel qui définit la manière dont les gènes se transmettent de génération en génération. Ainsi le chromosome est la plus petite unité de la cellule et c'est le support des gènes responsables de la transmission des caractères.

4. Monde des organites !

- Un exemple : l'appareil de Golgi a été décrit pour la 1^{ère} fois en 1898 par Camillo Golgi (Italien, professeur en pathologie) comme étant un arrangement particulier en forme de croissants autour du noyau au niveau des cellules du cervelet. Il l'a observé au microscope photonique à l'aide d'une coloration au nitrate d'argent, appelée de nos jours contraste.

- Avancée dans la description des organites cellulaires grâce à l'amélioration des techniques: exemple Carl Zeiss, Ernst Abbe, Otto Schott (1880) améliorent le pouvoir de résolution du microscope photonique à (0,25µm). Otto Schott (1886) développe des objectifs de grande qualité.

VI. Le 20^{ème} siècle: « La grande aventure de la Biologie »

Cette grande aventure de la Biologie se subdivise en 5 étapes:

- Fin du 19^{ème} et début du 20^{ème} siècle : c'est l'étape de *description des organites cellulaires*.
- Entre 1900 et 1950, l'*unité chimique de la cellule* : connaissance de la nature chimique des constituants cellulaires.
- De 1950 à 1975, l'*information génétique* : la connaissance de l'ADN.
- Entre 1975 et 2000, la *dynamique intracellulaire* : comme l'endocytose et l'exocytose.
- Au-delà de 2000, la *dynamique moléculaire* : sciences modernes

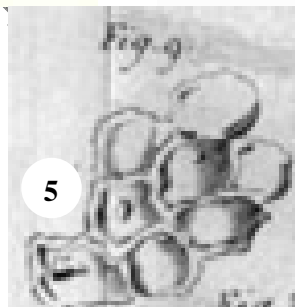
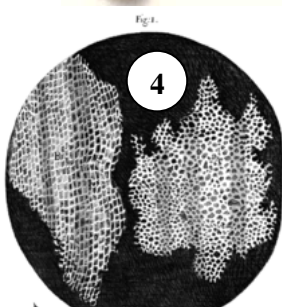
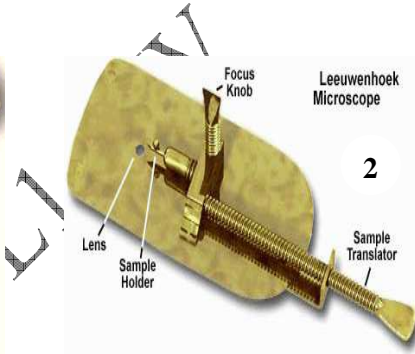


Figure 1 : Microscope composé de Hans Janssen (1590).

Figure 2 : Microscope optique de Leeuwenhoek (1632).

Figure 3 : Microscope photonique de Robert Hooke (1663).

Figure 4 : Cellules de lièges observées par Robert Hooke (1665).

Figure 5 : Noyau (globule animal) observé par F. Fontana (1751).