

Chapitre 5 : Les *Archæa*

1-Généralités sur les *Archæa*

Le Domaine Archaea a été identifié à la fin des années 1970 lorsque l'on a commencé à appliquer l'analyse de l'ARN de la partie 16S des ribosomes. Un type particulier de cellules procaryotes différentes des bactéries.

Les Archaea ont plusieurs caractéristiques en commun avec les Eucarya, et d'autre avec les bacteria, sans oublier des éléments qui sont uniquement archéens. En général, les gènes liés à l'information, ceux qui encodent les protéines impliquées dans la réplication, la transcription et la traduction, ressemblent à ceux des Eucarya tandis que les gènes du métabolisme sont similaires aux gènes bactériens.

Certaines archéobactéries sont Gram positif, d'autres sont à Gram négatif ; quelques-unes n'ont pas de paroi cellulaires. Les parois des Archeae ne contiennent pas de peptidoglycane. Elles peuvent être composées de pseudomuréines, des polysaccharides ou de glycoprotéines et d'autres protéines. Ceci les rend insensibles aux antibiotiques inhibiteurs de la synthèse de la paroi tels que pénicilline, vancomycine et phosphomycine et au lysozyme.

D'autres différences existent au niveau de la constitution des lipides cellulaires qui sont des diéthers de phytanol (glycérol et acide palmitique avec branchements méthyl). Les transporteurs d'électrons classiques (cytochromes, quinones, flavines) sont absents et remplacés par des cofacteurs uniques (CoM, F420, F430, méthanoptérine).

Les Archeae sont très diverses, aussi bien en morphologie qu'en physiologie. Elles peuvent être sphériques, en bâtonnet, spiralées, lobées, cuboïdes, triangulaires, aplaties, de forme irrégulière ou pléomorphes. Certaines vivent en cellule isolée tandis que d'autre forment des filaments ou des agrégats Les endospores sont absentes. La multiplication peut se faire par scissiparité, par bourgeonnement, par fragmentation ou par d'autres

mécanismes. La plupart sont anaérobies stricts mais certains sont aérobies. Beaucoup sont mobiles.

De point de vue nutritionnel, elles vont des chimolithoautotrophes aux organotrophes. On y trouve des psychrophiles, des mésophiles et des hyperthermophiles capables de croître à plus de 100°C.

Les Archaea colonisent une immense variété d'habitats. En effet, de nombreuses Archaeae habitent des niches comprenant des zones de température ou de pH extrêmes, ou concentrées en sels, ou complètement anoxiques. En revanche, les archées contribuent pour au moins de 20% à la biomasse procaryotique du plancton marin et sont des membres importants de certaines communautés du sol, environnements qu'on ne peut qualifier d'extrêmes.

Le domaine des *Archæa* comprend également des membres anaérobies stricts, qui produisent du méthane: ces bactéries sont dites méthanogènes. Elles sont très importantes sur le plan économique. Elles sont utilisées pour le traitement des eaux usées. Les bactéries méthanogènes font aussi partie du microbiote humain de la bouche et du colon de même que du vagin. On ne connaît pas d'archéobactéries pathogènes.

2-Classification des *Archæa*

Les *Archæa* sont divisés en cinq phylums :

- *Les Euryarchaeota.*
- *Les Crenarchaeota*
- *Les Korarchaeota*
- *Les Nanoarchaeota*
- *Les Thaumarchaeota*

La seconde édition de *Bergey's Manual* divise les *Archæa* en deux phylum les *Euryarchaeota* et les *Crenarchaeota* qui renferment le plus grand nombre de taxons, les trois autres phylums ne sont pas encore étudiés.

2.1- Les *Euryarchaeota*

Le phylum des *Euryarchaeota* comprend cinq groupes principaux : les méthanogènes, les halobactéries, les thermoplasmes, les thermophiles extrêmes qui réduisent le soufre et les *Archæa* réductrices de sulfate.

- **Les archées méthanogènes :** sont des anaérobies stricts qui peuvent obtenir de l'énergie par la synthèse du méthane. Elles possèdent plusieurs cofacteurs inhabituels impliqués dans la méthanogénèse. les genres représentatifs *Methanobacterium*, *Methanococcus*, *Methanomicrobium*, *Methanosarcina*.
- **Les halophiles extrêmes ou halobactéries :** sont des chimiohétérotrophes aérobies qui demandent beaucoup de NaCl pour croître. On les trouve dans les habitats tels que les salines, les lacs salés et le poisson salé.
- **Le Thermoplasma :** est l'archée thermophile qui se développe dans crassiers de charbon acides et chauds ; où il survit malgré son manque de paroi cellulaire.
- **Les thermophiles extrêmes :** La classe des *Thermococci* renferme des organismes thermophiles extrêmes qui peuvent réduire le soufre en sulfure.
- **Les archées réductrices de sulfates :** sont placées dans la classe des *Archaeoglobi*. le thermophile extrême *Archaeoglobus* diffère des autres archées, par l'utilisation de toute une variété de donneur d'électrons pour réduire le sulfate Il possède aussi les cofacteurs des méthanogènes F420 et méthanoptérine.

2.2- Les *Crenarchaeota*

Le phylum ne comprend qu'une seule classe, les *Thermoprotei*, qui est divisée en quatre ordres et six familles.

- **Ordre des *Thermoprotéales*** : Cet ordre contient deux familles ; La famille des *Thermoproteaceae* comprend des genres bâtonnets hyperthermophiles anaérobies ou facultatifs. La famille des *Thermophilaceae* n'a qu'un représentant : *Thermophilum pendens*.
- **Ordre des *Sulfolobales*** : Ce sont des thermoacidophiles en formes de coques.
- **Ordre des *Desulfurococcales*** : Les deux familles de cet ordre contiennent des hyperthermophiles coccoides ou en forme de disque. La famille des *Desulfurococcaceae* comprend le genre *Ignicoccus*. La famille des *Pyrodictiaceae* comprend le genre *Pyrodicticum*. A cette famille, appartient aussi le genre *Pyrolobus*. *P.fumari* est l'un des microbes les plus thermophiles isolés à ce jour. Son optimum de température se situe à 106°C et son maximum à 113°C.
- **Ordre des *Caldisphaerales*** : Cet ordre ne comporte qu'un genre, *Caldisphaera*, dont les membres sont des coques thermoacidophiles, aérobies et hétérotrophes.

2.3 Autres phylums

Les phylums *Korarchaeota*, *Nanoarchaeota* et *Thaumarchaeota* sont des phylums mono spécifiques non encore reconnus.