

Chapitre 2 La diversification du vivant sans reproduction sexuée.

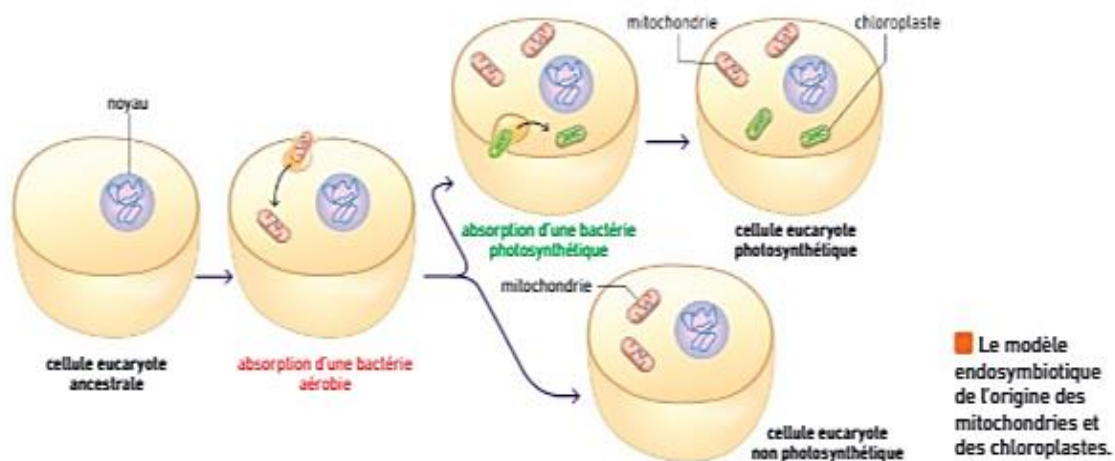
Les mutations, les brassages génétiques pendant la méiose, les modifications accidentelles des génomes pendant la méiose expliquent en grande partie la diversité et l'émergence de nouveaux génomes individuels chez les êtres vivants. Cependant d'autres mécanismes de diversification et de complexification des génomes existent chez les êtres vivants.

Pb : Quels sont les autres mécanismes qui permettent la diversification du génome et comment y participent-ils ?

I Un premier mécanisme de diversification : les endosymbioses

TP 2 + activité 7

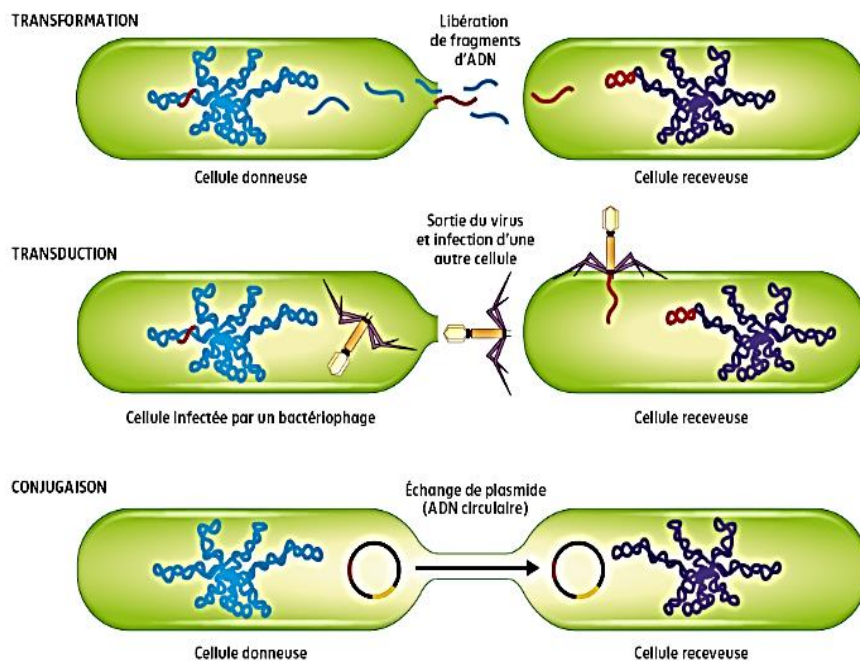
- **L'endosymbiose** est l'incorporation dans une cellule hôte, de cellules d'une autre espèce qui confère aux deux partenaires un bénéfice réciproque.
- Souvent, le génome de la cellule intégrée régresse, mais certains de ces gènes sont transférés au génome de la cellule hôte.
- De telles endosymbioses sont fréquentes dans le monde vivant. (*ex : Elysie qui incorpore dans ses cellules les chloroplastes issues de son alimentation*)
- En dotant les organismes qui en bénéficient de nouvelles propriétés, elles permettent une meilleure adaptation à l'environnement et jouent un rôle important dans leur évolution. (*Elysie est un animal autotrophe et hétérotrophe qui peut ne pas s'alimenter pendant plusieurs mois car il réalise la photosynthèse*)
- Ce processus est à l'origine des mitochondries et des chloroplastes de la cellule eucaryote. En effet, de nombreuses données confirment que les mitochondries et les chloroplastes résultent d'endosymbioses de bactéries et cyanobactéries :
(*même taille, composition de la membrane interne des mitochondries qui est la même que la membrane des bactéries, présence d'un ADN qui est proche de celui des bactéries, présence de gènes de la mitochondrie dans le génome des cellules hôtes*)
- Ces organites qui contiennent de l'ADN, sont transmis au cours des divisions cellulaires indépendamment de l'ADN nucléaire ; c'est ce que l'on appelle **l'hérédité cytoplasmique**



II Un deuxième mécanisme de diversification : Les transferts horizontaux d'ADN entre bactéries

A. Les différentes modalités du transfert horizontal .

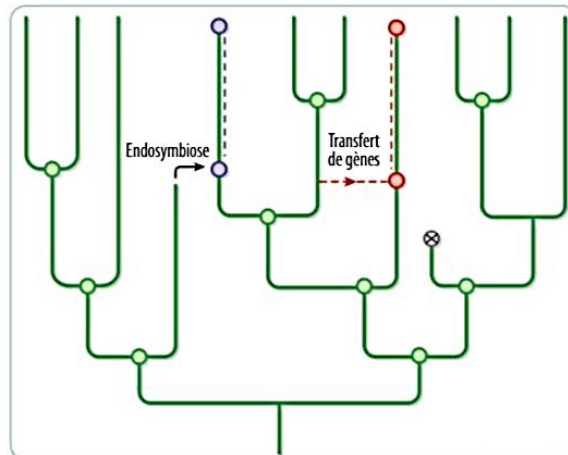
- Les bactéries ont la capacité d'intégrer de l'ADN de leur environnement et de l'exprimer. Cette capacité est notamment permise par l'universalité de la molécule d'ADN.
- Les transferts génétiques verticaux sont liés à la reproduction. Par contraste, les **transferts génétiques horizontaux** se font en l'absence de toute reproduction.
- Ils peuvent se faire selon 3 modalités :
 - La transformation : intégration d'ADN libéré dans l'environnement.
 - La transduction : transfert d'ADN par l'intermédiaire d'un virus (bactériophage) emportant des fragments du génome d'une bactérie donneuse vers une bactérie receveuse.
 - La conjugaison : transfert d'ADN entre deux bactéries par l'intermédiaire d'un pont de conjugaison



B L'importance des transferts génétiques horizontaux dans l'histoire de la vie.

Cf atelier tournant fait en classe

- Le séquençage et la comparaison des génomes montre des transferts horizontaux dans d'autres groupes d'êtres vivants que les bactéries, notamment les animaux. Cela a pour conséquence que toutes les espèces contiennent des gènes provenant d'autres espèces . On peut représenter cet apparentement sous forme **de réseau phylogénétique**.



Exemple de réseau phylogénétique
Les lignées violette et rouge possèdent des gènes d'origines différentes.

- Ces transferts génétiques horizontaux sont très fréquents et participent à la diversification du monde vivant en faisant acquérir de nouveaux caractères aux lignées qui les reçoivent .(*exemple du gène de la syncytine d'un virus transféré aux mammifères et responsable de la création du placenta , digestion des algues à sushi par les Japonais grâce au gène de la porphyranase présent chez certaines bactéries marines et transmis au génome du microbiote intestinal*)
- Dans les populations bactériennes, les transferts horizontaux par le biais des plasmides constituent le principal mécanisme de la propagation rapide de gènes de virulence et de gènes **de résistance aux antibiotiques** . Leur fréquence pose un problème de santé dus à l'apparition et à la sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques .
- Les transferts de gènes horizontaux peuvent être contrôlés par les Humains au travers d'applications biotechnologiques pour réaliser des organismes génétiquement modifiés par transgénèse et produire des molécules d'intérêt (*ex de l'insuline dont le gène Humain est inséré dans un plasmide bactérien , les bactéries produisent donc de l'insuline Humaine utilisable pour les diabétiques*)