

Étape 1 : Concevoir une stratégie de résolution d'un problème scientifique

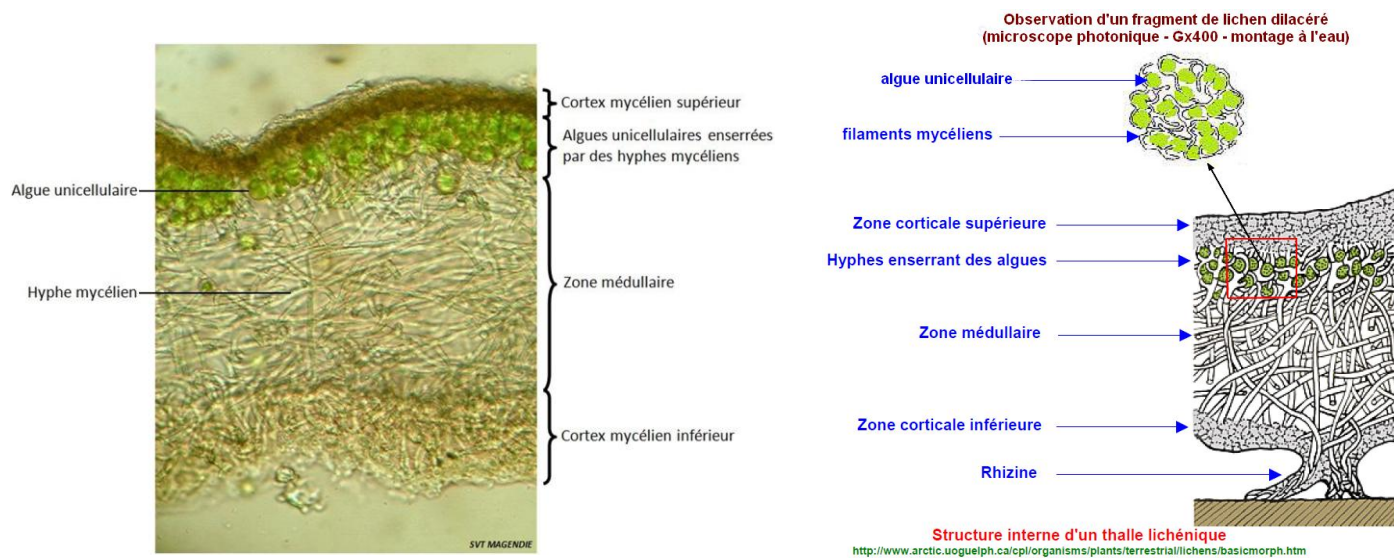
Le lichen étant l'association de deux organismes il s'agira de réaliser des coupes fines de lichen et les observer au microscope pour constater la présence de ces 2 organismes et les nommer.

La suite de la stratégie consiste à réaliser des expériences qui prouveraient l'existence d'échanges entre les 2 organismes. Par exemple, on pourrait utiliser des molécules « marquées » c'est-à-dire radioactives (^{14}C , H_2O ...).

Si l'organisme chlorophyllien réalise la **photosynthèse** à partir de l'incorporation de CO_2 radioactif, on peut s'attendre à retrouver cette radioactivité dans les molécules organiques carbonées comme les **glucides** puis dans les éléments non chlorophylliens qui eux ne peuvent pas réaliser la photosynthèse.

Étape 2 : Mettre en œuvre le protocole opératoire

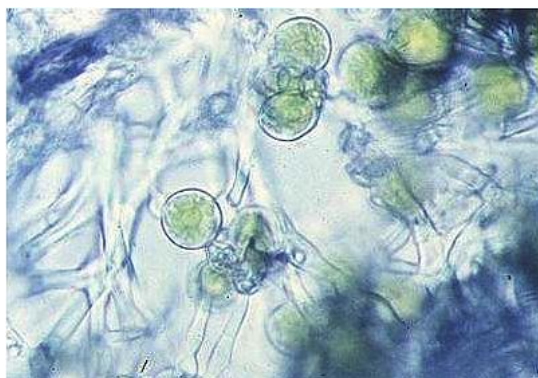
- Obtention de coupes microscopiques permettant une observation optimale.
- Observations microscopiques : choix de la zone la plus pertinente pour l'observation – réglage de l'éclairage (diaphragme – variateur – condenseur) – mise au point avec l'objectif le plus approprié pour chercher des détails



Étape 3 : Présenter ses observations pour les communiquer (de la manière la plus pertinente possible)

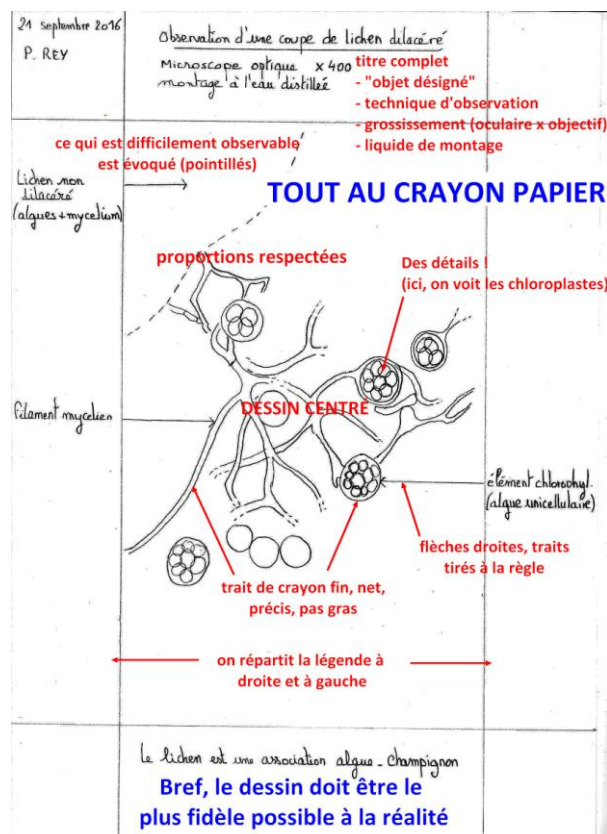
Le dessin d'observation est ici le moyen de représentation le plus judicieux.

Le **dessin** contrairement au croquis ou au schéma doit être le plus fidèle possible à la réalité. Il ne s'agit pas de faire du remplissage mais de **montrer les détails** qui permettent de reconnaître à la fois des **algues unicellulaires chlorophylliennes** et les **filaments mycéliens (= les hyphes)**. Les consignes du dessin sont rappelées en feuille annexe (format pdf).



Titre complet : désigne l'organisme, l'organe, la technique d'observation, le grossissement, le liquide de montage.

Observation d'une coupe transversale de lichen au microscope photonique (G x 600 – montage à l'eau)



Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème posé

Les document 1, 2 et 3 nous donnent une première indication sur cette **association à bénéfique réciproque** :

Mes connaissances du lycée : Le **carbone** du CO_2 radioactif est incorporé, au cours de la **photosynthèse**, qui se déroule au sein des chloroplastes, dans des **molécules organiques carbonées** telles que des **sucres** (glucide : C, H, O). Au temps t_0 la radioactivité apparaît **d'abord** dans les « éléments verts » (les algues) puis après un **délai de 10 mn**, on retrouve cette radioactivité dans les « éléments non chlorophylliens » (les filaments mycéliens). On peut admettre que l'algue chlorophyllienne transfère une partie des produits de la photosynthèse au champignon qui les utilise pour sa croissance et son développement.

(Rappel : les champignons sont des organismes **hétérotrophes**, ils ne peuvent réaliser la photosynthèse).

Rappel de l'équation bilan de la photosynthèse : $6 \text{ }^*\text{CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \text{ ----- } \text{}^*\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

En retour, le document 3, nous apprend que les l''utilisation du CO_2 liée à la photosynthèse est optimale lorsque la teneur en eau du lichen est d'environ 80%. Cette teneur en eau est liée à la présence de l'organisme 2 : on peut donc conclure que le champignon apporte aux algues l'**eau et les ions minéraux** nécessaires à la photosynthèse qu'il puise dans son environnement. De même, d'après le document 4, le champignon offre, grâce à la pariétine, une « **protection anti-UV** » aux algues, organismes unicellulaires très sensibles à ces radiations.

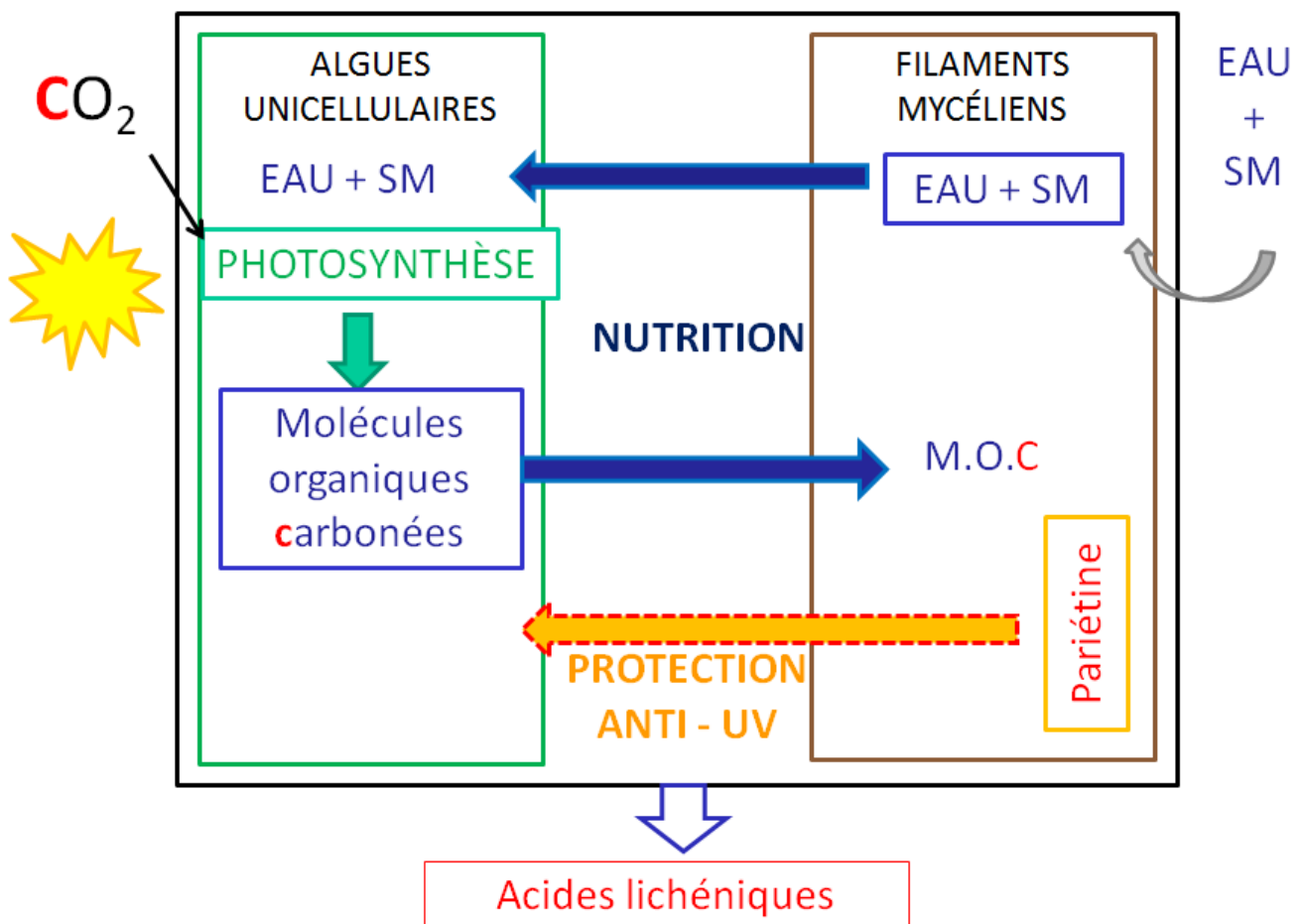
BILAN : L'observation de fragments de lichen dilacérés a permis de retrouver dans cette structure deux organismes distincts : des **algues unicellulaires** et des **filaments mycéliens**. **Le lichen est bien l'association de deux êtres vivants.**

Cette association est **obligatoire** car les algues sont des organismes **autotrophes** c'est à dire capables de synthétiser leur propre matière organique carbonée avec des éléments minéraux (CO_2 et H_2O) à condition d'être placées à la lumière. C'est cette matière organique carbonée qui est utilisée par les champignons car ce sont des organismes **hétérotrophes** donc incapables de réaliser la photosynthèse.

En revanche, les algues unicellulaires sont très sensibles au rayonnement UV qui est un agent mutagène susceptible de dégrader leur ADN ; le champignon leur offre donc une protection. Ce dernier, grâce à son réseau de filaments mycéliens absorbe l'eau et les sels minéraux dont bénéficie l'algue.

Un schéma possible pour représenter cette association symbiotique

L'association algue – champignon est une SYMBIOSE



Les **acides lichéniques** sont des substances qui contribuent à la désagrégation du support, par exemple, une roche. C'est ainsi que le lichen en extrait les ions minéraux indispensables à son fonctionnement.