

G4. La diversification du vivant (avec poursuite de stratégie).

Les lichens sont des êtres vivants capables de résister à des conditions extrêmes. Ils sont présents dans presque tous les écosystèmes continentaux, de la toundra aux déserts chauds en passant par les forêts tropicales, des côtes rocheuses aux abords des glaciers. Ce sont souvent des organismes pionniers capables de coloniser des milieux dépourvus de vie (rochers nus, façades ou toitures de maisons...).

On cherche à montrer que le lichen *Xanthoria parietina* est un organisme associant symbiotiquement une algue et un champignon, ce que cette association permet la synthèse de pariétine qui assure la protection de *Xanthoria parietina* face aux ultraviolets.

La stratégie consiste à observer au microscope que le lichen est un organisme symbiotique mêlant algues et champignons, et qu'il produit de la pariétine que l'on peut également observer au microscope

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- de **réaliser** l'observation d'un lichen au microscope photonique, de mettre en évidence la pariétine et de **rendre compte de vos résultats** ;
- d'**exploiter** les données pour **montrer** les conditions de production de la pariétine.

Ressources complémentaires

Matériel :

- lichen *Xanthoria parietina*
- microscope photonique, lames et lamelles, lame de rasoir (ou scalpel), webcam
- dispositif de chauffage, 2 pipettes compte-gouttes, un cure-dents, une pince fine, un feutre permanent, un verre de montre pour les déchets
- réactif de cristallisation et acétone (la pariétine est un pigment soluble dans l'alcool et l'acétone)

Document 1. Lichen (*Xanthoria parietina*) et pariétine.

Chez les lichens, la symbiose tire profit des aptitudes des deux partenaires : l'algue photosynthétique produit de la matière organique, tandis que les filaments mycéliens retiennent la moindre trace d'humidité disponible.

Le lichen *Xanthoria parietina* présente une couleur jaune caractéristique. Ce pigment, la pariétine, joue un rôle de protection contre les effets des rayonnements ultraviolets du soleil, et permet au lichen de s'installer dans des conditions de luminosité extrêmes.

A ce jour, on a recensé plus de 1 500 composés organiques produits par les lichens, dont la plupart n'existent pas chez les autres êtres vivants.



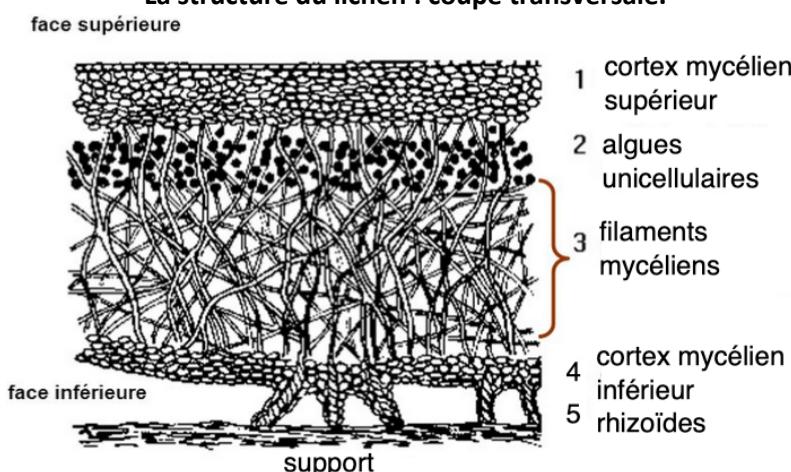
Image : <https://inpn.mnhn.fr> Texte : Spécialité SVT Bordas 2020, modifié 2024

Document 2. Protocole d'observation du lichen.

Le protocole.

- **Placer** un fragment de lichen entre deux lames et **effectuer** des coupes transversales fines avec une lame de rasoir ;
- **Monter** les coupes entre lame et lamelle dans une goutte d'eau ;
- **Rechercher** vers la périphérie des coupes, des zones plus minces où il est plus facile d'**observer** (il est possible d'observer différents échantillons fragmentaires pour reconstituer un ensemble cohérent).

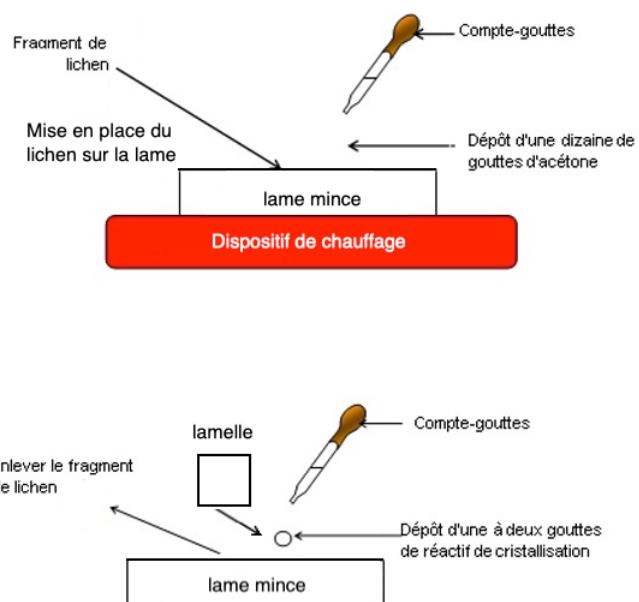
La structure du lichen : coupe transversale.



D'après <https://blogpeda.ac-bordeaux.fr>, modifié

Document 3. Protocole d'extraction de la pariétine.

- **Prélever** un fragment (ou plusieurs) de lichen, sans l'écorce de la branche et le/les **déposer** au centre de la lame mince. **Placer** la lame au-dessus du dispositif de chauffage, sur la grille en métal en évitant de se mettre au-dessus des trous (**mettre** le bain-marie à 85°C pour que la température de la lame soit proche de 40°C).
- **Extraire** la pariétine contenue dans le lichen par dissolution dans une dizaine de gouttes d'acétone tout en faisant évaporer le solvant entre chaque goutte puis **retirer** le fragment de lichen.
- **Faire** cristalliser la pariétine à température ambiante, en ajoutant le réactif de cristallisation (une seule goutte) puis **placer** une lamelle au centre de la lame.
- **Observer** au microscope les éventuels cristaux formés entre lame et lamelle. Attention, le réactif de cristallisation contient de la glycérine qui est un corps gras : éviter d'en répandre sur la platine et les objectifs du microscope.



Document 4 (référentiel). Aspect des cristaux de pariétine observés au microscope optique (G = X100)



- **Poursuivre** la stratégie pour montrer que la production de pariétine est bien due à l'association symbiotique et non aux deux partenaires isolés.

Document 5. Résultats d'une culture expérimentale in vitro.

Dans le but de déterminer les conditions nécessaires à la production de pariétine, on a réalisé des cultures in vitro dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Production de pariétine	
Lichen <i>Xanthoria parietina</i> entier	+
Champignon isolé de <i>Xanthoria parietina</i>	-
Algues isolées de <i>Xanthoria parietina</i>	-
Champignon isolé + ajout de polyols*	+

* les polyols sont des produits de la photosynthèse des algues.

+ : présence de pariétine

- : absence de pariétine