

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université M'Hamad BOUGARA de Boumerdès
Faculté des Sciences

Cours

Histoire Universelle des Sciences
Biologiques

Mme MEZIANI N.

3^{ème} Partie

6. Dix-neuvième siècle et Vingtième siècle

6.1. Théorie cellulaire

6.2. Reproduction, embryologie

6.3. Génétique

6.4. Biologie moléculaire

6.5. Thérapie génique et clonage

6. Dix-neuvième siècle et Vingtième siècle

6. 1. Théorie cellulaire

Divers ouvrages et publications renferment des illustrations montrant la présence au sein des tissus d'unités élémentaires.

Les tissus observés étaient surtout végétaux; la paroi cellulosique rigide des cellules végétales est visible au microscope optique.

La cytologie et l'histologie furent à l'origine des sciences de botanistes.

Naissance de la cellule

La théorie cellulaire est le fondement de la biologie cellulaire. Elle est composée de trois actions :

- Tous les êtres vivants sont composés de cellules.
- La cellule est l'unité fondamentale de la structure et de l'organisation des êtres vivants.
- Toutes les cellules proviennent de cellules préexistantes par division cellulaire (toute cellule provienne d'une cellule mère).

Ces trois actions ont commencées à se mettre en place avec la fabrication des premiers microscopes.

Développement de la microscopie

Pour pousser l'observation des cellules dans leur infrastructure, il a fallu mettre en place des outils de plus en plus performants. Le microscope optique, apparu au début du XVII^e siècle et perfectionné au XIX^e.

Pendant deux siècles, du XVII^e au XIX^e, l'amélioration des performances du microscope fut lente. Au XIX^e siècle,

Au XIX^e siècle:

- Il y a eu amélioration de la qualité du verre optique et les associations de lentilles.
- Les biologistes ont uniformisé les techniques de la microscopie: fixation, coupe et coloration. Les cytologistes ont mis au point les méthodes de coloration spécifiques de chaque organite (noyau, mitochondrie, complexe de Golgi,... etc).
- les chromosomes furent identifier dans les noyaux.
- d'améliorations dans la qualité des préparations histologiques et de la mise en œuvre décolorants synthétiques.

Les cellules ont un noyau entouré d'une membrane

Antonie van Leeuwenhoek fut peut-être le premier à observer le noyau cellulaire, au début du XVIII^e siècle. Il mentionna la présence d'un point lumineux au centre des globules rouges de poissons.

La découverte du noyau des cellules végétales est attribuée au botaniste **Robert Brown**

Le noyau est le plus volumineux des organites subcellulaires. Il est généralement sphérique. Dans certaines cellules il est ovoïde ou plurilobé. Il disparaît au début de la division cellulaire et se reforme à la fin. Il renfermant le matériel génétique.

La théorie cellulaire a mis environ 200 ans à se construire

1. Les cellules ont un noyau (1907), **Anthon van Leeuwenhoek**.
2. Les cellules ont une membrane (1824), **Joachim Dutrochet**.
3. Les cellules ont un protoplasme (1835), Félix Dujardin.
4. Première description du chloroplaste et de son rôle dans la cellule (1772), **Joseph Priestley**.
5. Description d'une mitochondrie et de son rôle (1857), **Albert Kölliker**.
6. Découverte de la nucléine (ADN) (1869), **Friedrich Miescher**.
7. Découverte des chromosomes et leur rôle dans la division cellulaire (1882), **Walter Flemming**.
8. Découverte de la structure de l'ADN (1953), **Watson et Crick**.

6. 2. Reproduction, Embryologie

Les origines de l'embryologie remontent à l'Antiquité. C'est à **Aristote** qu'on doit le premier traité d'embryologie connu, ainsi que la première classification des animaux en espèces ovipares, vivipares, et ovovivipares.

C'est au milieu du XVII^e siècle qu'est franchie une étape importante dans l'histoire de l'embryologie. Deux théories ont fait leur apparition:

- **Théorie de la préformation:** Selon cette théorie, l'animal qui se développe a toujours été présent dans l'œuf.
- **Théorie de l'épigenèse:** se rapporte au développement d'un œuf ou d'une graine par la division cellulaire et à la formation des organes.

Avec les avancements dans la microscopie pendant le **XIX^{ème} siècle**, un nombre croissant de biologistes ont examiné l'évolution de l'embryon et ont pu le voir passer par les différents stades de développement. Éventuellement la théorie de **préformation** a été abandonnée en faveur du concept d'**épigenèse**.

6. 3..Génétique

Découverte des lois de l'hérédité en 1865 par Gregor Mendel. A partir d'expériences sur le croisement de plantes (petits pois), **Mendel** jette les bases de la génétique moderne. Il comprend qu'un caractère héréditaire peut exister sous différentes versions (allèles), les unes dominantes, les autres récessives. Il en déduit les notions d'homo- et d'hétérozygotie et énonce les lois (« lois de Mendel ») de la transmission de certains caractères héréditaires.

Sur la base d'observations réalisées au microscope, les biologistes allemands **Oskar Hertwig et Eduard Strasburger en 1880** déduisent que le noyau des cellules est le siège de l'hérédité.

Thomas Hunt Morgan en 1911 signale que les chromosomes sont les supports des gènes.

En **1944, Avery, MacLeod et McCarty** démontrent formellement que l'ADN est la molécule qui porte les informations héréditaires.

1953 James Watson, Francis Crick et Rosalind Franklin élucident la structure physique de l'ADN : la désormais célèbre double hélice.

6. 4. Biologie moléculaire

C'est une discipline scientifique, au croisement de la génétique, de la biochimie et de la physique. Elle a pour objet la compréhension des mécanismes de fonctionnement de la cellule au niveau moléculaire.

La biologie moléculaire commence par deux découvertes majeures : **Oswald Avery** qui montre en 1944 que les gènes sont constitués d'ADN, et **Francis Crick et James Watson** qui proposent en 1953 le modèle de la double hélice d'ADN

La biologie moléculaire a joué un rôle majeur pour l'étude du vivant : clonage des gènes, séquençage de l'ADN des organismes, Polymerase Chain Reaction (PCR), création de gènes nouveaux (DNA shuffling), clonage des organismes entiers (Dolly).

Ces progrès ont transformé profondément de nombreux domaines de la biologie, incluant le diagnostic médical et l'étude des maladies, la médecine légale, l'identification des individus et leurs généalogies, la caractérisation de l'ADN ancien...

6. 5. Thérapie génique et clonage

La thérapie génique est de faire pénétrer des gènes dans une cellule d'un individu pour traiter une **maladie**.

Pour connaître les gènes responsables de la maladie. On réalise un séquençage de l'ADN. L'étude de l'emplacement des gènes permet de savoir où se trouve la zone responsable de la pathologie.

Le premier essai de **thérapie génique** a été mené en **1990** à Bethesda par le groupe de **Michaël Blaese** dans le traitement du Déficit Immunitaire Combiné Sévère par déficit en adénosine désaminase (ADA-SCID).

En **1994**, **Alain Fischer**, **Marina Cavazzana** et **Salima Hacein-Bey-Abina** initient un traitement par transfert de gène dans les cellules souches hématopoïétiques pour le traitement du SCID lié au chromosome X.

En **1999**, en France, l'équipe d'**Alain Fischer** parvient à soigner des « bébés bulles » atteints d'une grave maladie génétique touchant leur système immunitaire, en leur administrant un gène-médicament.

Le clonage consiste à créer une copie génétiquement identique d'un être vivant ou l'une de ses parties.

Dolly fut le premier mammifère à être cloné à partir d'une cellule adulte, et non d'un embryon. Cette manipulation délicate permet de reconstituer un embryon qui, une fois transplanté dans une femelle receveuse, pourra se développer à terme.

Pour créer Dolly, les scientifiques ont utilisé le noyau d'une cellule somatique d'une brebis de race Dorset-Finn à face blanche âgée de 6 ans. Le noyau contient presque la totalité des gènes de la cellule. Ceci fut une avancée scientifique majeure qui souleva néanmoins des préoccupations éthiques.