

La limace de mer photosynthétique : *Elysia Chlorotica*

Elysia Chlorotica est une limace qui présente une forme de feuille et à la particularité d'être de couleur verte. De plus, elle possède l'étonnante capacité à réaliser la photosynthèse...

L'Élysée émeraude de l'Est (Elysia chlorotica). Crédit d'image: Patrick Krug.

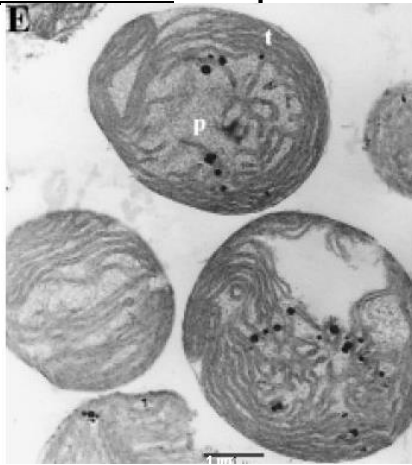


Utiliser les ressources proposées afin de montrer que la capacité de photosynthèse d'*Elysia Chlorotica* s'explique par une association de longue durée avec des chloroplastes de l'algue *Vaucheria* (endosymbiose).

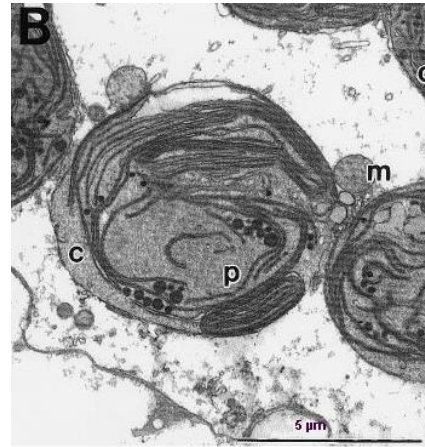
Vous expliquerez ensuite comment cette association se met en place et se maintient dans le temps.

Compétences travaillées / évaluées	
Pratiquer des démarches scientifiques	Raisonner avec rigueur, argumenter Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Document 1 : Quelques observations microscopiques



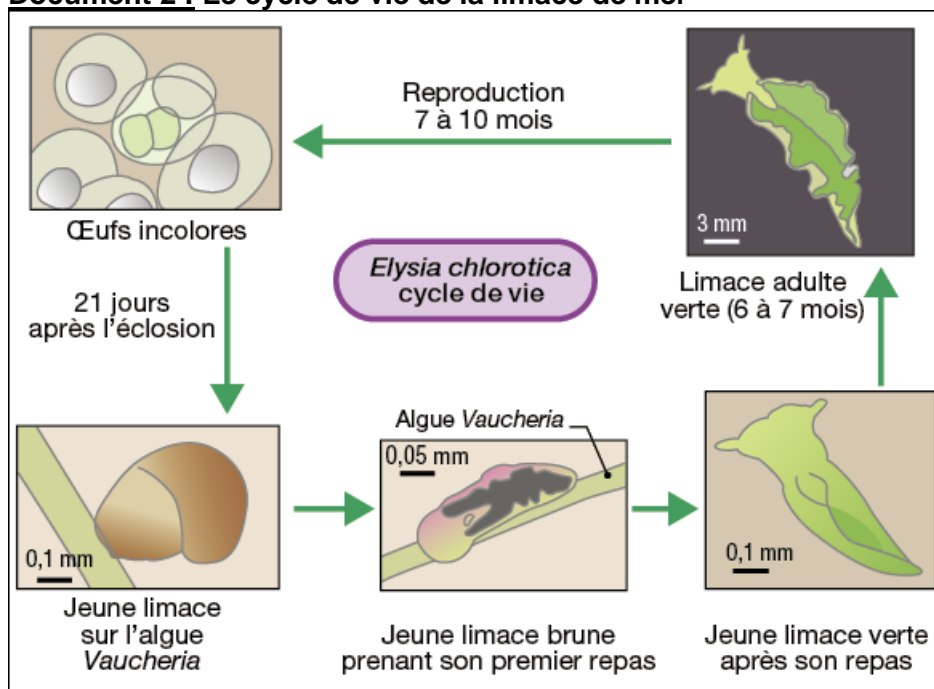
Chloroplastes isolés de l'algue (électronographie)



Cellule épithéliale de l'appareil digestif du mollusque montrant nettement un chloroplaste (électronographie)

Source des documents "mollusk/algal symbiosis: Zoology 2001"; [Solar-powered sea slugs](#). Plant physiology 2000.

Document 2 : Le cycle de vie de la limace de mer



Document 3 :

A - Observation des Elysies en laboratoire :

Quinze jours après leur métamorphose des Elysies juvéniles sont élevées dans une eau de mer artificielle et en l'absence de filaments de l'algue *Vaucheria* dont elles se nourrissent. A ce moment-là les Elysies sont bien vertes. Ces Elysies ont été éclairées 14 heures par jour. Les chercheurs ont constaté que les Elysies, bien que soumises à un jeûne, ont achevé normalement leur croissance, se sont reproduites et ont eu une durée de vie normale.

	Intensité lumineuse (en % de l'intensité maximale)				
	100%	50%	25%	10%	0%
Intensité des échanges de O ₂ (μmolO ₂ /mgchl/h)	+17	+12	+6	+0,5	-7

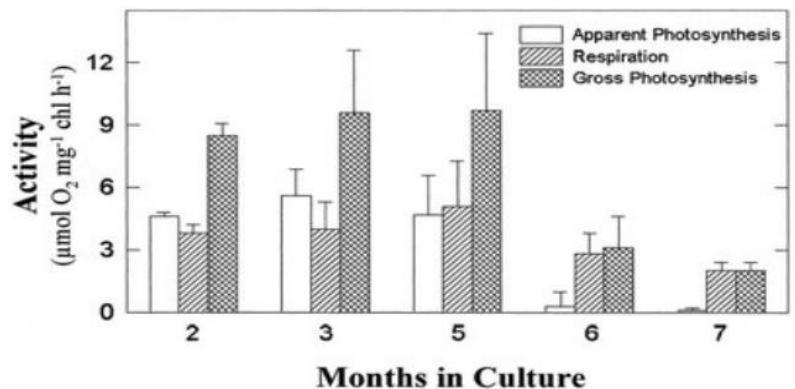
Tableau de résultats des échanges gazeux de l'Elysie

+ correspond à un dégagement de dioxygène ; - à une absorption de dioxygène

B – Observation du métabolisme de l'Elysie sur plusieurs mois :

Les chercheurs ont étudié les échanges d'O₂ des mollusques durant leur vie. Il s'agit d'animaux élevés dans une eau de mer artificielle et soumis à un jeûne (pas d'apport de filaments d'algue) à partir d'une quinzaine de jours après leur métamorphose. Ces échanges ont été mesurés en plein éclairage d'une part (photosynthèse apparente) et à l'obscurité d'autre part (respiration). Le graphique illustre les résultats obtenus.

La photosynthèse brute (Gross Photosynthesis) est obtenue en additionnant photosynthèse apparente et respiration



Remarque : Des chloroplastes isolés de l'algue *Vaucheria*, placés dans un milieu physiologique, gardent leur structure et restent capables d'effectuer les réactions de la photosynthèse pendant une dizaine de jours, puis ils se dégradent et cessent d'être fonctionnels.

Document 4 : origine de la longévité des chloroplastes chez la limace

Les chloroplastes sont des organites dont la structure est très complexe et dont les constituants, notamment les protéines associées aux pigments chlorophylliens dans les membranes des lamelles sont constamment renouvelées. Ces organites possèdent de l'ADN qui est le support de gènes codant pour des protéines chloroplastiques impliquées dans la photosynthèse. Cependant la majorité des protéines chloroplastiques sont codées par des gènes situés dans le noyau. Ces protéines sont synthétisées au niveau des ribosomes cytoplasmiques puis adressées aux chloroplastes. PsbO est une protéine chloroplastique constamment renouvelée, indispensable à la photosynthèse. Elle est codée par un gène situé dans le noyau et qui est présent chez tous les organismes photosynthétiques. Ce gène est normalement absent chez les animaux.

Afin de comprendre l'origine de la longévité des chloroplastes dans les tissus de *Elysia*, les chercheurs ont recherché ce gène dans l'ADN nucléaire de l'algue et déterminé sa séquence. Enfin, ils ont cherché si ce gène était présent dans l'ADN du mollusque et pour cela, ils ont extrait l'ADN **de mollusques à jeun** depuis plusieurs mois et **d'œufs**.

⇒ **Ouvrir le logiciel GenieGen2 en ligne** – dans la banque de séquences choisir « Psbo » afin de travailler sur les séquences données.

Source documentaire : Acces Lyon