

# Thème 1 : Une longue histoire de la matière

(d'après Bordas, Ed.2019)

## Chapitre 3 : Une structure complexe la cellule vivante

### Diaporama

#### I/ Les premières observations microscopiques :

##### 1) L'invention du microscope :

Il aura fallu presque deux siècles pour inventer le microscope à partir de nombreux essais différents. On considère que Van Leeuwenhoek est le premier à observer des cellules, à l'aide d'un appareil suffisamment performant, sans toutefois les nommer. En les décrivant en 1673, il est devenu le précurseur de la biologie cellulaire et de la microbiologie.

C'est à partir du XIX<sup>e</sup> siècle que la qualité des lentilles et de l'éclairage permettent d'augmenter la résolution des microscopes au-delà de celui de Van Leeuwenhoek. Les microscopes optiques courants permettent d'avoir un grossissement maximal de X 1000.

##### 2) Le principe du microscope optique :

Le microscope optique utilise comme source d'éclairage un faisceau de photons.

Le grossissement est obtenu par l'utilisation de plusieurs lentilles convergentes, disposées dans l'objectif et dans l'oculaire. Leur pouvoir grossissant se multiplie, ce qui permet d'accéder à l'échelle cellulaire de l'organisation du vivant.

##### 3) La notion de cellule :

En 1667, Hooke nomme « cellule » les cavités qu'il observe dans un morceau de liège à l'aide d'un microscope de sa fabrication. Toutefois, le liège étant un tissu mort, les éléments qu'il observe sont en fait les parois d'anciennes cellules. Le faible grossissement de son microscope (x 10) ne lui a pas permis d'être aussi précis que Van Leeuwenhoek dans la description des micro-organismes.

#### II/ La théorie cellulaire :

##### 1) Les principes de la théorie cellulaire :

Le microscope optique a permis l'observation de cellules chez de nombreux organismes différents (les travaux notamment de Schleiden et Schwann). Combinées avec les travaux de Virchow, puis ceux de Pasteur, la théorie cellulaire est née.

Elle repose sur trois principes fondamentaux émis au XIX<sup>e</sup> siècle, que l'on peut aujourd'hui résumer ainsi :

- **la cellule est l'unité fondamentale d'organisation du vivant.**
- **tout organisme se compose d'au moins une cellule.**
- **les nouvelles cellules sont produites à partir de cellules préexistantes.**

Tous les êtres vivants animaux, végétaux, champignons, bactéries, etc... sont constitués de cellules. Une cellule, en se divisant, donne naissance à deux nouvelles cellules.

##### 2) Une théorie controversée :

Au XIX<sup>e</sup> siècle, de nombreux scientifiques et philosophes s'opposent à la théorie cellulaire en niant l'existence des cellules. Leur argumentation repose sur la théorie de la génération spontanée selon laquelle de la matière inerte peut donner naissance à un être vivant, mais aussi sur la négation de l'efficacité du microscope en tant qu'outil scientifique.

L'amélioration des microscopes, dont la résolution passe progressivement de 10  $\mu\text{m}$  à 0,25  $\mu\text{m}$ , et les résultats expérimentaux de Pasteur mettront fin à cette polémique. La théorie cellulaire est alors admise par la communauté scientifique depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

### III/ De l'échelle cellulaire à l'échelle moléculaire :

Le microscope électronique utilise un faisceau d'électrons concentré par des lentilles électromagnétiques, ce qui permet de passer d'un grossissement de X 1 000 (pour le microscope optique) à X 1 000 000 et d'accéder ainsi à l'échelle moléculaire.

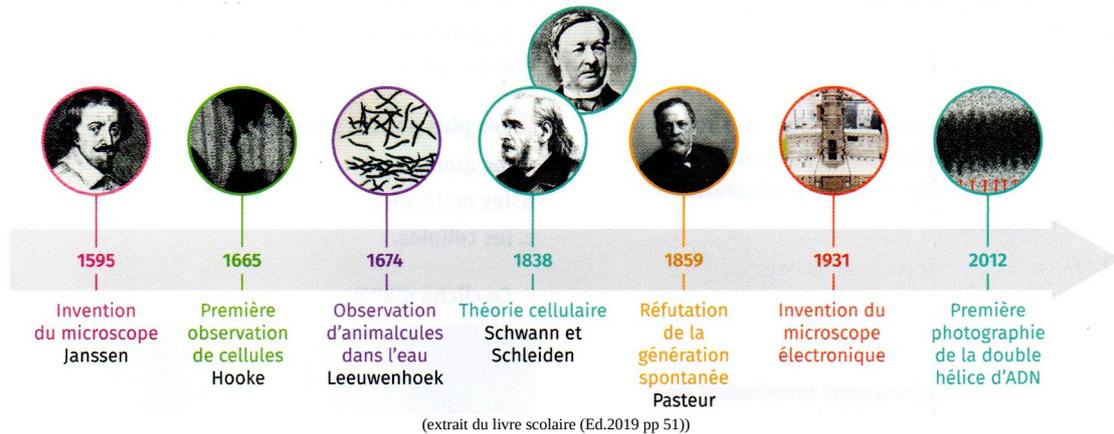
Le **MET** (microscope électronique à transmission) permet des observations jusqu'à une résolution nanométrique. Il est idéal pour observer des coupes fines qui révèlent les structures internes des organites cellulaires, ainsi que les macromolécules.

Le **MEB** (microscope électronique à balayage) possède une résolution plus faible mais permet d'obtenir des images détaillées de la surface des objets, en trois dimensions.

Contrairement au microscope optique, le microscope électronique ne permet pas d'observer des cellules vivantes et fournit des images en noir et blanc, colorisées par la suite.

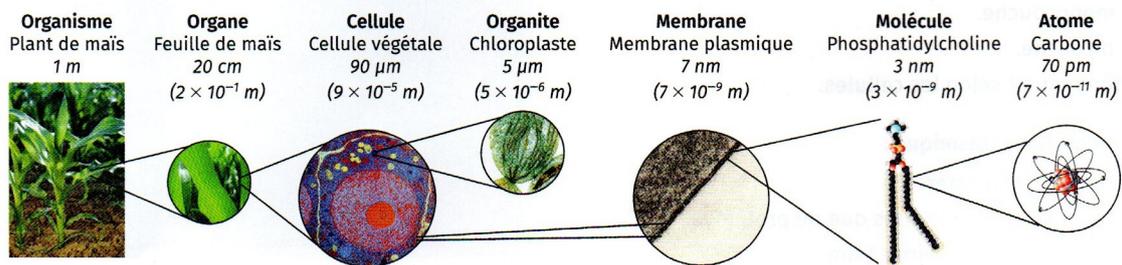
Par l'observation de certaines grosses molécules comme les protéines ou ADN, le microscope électronique est devenu l'outil incontournable permettant de comprendre l'organisation du vivant à une échelle inférieure à celle de la cellule.

## De l'invention du microscope à la théorie cellulaire



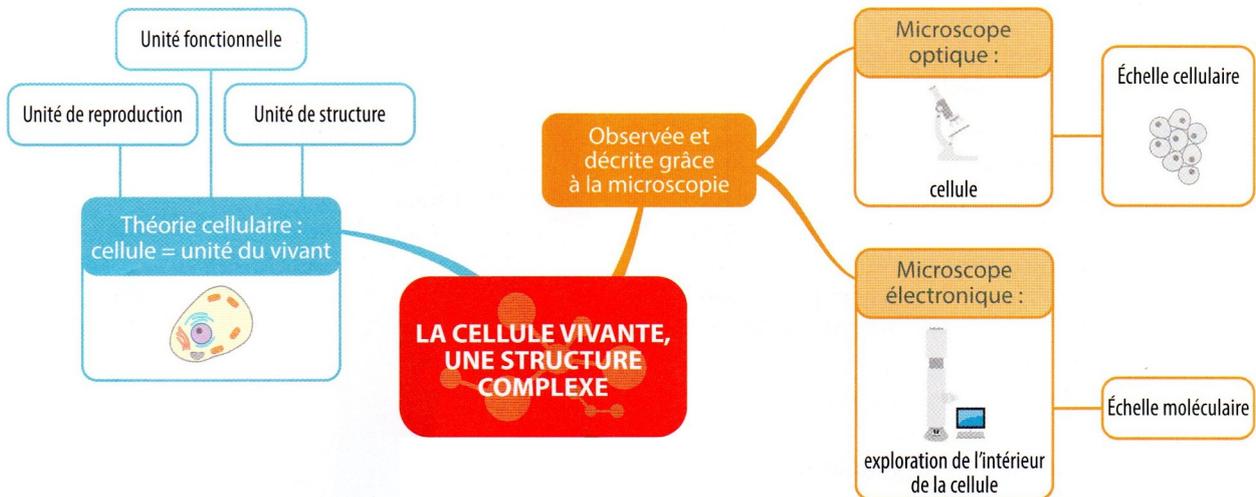
(extrait du livre scolaire (Ed.2019 pp 51))

## Échelle et ordre de grandeur : de l'organisme à l'atome.



(extrait du livre scolaire (Ed.2019 pp 51))

## en carte mentale



(extrait de Hachette (Ed.2019 pp 55))