



THÈME : GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION
Chapitre : La complexification des génomes

3

Term spé

Endosymbiose et diversification du vivant

➤ **Objectif**

Étudier un cas actuel d'endosymbiose et montrer l'importance de ce type d'association dans l'évolution des êtres vivants.

➤ **Compétences et capacités travaillées**

PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES

3. Raisonner, argumenter conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique



Fragile

1 critère sur 3



Intermédiaire

2 critères sur 3



Avancé

3 critères sur 3
(avec aide)



Expert

3 critères sur 3
(sans aide)

- Des faits sont identifiés mais n'ont pas été transformés en arguments.

- Réponse explicative absente ou incohérente

- Quelques arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances).

- Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé.

- Des arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances).

- Réponse explicative cohérente avec le problème posé.

- Suffisamment d'arguments sont construits à partir des faits, pour répondre à la question posée.

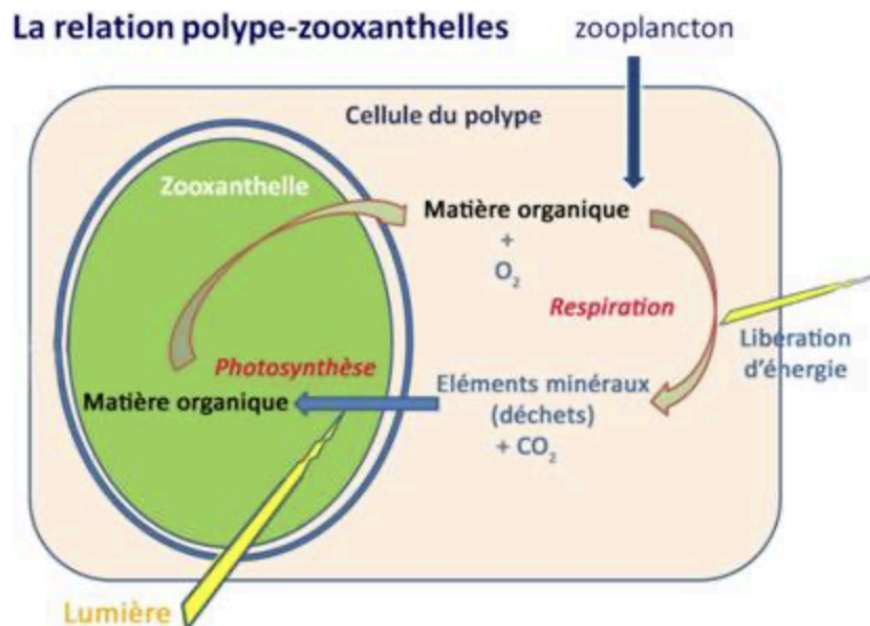
- Réponse explicative cohérente avec le problème scientifique et complète.

PARTIE 1 : L'ENDOSYMBIOSE CHEZ LES CORAUX

1. Justifier du terme d'endosymbiose pour le cas présenté et réaliser un schéma des échanges à bénéfices réciproques réalisés chez les coraux.

Une symbiose est définie comme une relation durable, entre deux partenaires qui profitent tous les deux de cette association pour leur protection, leur nutrition, etc.

Dans le cas d'une endosymbiose (symbiose à l'intérieur), l'un des partenaires vit dans un organe ou une cellule du deuxième partenaire.



Titre : Schéma de l'endosymbiose entre un polype et un zooxanthelle.

2. À partir de l'ensemble des documents, montrer la particularité de l'endosymbiose chez l'Élysie émeraude.

L'Élysie émeraude (*Elysia chlorotica*) est une limace de mer remarquable par sa capacité à utiliser la photosynthèse, un phénomène normalement réservé aux végétaux et à certaines algues. Ce mode de vie singulier est rendu possible grâce à une relation originale avec une algue, *Vaucheria litorea*.

1. Une kleptoplastie issue d'une endosymbiose :

À sa naissance, l'Élysie émeraude est brune. Après avoir consommé pour la première fois l'algue *Vaucheria litorea*, elle devient verte : au cours de la digestion, les cellules de l'algue sont détruites, mais les chloroplastes qu'elles contiennent ne le sont pas. Ces chloroplastes sont intégrés dans les cellules de l'appareil digestif de la limace. Ce phénomène est appelé kleptoplastie (du grec *kleptos*, voler, et *plastos*, formé) : la limace « vole » les chloroplastes de l'algue et les conserve dans son organisme. Ces chloroplastes continuent à fonctionner, permettant à la limace de réaliser la photosynthèse et de produire de la matière organique à partir de la lumière. Grâce à cela, *Elysia* peut survivre plusieurs mois sans se nourrir.

2. Le maintien de la photosynthèse, un transfert de gène :

Normalement, les chloroplastes ont besoin de certaines protéines d'origine nucléaire pour fonctionner correctement. Parmi elles, la protéine psbO, indispensable à la photosynthèse, est codée par un gène situé dans l'ADN nucléaire de l'algue *Vaucheria litorea*. Or, lors de la digestion, seules les chloroplastes sont conservés, tandis que le noyau des cellules de l'algue est détruit. Pourtant, les chloroplastes restent actifs plusieurs mois. Cela montre que la limace produit elle-même la protéine psbO nécessaire à leur fonctionnement.

Des analyses génétiques ont révélé que le gène psbO est présent dans le génome d'*Elysia*, y compris dans ses œufs, avant même que les jeunes n'aient consommé d'algues. Cela prouve qu'un transfert horizontal de gène s'est produit dans le passé entre l'algue et la limace : le gène d'origine algale a été intégré durablement dans le génome de l'animal.