

La diversité algues et leur utilisations

Quéguineur B,

ALGAIA, R&D Centre, 91 rue Edouard Branly, 50000 Saint-Lô

« Algues: organismes traditionnellement étudiés par des phycologues. » (Reviers, 1993)

Introduction

Les « algues » sont difficiles à définir en tant que groupe taxinomique. Les microalgues (phytoplancton) et macroalgues sont réparties en 11 groupes (Reviers, 2002). Si l'on se concentre sur les macroalgues, les grandes algues marines, elles ont traditionnellement été définies par leurs cocktails de pigments et correspondent à des couleurs: algues rouges, vertes et brunes, mais également bleues (Fig. 1). Apparues il y a 3,7 Md d'années, leur évolution est très complexe et comprend des phénomènes d'endosymbiose (Fig. 2) ou plusieurs bactéries ont « fusionnées » pour donner de nouvelles espèces mieux équipées pour survivre dans leur environnement ou en conquérir de nouveaux (différentes strates d'UV, etc; Fig. 3).

PHYLUMS DES VÉGÉTAUX CHLOROPHYLLIENS (Algues ?)					
Nom	CYANOBIONTES	RHODOBIONTES	CHLOROBIONTES	CHRYSOBIONTES	DINOBIONTES
Caractéristiques biologiques					
Pigment imposant la couleur	phycocyanine bleue	phycoérythrine rouge	chlorophylle verte	fucoxanthine brune	perédinine rouge
Noyau	sans membrane	avec membrane	avec membrane	avec membrane	avec membrane
Métabolite de base	cyamylon	rhodamylon	amidon	fucoïde, laminarine lipides	dinamidon
Situation du métabolite	sur le bord cellulaire	extra plastidial	intra plastidial	extra plastidial	intra plastidial
Plaste	éléments isolés	éléments associés, 2 membranes	éléments associés, 2 membranes	groupes de 3, 3 membranes	éléments associés, structure spéciale, 4 membranes
Reproduction	asexuée par bipartition	sexuée avec multiplication du zygote, cycle trigénétique	sexuée	sexuée	asexuée dominante
Éléments reproducteurs	conidies propagules	sans flagelle	flagelles apicaux	2 flagelles latéraux	2 flagelles dans sillons
Mode de vie	autotrophe	autotrophe	autotrophe	autotrophe	autotrophe et hétérotrophe
Autres particularités	fixation de N ₂ , précipitation du calcaire	phylum très homogène	conquête des continents	très grands végétaux	toxine, leuque, luminescence

Fig. 1 Les différentes classes d'algues et leur caractéristiques biologiques

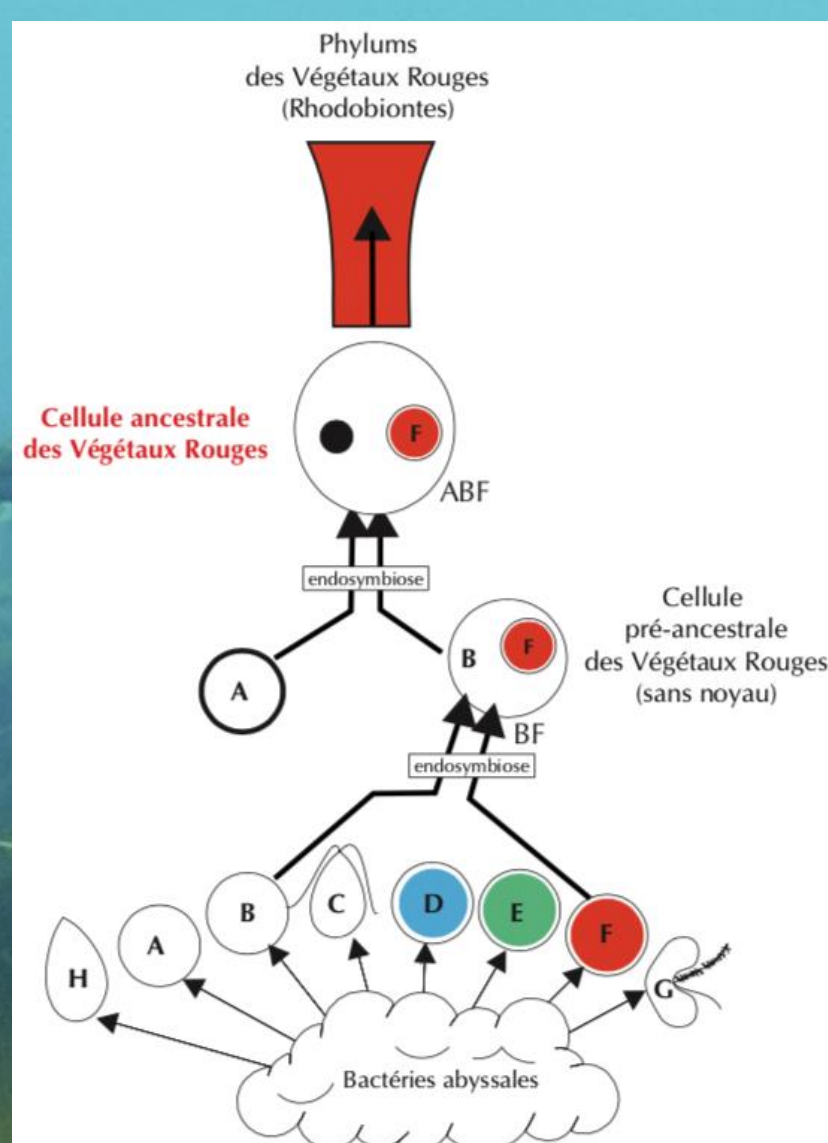


Fig. 2 Illustration des phénomènes d'endosymbiose

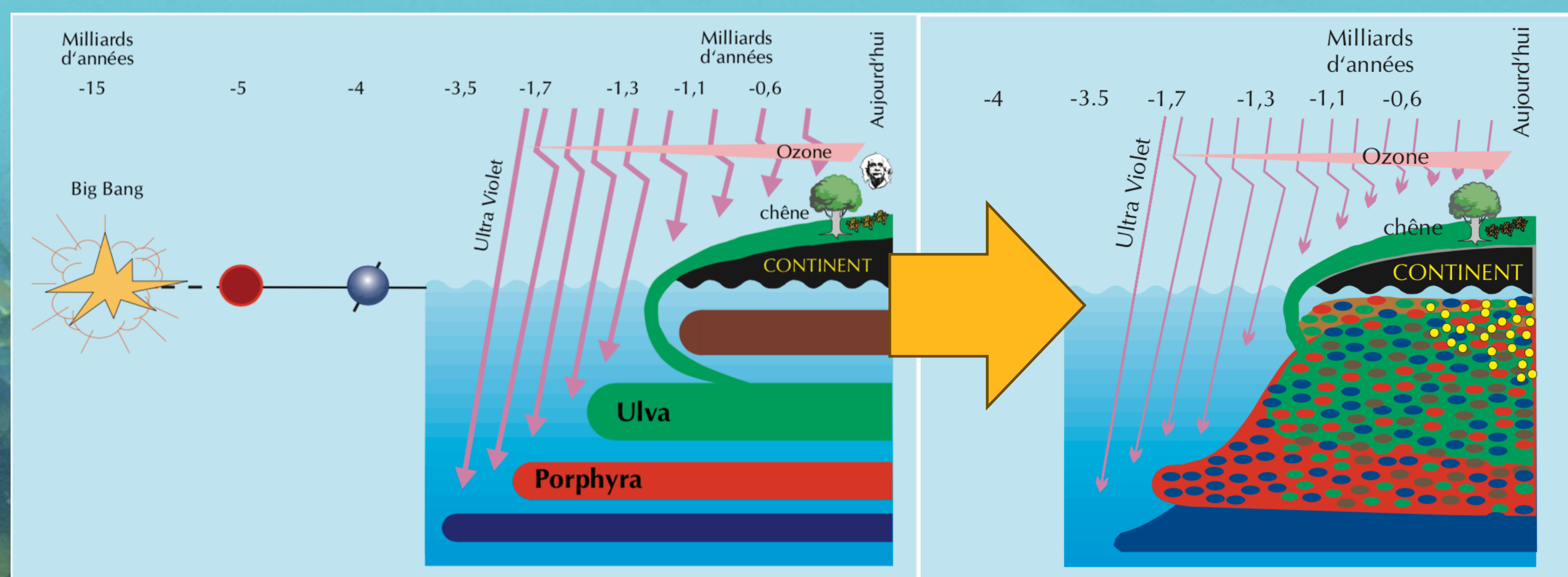


Fig. 3 Paleo-evolution des algues et de leur environnement

Méthodologie

La classification des êtres vivants évolue sans cesse avec l'avancement des techniques (œil nu, microscopes, analyses chimiques, outils moléculaires sur ADN et méthodes de reconstruction phylogénétiques assistées par ordinateur). L'approche la plus récente est la **Systématique**, qui est une **classification phylogénétique**. Au cours de l'évolution des espèces, de nombreuses **mutations** (accidents de réplication) du génome apparaissent régulièrement, la plupart sont corrigées mais certaines sont conservées. On va donc chercher ces mutations dans des gènes "ubiquitaires", que l'on va retrouver chez toutes les espèces, comme les ARNr car leur fonction de traduction de l'ADN en protéine est retrouvée chez tous les êtres vivants. On va ensuite **aligner les séquences** (suite de A-T-G-C) des espèces à comparer et construire un **arbre de l'évolution** où chaque feuille constitue une espèce. Deux espèces ayant des génomes proches auront subi peu de mutations au cours de leur évolution respectives, et les 2 « feuilles » seront proches dans l'arbre de l'évolution.

Résultats

- ~ 10 000 espèces de macroalgues à travers le monde
- ~ 700 espèces en France (avec un hot spot de la biodiversité à Roscoff en Bretagne).
- ~ 200 Espèces sont utilisées commercialement à travers le monde



Algues brunes

- Environ **2 000 espèces** d'algues brunes (Phaeophyceae) et la plupart sont marines. En général, les algues brunes sont les plus **grandes** (70m) et on les retrouve dans les **eaux froides**. La quasi-totalité de la biomasse mondiale provient d'un nombre relativement restreint d'espèces appartenant aux ordres des Laminariales et des Fucales. La valeur totale en gros des algues brunes séchées **récoltées ou cultivées** dans le monde est d'environ **270 millions €**. (Guiry & Guiry, 2024)

Algues alimentaires en France **

- *Ascophyllum nodosum*
- *Fucus vesiculosus*
- *Fucus serratus*
- *Himanthalia elongata*
- *Undaria pinnatifida*
- *Laminaria digitata*
- *Laminaria saccharina**
- *Laminaria japonica*
- *Alaria esculenta*



Algues rouges

- Environ **6500 espèces** d'algues rouges dont de nombreuses sont **consommées** : la dulse (*Palmaria palmata*) et la mousse carraghénane (*Chondrus crispus* et *Mastocarpus stellatus*). Le Nori, popularisé par les Japonais, est la culture marine la plus précieuse (>**900 M€**). Les algues rouges Kappaphycus et Betaphycus sont aujourd'hui les sources les plus importantes de carraghénane, un ingrédient couramment utilisé dans l'alimentation dans les yaourts, le lait chocolaté et les puddings préparés. Gracilaria, Gelidium, Pterocladia et d'autres algues rouges sont utilisées dans la fabrication de gélose, largement utilisée comme milieu de croissance pour les micro-organismes et pour des applications alimentaires et biotechnologiques. (Guiry & Guiry, 2024)

Algues alimentaires en France **

- *Palmaria palmata*
- *Porphyra umbilicalis*
- *Porphyra tenera**
- *Porphyra yezoensis**
- *Porphyra dioica*

- *Porphyra purpurea*
- *Porphyra laciniata*
- *Porphyra leucostica**
- *Chondrus crispus*
- *Gracilaria verrucosa*
- *Lithothamnium calcareum*



Algues vertes

- Environ **1500 espèces** dont la couleur verte provenant des chlorophylles a et b dans les mêmes proportions que les plantes « supérieures » ; bêta-carotène (pigment jaune); et diverses xanthophylles caractéristiques (pigments jaunâtres ou brunâtres). On pense que les algues vertes sont les ancêtres des plantes vertes supérieures, mais il y a actuellement un débat sur ce point. (Guiry & Guiry, 2024) Les algues vertes sont connues pour être opportunistes et se développer rapidement quand les conditions de température et d'eutrophication sont présentes.

Algues alimentaires en France **

- *Ulva* sp.
- *Enteromorpha* sp.*

For product development and analyses, please visit your natural partner

www.algaia.com