

I) Les débuts de la génétique : les travaux de Mendel (1870).

- Les organes reproducteurs (étamines, ovaires) sont localisés dans les fleurs chez les Angiospermes.
- Les étamines sont les organes de production des gamètes mâles. Leur dissémination est assurée par les grains de pollen.
- L'ovaire, renfermé dans le pistil, est l'organe producteur des gamètes femelles. Ces gamètes femelles ne sont pas disséminés.
- La pollinisation assure la rencontre entre les grains de pollen et le pistil. La fécondation peut se réaliser entre les gamètes provenant d'un même individu (autofécondation) ou de deux individus différents (pollinisation croisée).
- La fécondation aboutit à la formation d'un zygote diploïde contenu dans une graine.

Travaux de Mendel sur les hybrides

- La pollinisation croisée permet l'obtention d'hybrides. Ces hybrides sont le résultat du croisement de deux individus ayant des caractères différents.
- Les F1 sont obtenus à partir du croisement de deux individus préalablement sélectionnés pour leurs caractères morphologiques stables.
- Les F2 résultent du croisement de 2 F1 issus des mêmes parents.
- Même s'ils ne sont pas visibles en F1, chaque caractère est intégralement conservé. **Il y a stabilité.**
- Mendel a appliqué une démarche expérimentale et a réalisé une analyse statistique de ses résultats.
- Les travaux de Mendel réfutent la notion d'hérédité par mélange et introduisent le concept d'hérédité particulaire. **Il y a rupture conceptuelle.**
- Les éléments responsables des différentes versions d'un caractère restent donc distincts et séparés lors de la formation des gamètes : Mendel les appelle facteurs héréditaires
- Les travaux de Mendel sont longtemps restés sans suite par insuffisance des connaissances des supports (chromosomes) et des mécanismes (méiose, mitose) cellulaires de l'hérédité.

II) La théorie chromosomique de l'hérédité.

- De 1879 à 1900, on découvre la chromatine, les chromosomes durant la mitose et la méiose.
- Le comportement des chromosomes a été mis en parallèle avec celui des facteurs héréditaires de Mendel. **La théorie chromosomique de l'hérédité prend naissance.**
- Les travaux de Morgan sur la drosophile (entre 1910 et 1920) établissent pour la 1ère fois la relation entre chromosome et gène .
- **Ces travaux corroborent la théorie chromosomique de l'hérédité.**
- Ils expliquent aussi les notions d'hérédité liée au sexe, de liaison génique et de recombinaison.
- A la suite des travaux de Morgan, la notion de gène situé sur un locus précis d'un chromosome (cartes génétiques) est confortée comme étant une unité de fonction, de recombinaison et de mutation.
- On ne connaît cependant pas encore l'ADN ni ses propriétés informatives.

III) L'avènement de la biologie moléculaire : Une nouvelle rupture

- Une suite de très nombreux travaux met petit à petit en évidence :
 - La relation gène – protéine (1941)
 - La nature chimique du matériel génétique (1944)
 - La structure de l'ADN (1953)
 - La répllication semi-conservative (1958)
 - La synthèse des protéines, ARN messenger (1965)
 - Le code génétique (1961 – 1965)

La biologie moléculaire est née de la rencontre entre la biochimie, la physique et la génétique

IV) La révolution technologique au début des années 70 : La rupture technologique

- La manipulation du génome a été rendue possible par la découverte des enzymes de restriction
- Une enzyme de restriction est une enzyme qui catalyse l'hydrolyse de l'ADN.
- La spécificité de l'enzyme réside dans la séquence des nucléotides reconnue ou site de restriction.
- Les fragments obtenus peuvent être repérés et identifiés par électrophorèse.
- Ces techniques permettent de visualiser différents allèles d'un même gène donc mettre en évidence le polymorphisme génique.
- L'utilisation de ces enzymes ouvre la voie du clonage des gènes et celle de leur séquençage.

V) Les enjeux actuels des biotechnologies

- La capacité d'introduire, dans un organisme, un gène (modifié ou étranger) conduit à la production d'un organisme transgénique acquérant les propriétés nouvelles désirées. (Au moins un exemple chez les végétaux doit être étudié).
- Des débats sont actuellement en cours sur l'utilité et les éventuels dangers présentés par les OGM. Il faut savoir en comprendre et commenter les principaux arguments.

Biotechnologies et génétique humaine

- Les acquis de la génétique peuvent être mis en œuvre à différents niveaux pour identifier une pathologie d'origine génétique, en évaluer les risques, en prévenir les effets.
- L'évaluation des risques se fait par l'étude d'un arbre généalogique, le mode de transmission de la maladie étant connu.
- Le dépistage des anomalies géniques s'effectue par l'étude des fragments de restriction.
- Le diagnostic prénatal permet d'estimer le risque pour qu'une femme mette au monde un enfant atteint de trisomie 21 (exemple à étudier).
- La thérapie génique permet de pallier la déficience d'un gène par une thérapie génique somatique.
- Cette thérapie somatique n'est pas transmissible à la descendance et elle est autorisée par la loi de bioéthique de 1994.
- Au contraire, la thérapie germinale est transmissible à la descendance et la loi de bioéthique l'interdit.