

Classification des êtres vivants : notion de systématique bactérienne

I Pourquoi classer les êtres vivants ?

Le monde vivant est très diversifié, qu'il soit visible ou microscopique. C'est pourquoi une classification est nécessaire afin d'exploiter et de comprendre le monde vivant.

En 1673, [Antoni Leeuwenhoek](#) met au point le premier microscope et il effectue les premières observations du monde microbien.

On remarque que certains êtres vivants ont des ressemblances, c'est ainsi que l'on va les hiérarchiser en taxa (*un taxon des taxa*).

II Comment classer les êtres vivants

A. La taxonomie (= taxinomie)

à On l'appelle aussi systématique bactérienne.

La taxonomie est l'ensemble des principes et théories permettant de classer et valider le classement des organismes. C'est une classification rationnelle, basée sur la ressemblance et les relations entre les organismes.

B. Nomenclature

Au XVIII^e siècle, [Carl Von Linné](#) propose une nomenclature binomiale en Latin.

Système RECOFGE	
Domaine	<i>Bacteria</i>
Règne	<i>Procariotae</i>
Embranchement	
Classe	<i>Schizomyctes</i>
Ordre	<i>Micrococcales</i>
Famille	<i>Micrococcaceae</i>
Genre	<i>Staphylococcus</i>
Espèce	<i>S. Aureaus</i>

C. L'espèce

Z C'est l'unité de base de la taxonomie.

Celle-ci regroupe les organismes qui possèdent de nombreux caractères. Elle est caractérisée par un ensemble d'individus et tient compte de la variabilité génotypique et phénotypique d'une population.

I Espèce chez les organismes à reproduction sexuée :

C'est une communauté d'êtres vivants reconnaissables par leurs caractères et capables de se reproduire sexuellement entre eux en donnant naissance à une progéniture fertile.

Dans une population panmictique, tous les organismes sont libres de se croiser au hasard.

q Les gènes sont constamment redistribués et les mutations peuvent se répandre au sein de l'espèce à l'espèce évolue

è Il est possible que des mutations rendent impossible la reproduction au sein de l'espèce. On parle d'évolution divergente, une nouvelle espèce est créée.

I Espèce chez les organismes à reproduction asexuée :

La définition ne convient pas pour ces organismes, en effet, une espèce bactérienne n'est pas panmictique, les individus sont isolés génétiquement et ils n'ont pas de critères reproductifs.

è Une espèce bactérienne est la souche-type et l'ensemble des souches suffisamment proches.

III Différentes approches taxinomiques

à C'est le regroupement des espèces qui se ressemblent.

A. Approche phénétique

Elle est fonction du degré de ressemblance sur un faible nombre de caractères :

- _ biovars : différences biochimiques ou physiologiques
- _ morphovars : différences morphologiques
- _ sérovars : propriétés antigéniques différentes
- _ antibiovars : sensibilités aux antibiotiques

B. Approche numérique

Elle prend en compte plus de 300 caractères : taille, forme, couleur, etc ...

But : comparer deux souches et trouver le degré de ressemblance :

$$\text{Coef}_{AB} = 100 * \text{points communs } AB / (A + B + AB)$$

C. Classification phylogénétique

Elle regroupe les organismes apparentés par leurs ressemblances entre séquences génomiques.

à En effet pour une séquence de 100 nucléotides, on a 4^{100} séquences possibles. L'apparition de deux séquences apparentées ou identiques ne peut être fortuite.

Détermination de G+C% :

En 1949, **Chargaff** montre ce paramètre est constant au sein d'une espèce.

Z Moins de 5% de différences : **même espèce**

Z Moins de 10% de différences : **même genre**

Hybridation des acides nucléiques :

Comparer les souches A et B pour savoir si elles sont de la même espèce :

à Mélange d'ADN_A marqué et d'ADN_B en grand nombre (1000 à 5000 fois plus)

à Dénaturation puis renaturation

è **%réassociation = 100 * marquage expérimental / marquage témoin**

Z Rappariement à plus de 70 % : **même espèce**

Z Rappariement à plus de 85 % : **même sous-espèce**

Étude des ARNr :

Au début des années 1980, la notion "d'horloge évolutionnaire" apparaît. Elle dit que la vitesse d'évolution est constante. Les mutations apparaissent donc régulièrement.

è application de méthodes mathématiques

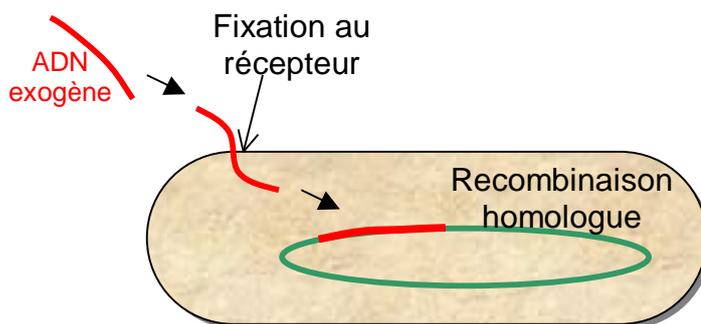
Woese utilise l'ARN 16S (= procaryotes) et 18S (= eucaryotes) pour construire le premier arbre phylogénétique.

IV Une complication : le transfert horizontal

Les bactéries ne sont en fait pas totalement isolées génétiquement, un échange d'informations génétiques se produit : c'est un moteur d'évolution.

A. La transformation

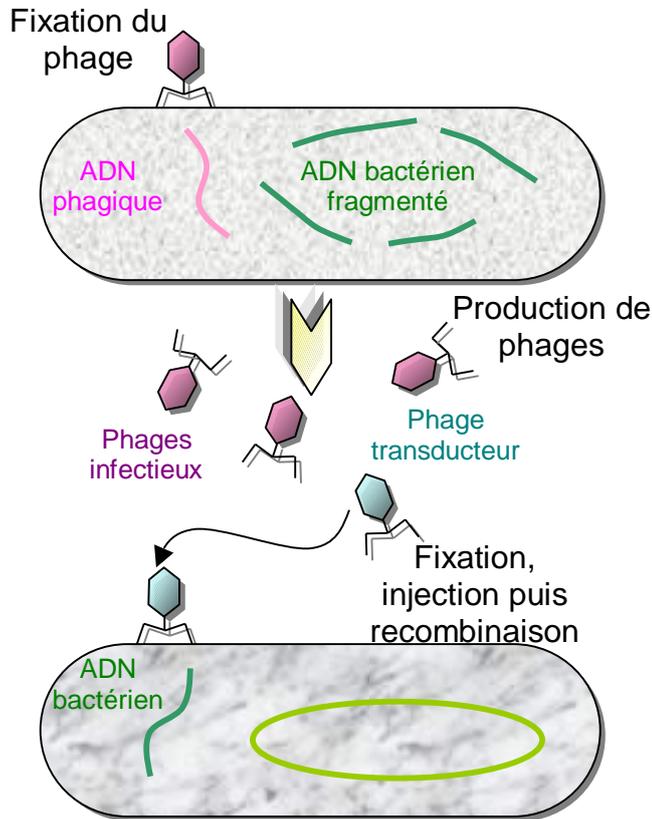
q Transfert d'information génétique par l'intermédiaire d'ADN extracellulaire présent dans le milieu (provenant par exemple d'une bactérie morte).



à Le transfert ne peut s'effectuer que si la bactérie n'est réceptrice à ce moment-là, c'est-à-dire en cas de stress (lors d'un manque de nourriture par exemple) ; elle fabrique alors un récepteur à l'ADN.

B. La transduction

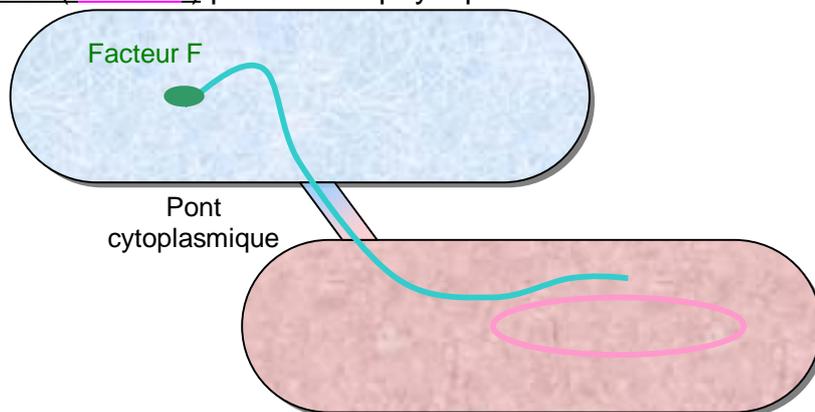
q Transfert d'informations par l'intermédiaire d'un bactériophage



- à Le phage infectieux divise l'ADN bactérien pour pouvoir s'autorépliquer.
- à Le phage transducteur contient par erreur une partie de l'ADN bactérien de la bactérie infectée.

C. La conjugaison

- q Transfert d'information génétique d'une bactérie donneuse (mâle) à une bactérie receveuse (femelle) par contact physique.



- à Le **facteur F** est un gène qui va produire une protéine autorisant la bactérie à se connecter avec une autre bactérie. La connexion s'effectue au niveau des pilis sexuels.

Résumé :

