

1.1- Génétique et évolution
Endosymbiose des chloroplastes

Fiche sujet – candidat (1/3)

Contexte

D'après l'article de Sven B. Gould publié dans la revue « Nature » en 2012 : « Au cours d'un événement évolutif appelé endosymbiose primaire, une cellule eucaryote a assimilé de façon irréversible une cellule procaryote appelée cyanobactérie. Cela a généré trois lignées d'algues (Glaucophyta, Rhodophyta et Chlorophyta) qui contiennent un organite photosynthétique (chloroplaste) vestige de la cyanobactérie [...]. Les membres d'une de ces lignées, les chlorophytes, ont donné naissance à toutes les plantes terrestres complexes existantes [...] ».

On cherche à argumenter, par analyse chimique et par phylogénie moléculaire, que les chloroplastes présents dans les cellules végétales sont issus d'une endosymbiose d'une cyanobactérie dans la lignée des eucaryotes.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin d'argumenter que les chloroplastes présents dans les cellules végétales sont issus d'une endosymbiose d'une cyanobactérie dans la lignée des eucaryotes.

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, si les chloroplastes présents dans les cellules végétales sont issus d'une endosymbiose d'une cyanobactérie dans la lignée des eucaryotes.

1.1- Génétique et évolution
Endosymbiose des chloroplastes

Fiche sujet – candidat (2/3)

Protocole

Matériel :

- échantillons de matériels biologiques ;
- fichier de séquences protéiques ;
- une bande de papier Wattman ;
- règle ;
- crayon à papier ;
- chronomètre ;
- une éprouvette (ou équivalent) avec cache amovible ;
- un bouchon avec crochet de suspension ;
- un barreau en verre ;
- solvant à chromatographie ;
- une micropipette ;
- fiche protocole chromatographie ;
- fiche technique logiciel « Phylogène ».

Afin d'argumenter l'origine endosymbiotique des chloroplastes :

- **réaliser** une chromatographie des pigments chlorophylliens ;
- **traiter** des données moléculaires pour mettre en évidence les liens de parentés phylogénétiques chez les végétaux.

Sécurité :



Précautions de la manipulation :

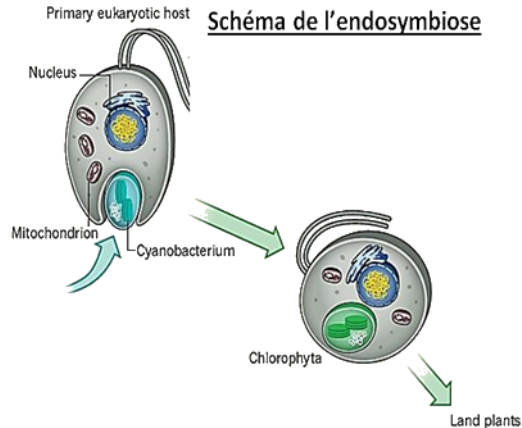


1.1- Génétique et évolution
Endosymbiose des chloroplastes

Fiche sujet – candidat (3/3)

Ressources

L'endosymbiose :



D'après Stephen J. Gould, *Algae's complex origins*, *Nature* 492, 46-48, 2012

Les pigments des chloroplastes :

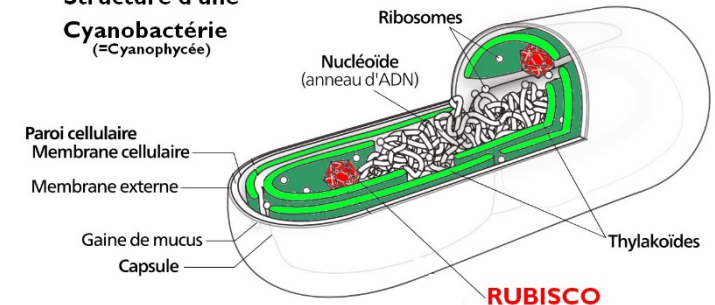
La réalisation de la photosynthèse par les chloroplastes des végétaux met en jeu un ensemble de molécules particulières, [les] pigments photosynthétiques. Le terme de « pigment » correspond au fait que ces molécules sont colorées, de par leur capacité à capter certaines radiations lumineuses. Ces pigments sont de trois types : les chlorophylles (...), les caroténoïdes (...) et les phycobilines (...). On peut assez facilement extraire et séparer ces différents pigments.

<https://planet-vie.ens.fr/thematiques/manipulations-en-svt/la-photosynthese-generalites>

La RuBisCO :

La RuBisCO (ou ribulose-1,5-diphosphate carboxylase/oxygénase) est une enzyme impliquée dans la fixation du dioxyde de carbone chez tous les organismes chlorophylliens. Située dans les chloroplastes des végétaux eucaryotes, c'est la protéine la plus abondante dans la biomasse végétale. Elle est généralement composée de deux types de sous-unités protéiques : des grandes (L pour *large*) et des petites (S pour *small*). Chacune étant codée par un gène. La RuBisCO est présente dans le cytoplasme des cyanobactéries.

Structure d'une
Cyanobactérie
(=Cyanophycée)



D'après Ressources Educatives Libres – data.ebuledu.org