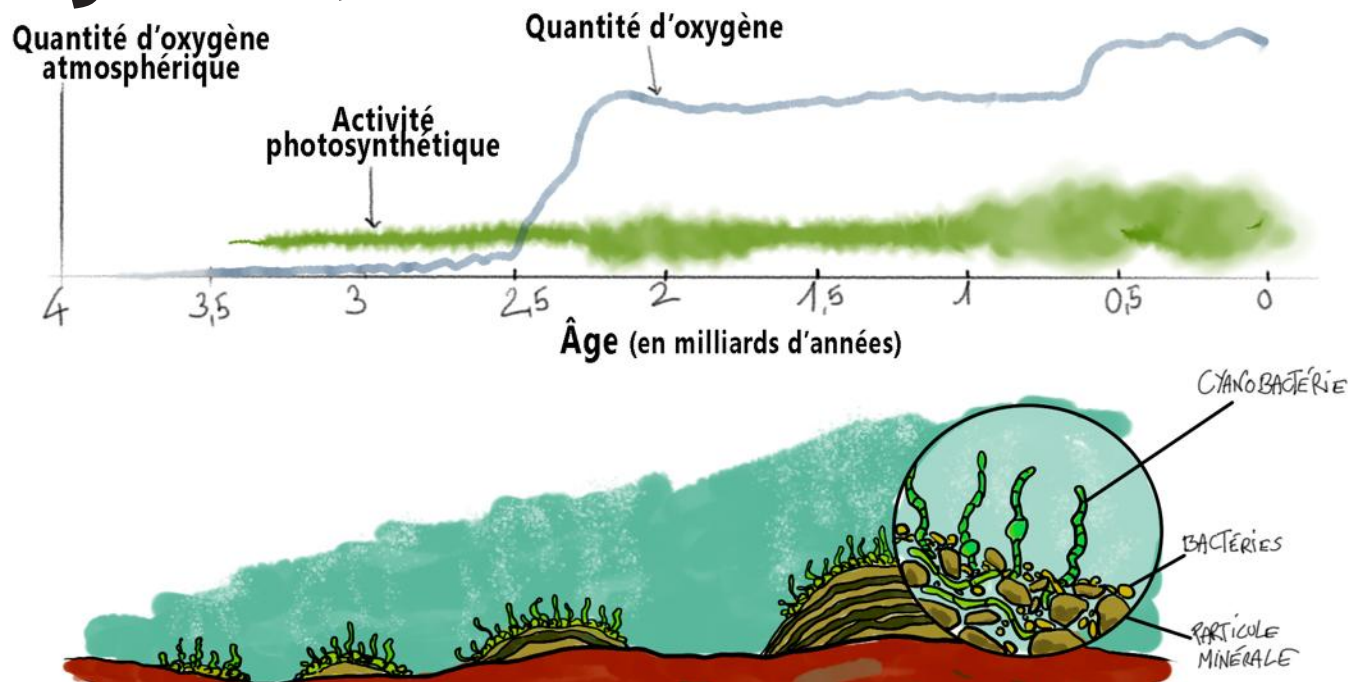


NATURE Biodiversité

# À quoi ressemblait la vie il y a 4,5 milliards d'années ?



## Les cyanobactéries : une bouffée d'oxygène qui a boosté la vie sur notre planète !

### ■ Quels sont les premiers organismes vivants présents sur notre planète ?

La Terre s'est formée il y a 4,5 milliards d'années. Les plus anciennes traces de la vie se trouvent dans les **stromatolites** datées à 3,5 milliards d'années ; ces formations résultent de l'activité de bactéries ayant acquis des pigments verts, bleus et rouges : ce sont des cyanobactéries.

Parmi les pigments, la chlorophylle permet de réaliser la photosynthèse en utilisant le soleil comme source d'énergie. Ce processus "casse" les molécules de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et d'eau (H<sub>2</sub>O) ; la cellule "capte" le carbone et rejette l'oxygène à l'extérieur. Ces cyanobactéries vont ainsi contribuer à augmenter la teneur en oxygène de l'atmosphère pendant un milliard d'années, période pendant laquelle elles sont les seuls organismes vivants photosynthétiques sur notre planète. Cette modification de la composition

atmosphérique va avoir de lourdes conséquences sur l'évolution du vivant.

### ■ Quoi de neuf après le monde des bactéries ?

L'apparition des cellules **eucaryotes** (~ 2 Mds d'années) va permettre une adaptation aux conditions environnementales nouvelles et une intense diversification du monde vivant. Parmi les innovations, on citera les chloroplastes présents chez tous les représentants de la lignée verte incluant l'ensemble des végétaux et des algues ver-

tes et rouges ; ces organites verts ne sont autres que des cyanobactéries "ingérées" par des cellules eucaryotes. La photosynthèse réalisée par ces organismes verts va contribuer à accroître la quantité d'oxygène dans l'air qui atteint aujourd'hui le taux de 21 %. Pour autant, les cyanobactéries libres n'ont pas disparu et continuent à se développer dans les milieux aquatiques (spirulines, oscillaires) ou terrestres comme le nostoc, encore appelé "crachat de lune", assez fréquent sur les pelouses et les chemins caillouteux. Ces cyanobactéries ont traversé le temps sans modifier leur structure et sans doute ne craignent-elles rien des actuels changements climatiques !

### ■ À quoi ressemble un nostoc ?

Les nostocs sont constitués de chapelets de cellules associées, la plupart de couleur bleu vert, parmi lesquelles s'intercalent de rares cellules incolores, légèrement plus grandes, appelées hétérocystes. Les cellules colo-

## POUR EN SAVOIR PLUS

### ■ Deux articles

Deux articles parus dans Bourgogne Nature n° 20 (2014) : *L'évolution de la classification du monde vivant : méthodes et résultats saisissants* (M.-A. Sélosse) et Bourgogne Franche-Comté Nature n° 27 (2018) : *Sur quelques cyanolichens discrets ou peu communs de Côte-d'Or* (J. Vallade, M. Bertrand et A. Gardienet).

### ■ Petit glossaire

**Stromatolite** : roche formée de particules sédimentaires soudées par l'action de cyanobactéries. De telles roches continuent à se former actuellement en Australie (Shark Bay).

**Eucaryotes** : organismes constitués par des cellules pourvues d'un vrai noyau et d'organites (mitochondries, chloroplastes) d'origine bactérienne (endosymbiose). Les champignons, les animaux et les plantes sont des eucaryotes, les bactéries sont des procaryotes.

**Céphalodie** : structure lichénique renfermant des cyanobactéries, visible sur ou dans les lichens dont le photosymbiote est une algue verte.

## PAROLE D'EXPERT

Jean Vallade

Membre de la Société des sciences naturelles de Bourgogne

« La double fonction des cyanobactéries (photosynthèse et fixation de l'azote) est mise à profit chez certains lichens qui associent, de façon symbiotique, un champignon avec des nostocs. Ces cyanolichens sont représentés dans la famille des collémas (lichens gélatineux) et dans la famille des peltigères (lichens foliacés).



Dans cette dernière famille, certaines espèces mettent toutes les chances de leur côté en associant champignon, algue verte et cyanobactérie. Ces "ménages à trois" se rencontrent chez deux espèces emblématiques de la Côte-d'Or : *Solorinasaccata* et *Peltigera leucophlebia* ; cette dernière, rarissime en Bourgogne, présente des **céphalodies** à nostocs, visibles sous forme de pustules noires, à la surface du lichen. »

rées assurent la photosynthèse (chlorophylle a) tandis que les hétérocystes possèdent un système capable de "fixer" l'azote atmosphérique (N<sub>2</sub>), réduit en ammoniac (NH<sub>3</sub>) utilisable pour la synthèse notamment des acides aminés, éléments de base des protéines. Ces nostocs sont parfaitement équipés pour synthétiser des sucres, grâce à la photosynthèse, et des protéines grâce à la "fixation" de l'azote atmosphérique par l'activité de la nitrogénase.

## PARTENARIAT

Cette page est réalisée en partenariat avec l'association fédératrice Bourgogne Franche-Comté Nature, association rassemblant 17 structures ayant trait à la biodiversité. Une coopération nécessaire afin de mieux « transmettre pour préserver ».

## ENQUÊTE

### On observe les chauves-souris

Avez-vous vu des chauves-souris en colonie ? C'est la période pour en observer ! Les femelles de diverses espèces se regroupent pour mettre au monde leur unique petit de l'année, pendant que les mâles naviguent en solo... Vous en avez vues ? Participez jusqu'au 31 juillet à l'enquête de la Société d'histoire naturelle d'Autun sur faune-bourgogne.nature.fr

## CRÉDITS

Coordination : Daniel Sirugue, rédacteur en chef de Bourgogne Franche-Comté Nature et conseiller scientifique au Parc naturel régional du Morvan.  
Illustration : Gilles Macagno.  
Rédaction : Jean Vallade.