

1.4 Phylum *Proteobacteria* (*Proteobacteria* photosynthétiques)

Les *Proteobacteria* photosynthétiques sont communément appelées **bactéries pourpres** en raison de leur couleur rougeâtre ou violacée.

Les *Proteobacteria* photosynthétiques sont divisées en 2 sous-groupes. Les **bactéries pourpres sulfureuses** sont dans les γ -protéobactéries (classe *Gamma-proteobacteria*) dans les familles des *Chromatiaceae* et des *Ectothiorhodospiraceae*. Les bactéries **pourpres non-sulfureuses** se distribuent entre les **α -protéobactéries** (cinq familles différentes) et 2 familles des **β -protéobactéries** (Tableau).

Ces 2 groupes utilisent le cycle de Calvin-Benson, bien qu'elles utilisent différents composés comme source et pouvoir réducteur dans les réactions de phase obscure.

Chez les **bactéries pourpres** la photosynthèse est **anoxygénique**. Elles ne produisent pas l'O₂.

Bactéries pourpres sulfureuses	Bactéries pourpres non-sulfureuses
Classe III. Gammaproteobacteria	Classe I. Alphaproteobacteria
Ordre I. Chromatiales	Ordre I. <i>Rhodospirillales</i>
Famille I. Chromatiaceae	Famille I. Rhodospirillaceae
Genre I. <i>Chromatium</i>	Genre I. <i>Rhodospirillum</i>
Genre II. <i>Allochromatium</i>	Genre V. <i>Phaeospirillum</i>
Genre III. <i>Amoebobacter</i>	Genre VII. <i>Rhodospira</i>
Genre IV. <i>Halochromatium</i>	Genre VIII. <i>Rhodovibrio</i>
Genre V. <i>Isochromatium</i>	Genre IX. <i>Roseospira</i>
Genre VI. <i>Lamprobacter</i>	Famille II. Acetobacteraceae
Genre VII. <i>Lamprocystis</i>	Genre XIII. <i>Rhodopila</i>
Genre VIII. <i>Marichromatium</i>	Ordre III. Rhodobacterales
Genre IX. <i>Nitrosococcus</i>	Famille I. Rhodobacteraceae
Genre X. <i>Pfennigia</i>	Genre I. <i>Rhodobacter</i>
Genre XI. <i>Rhabdochromatium</i>	Genre XIX. <i>Rhodobaca</i>
Genre XII. <i>Rheinheimera</i>	Genre XX. <i>Rhodotalassium</i>
Genre XIII. <i>Thermochromatium</i>	Genre XXI. <i>Rhodovulum</i>
Genre XIV. <i>Thioalkalicoccus</i>	Ordre VI. Rhizobiales
Genre XV. <i>Thiobaca</i>	Famille VIII. Bradyrhizobiaceae
Genre XVI. <i>Thiocapsa</i>	Genre IX. <i>Rhodopseudomonas</i>
Genre XVII. <i>Thiococcus</i>	Famille IX. Hyphomicrobiaceae
Genre XVIII. <i>Thiocystis</i>	Genre XVI. <i>Rhodomicrobium</i>
Genre XIX. <i>Thiodictyon</i>	Genre XVII. <i>Rhodoplanes</i>
Genre XX. <i>Thioflavicoccus</i>	Famille XI. Rhodobiaceae
Genre XXI. <i>Thiohalocapsa</i>	Genre I. <i>Rhodobium</i>
Genre XXII. <i>Thiolamprovum</i>	Classe II. Betaproteobacteria
Genre XXIII. <i>Thiopedia</i>	Ordre I. Burkholderiales
Genre XXIV. <i>Thiorhodococcus</i>	Famille IV. Comamonadaceae
Genre XXV. <i>Thiorhodovibrio</i>	Genre XV. <i>Rhodoferax</i>
Genre XXVI. <i>Thiospirillum</i>	Genera Incertae sedis ^b
Famille II. Ectothiorhodospiraceae	Genre V. <i>Rubrivivax</i>
Genre I. <i>Ectothiorhodospira</i>	Ordre VI. Rhodocyclales
Genre II. <i>Alcalilimnicola</i>	Famille I. Rhodocyclaceae
Genre III. <i>Alkalispirillum</i>	Genre I. <i>Rhodocyclus</i>
Genre IV. <i>Arhodomonas</i>	
Genre V. <i>Halorhodospira</i>	
Genre VI. <i>Nitrococcus</i>	
Genre VII. <i>Thioalkalispira</i>	
Genre VIII. <i>Thialkalivibrio</i>	
Genre IX. <i>Thiorhodospira</i>	

1.4.1- Bactéries pourpres sulfureuses

Le Bergey divise les bactéries pourpres sulfureuse en 2 familles : les *Chromatiaceae* et les *Ectothiorhodospiraceae*, dans l'ordre des *Chromatiales*.

Les **bactéries pourpre sulfureuses** sont des grandes bactéries unicellulaires pouvant atteindre plus de 6.0 µm de diamètre. Une grande partie sont mobiles par des flagelles polaires. Certaines ont des vacuoles gazeuses et toutes sont capables d'utiliser **le sulfure d'hydrogène (H₂S)** comme donneur d'électron dans la photosynthèse et forment des granules de soufre élémentaire dans leurs cellules. Le soufre est ensuite oxydé en sulfate SO₄⁻².

Les **bactéries pourpre sulfureuses** ont pour habitat les zones anoxiques euphotique des lacs, les milieux aquatiques où s'accumule le sulfure d'hydrogène.

Les cellules d'Ecthorhodospira font des dépôts extracellulaires de globules de soufre. Les *Chromatiaceae* oxydent le sulfure d'hydrogène en soufre et le déposent à l'intérieur de la cellule sous forme de granules de soufre.

Genre	Flagelles	Vacuoles gazeuses	% mole G + C	Morphologie
<i>Chromatium</i>	+	-	48-70	Bacille
<i>Thiocystis</i>	+	-	61-68	Coque
<i>Thiospirillum</i>	+	-	45v46	Spirille
<i>Thiocapsa</i>	-	-	63-70	Coque
<i>Lamprobacter</i>	+	+	64	Cellules ovoïdes
<i>Lamprocystis</i>	+	+	64	Coque
<i>Thiodictyon</i>	-	+	65-67	Bacilles ; forme un réseau de cellules
<i>Amoebobacter</i>	-	+	64-66	Coques ; seul ou en amas
<i>Thiopedia</i>	-	+	62-64	Coques dans un plan

1.4.2 Les bactéries pourpre non-sulfureuses

Les bactéries pourpres non-sulfureuses ont une **morphologie** très variable. Elles peuvent être en spirale (*Rhodospirillum*), en bâtonnet (*Rhodopseudomonas*), en demi-cercle ou en cercle (*Rhodocyclus*) et même former des prostheques et des bourgeons (*Rhodomicrobium*).

Historiquement, les **bactéries non-sulfureuses** étaient considérées comme incapables d'utiliser le sulfure comme donneur d'électrons pour la réduction du CO₂. En fait, la plupart des espèces de ce groupe peuvent utiliser le sulfure, mais la concentration optimale en sulfure pour les bactéries pourpres sulfureuses (1-3mM) est souvent toxique pour la plupart des bactéries non-sulfureuses.

En absence de lumière, la plupart peuvent se développer en aérobiose, comme chimio-organotrophes. Cependant, lorsqu'elles se développent en anaérobiose à la lumière, elles effectuent la photosynthèse de manière très semblable aux bactéries pourpre sulfureuses.

Genre	% Mol G + C	Morphologie cellulaire et caractéristiques
<i>Alpha Proteobacteria</i>		
<i>Rhodospirillum</i>	60-66	Cellules hélicoïdales
<i>Rhodobacter</i>	64-73	Ovoïdes à bacillaires ; neutrophile
<i>Rhodopila</i>	66	Ovoïdes à bacillaires ; acidophile
<i>Rhodopseudomonas</i>	61-72	Ovoïdes à bacillaires ; bourgeonnement
<i>Rhodomicrobium</i>	61-64	Prosthèque ; bourgeonnement
<i>Beta Proteobacteria</i>		
<i>Rhodocyclus</i>	4-73	Bacille courbe ou à forme d'anneau
<i>Rhodoferax</i>	59-61	Bacille courbe
<i>Rhodovivax</i>	70-72	Bacille courbe

1.5 Phylum *Firmicutes* (héliobactéries)

Les héliobactéries sont des bactéries Gram-positives photosynthétiques, anaérobies strictes, inhabituelles, caractérisées par la présence de **bactériochlorophylle g**.

La famille des *Heliobacteriaceae* comprend quatre genres : *Heliobacterium*, *Heliophilum*, *Heliorestis* et *Heliobacillus*.

Toutes les héliobactéries connues ont une forme bâtonnet ou filamenteuse. Cependant, *Heliophilum* prend une morphologie inhabituelle en se disposant en amas mobile.

Elles possèdent un centre réactionnel de type photosystème I comme les bactéries vertes sulfureuses, mais n'ont pas de membranes photosynthétiques intracytoplasmiques ; les pigments sont situés dans la membrane cytoplasmique.

Les héliobactéries produisent des **endospores** riches en calcium et en acide dipicolinique. Elles sont toutes **photohétérotrophes** exigeant une source de carbone organique pour croître, et en grand égard ressemblent aux bactéries photohétérotrophes pourpres non-sulfureuses.

Les sources de carbone acceptables englobent des acides organiques comme l'acétate ou le pyruvate.

Les héliobactéries se trouvent dans des environnements comme les sols alcalins. Leur distribution et leur fonction dans les habitats terrestres ne sont pas bien comprises.

Phylum XIII. *Firmicutes*

Classe II. *Clostridia*

Ordre I. *Clostridiales*

Famille IV. *Heliobacteriaceae*

Genre I. *Heliobacterium*

Genre II. *Heliobacillus*

Genre III. *Heliophilum*

Genre IV. *Heliorestis*