

> SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Mettre en œuvre son enseignement

Thème 2 : le vivant et son évolution

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer le rôle des mycorhizes

SOMMAIRE

Introduction	2
Avertissements au lecteur.....	2
Compétences et connaissances associées	2
Analyse de la mise en place d'une démarche expérimentale auprès des élèves	2
• La construction de la situation problème.....	2
• La construction de l'hypothèse et de la conséquence testable	3
• La construction de l'expérimentation.....	4
Un exemple de mise en œuvre.....	4
• Deux modalités possibles de mise en culture.....	4
• Exploiter les résultats.....	5
Informations à destination du professeur.....	6
• Modalités pédagogiques possibles.....	6
• Pistes de programmation sur le cycle.....	6
• Ressources.....	6

Introduction

L'objectif de cette fiche est de montrer :

- comment les élèves sont amenés à construire certaines étapes d'une démarche scientifique permettant de montrer le rôle des mycorhizes ;
- comment le professeur peut identifier les aides nécessaires aux élèves qui ne parviennent pas à conduire certaines étapes de cette activité.

Avertissements au lecteur

- L'objectif de cette fiche est de montrer, au travers d'un exemple, des aides qui peuvent être apportées aux élèves en fonction des difficultés repérées par le professeur. Il s'agit pour le professeur de faire un travail d'observation, d'accompagnement au côté de l'élève et de faire des diagnostics pour les accompagner et leur permettre de mener à bien une démarche.
- Le professeur peut choisir de ne faire travailler ses élèves que sur certaines étapes de la démarche. Les différentes étapes décrites dans cette fiche n'ont pas à être systématisées en classe.
- Cette fiche n'a pas valeur d'exemple pour montrer le rôle des mycorhizes. Il est tout à fait possible de traiter cette partie du programme au travers d'une démarche historique ou lors d'une visite dans une jardinerie par exemple, ou avec l'intervention d'une scientifique ou de bien d'autres façons.

Compétences et connaissances associées

Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.

- Nutrition et interactions avec des microorganismes.

Analyse de la mise en place d'une démarche expérimentale auprès des élèves

La première partie de cette fiche fait une analyse de toutes les étapes de la construction de la démarche expérimentale en donnant des pistes (sur des fiches annexes) pour aider les élèves qui éprouvent des difficultés.

La construction de la situation problème

Pour construire une situation problème, il faut amener l'élève à s'interroger sur un nouveau mécanisme. En général la situation est créée par des faits contradictoires ou de nouveaux faits qui viennent contredire ou ébranler des points déjà construits. Ici plusieurs moyens peuvent permettre de faire exprimer par les élèves la question qui va devoir être résolue.

- Un vidéogramme montrant les techniques pour mycorhizer les cultivars et ainsi utiliser moins d'intrants
- Des publicités pour des produits permettant de mycorhizer les cultures potagères
- Des textes comme celui ci-dessous produit par l'INRA de Dijon

« Nous estimons que les engrais minéraux pourraient être réduits d'un tiers à un quart selon les types de sols et la nature des cultures si la mycorhization était pleinement valorisée », explique Silvio Gianinazzi, directeur de l'unité Plante-Microbe-Environnement de l'INRA de Dijon ».

Sources : www.agrapresse.fr

Retrouvez Éduscol sur



La situation problème amène l'élève à se pencher sur le rôle des mycorhizes en relation avec la croissance des plantes, donc la nutrition végétale.

La construction de l'hypothèse et de la conséquence testable

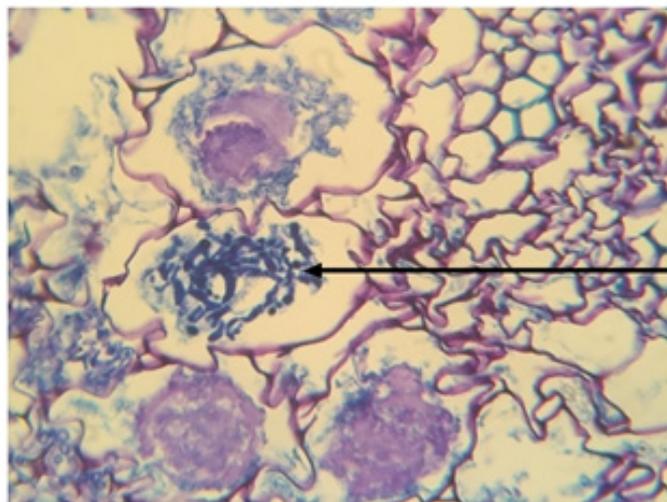
Pour faire construire une hypothèse, il faut permettre aux élèves de mettre en relation deux faits d'observation et leur faire exprimer une relation de cause à effet provisoire.

Ici, il est possible de montrer, d'une part, qu'en présence de mycorhizes, les végétaux grandissent plus vite et d'autre part, qu'il existe des relations étroites entre les champignons et les racines des végétaux.

Les documents ci-dessous donnent des exemples de ce qui peut être fourni aux élèves :

- préparations microscopiques permettant de mettre en évidence les relations entre le champignon et le végétal (ici une préparation du commerce mais il est possible de faire rechercher aux élèves la présence de mycorhizes avec une coloration au bleu coton, technique délicate et longue à mettre en œuvre) ;

Photographie prise avec un téléphone au travers de l'oculaire d'un microscope (X 400).



mycorhize à l'intérieur de la cellule

photo JM. Moullet

- document complémentaire permettant de préciser la nature fongique des mycorhizes. Il est possible aussi de préciser que la technique de coloration au bleu coton permet de mettre en évidence les champignons.

La fiche ressource « [hypothèse](#) » donne des pistes pour aider les élèves qui ne parviennent pas à élaborer des hypothèses.

Les hypothèses proposées établissent un rôle des mycorhizes, dans les racines des plantes, dans l'absorption d'éléments nutritifs et donc dans la nutrition et la croissance des plantes. Les élèves doivent ensuite construire une conséquence testable. Ils doivent prévoir ce qui se passera dans des conditions expérimentales permettant de réfuter l'hypothèse.

Par exemple : si l'on cultive un végétal sans champignons qui établissent des mycorhizes alors il va moins grandir par rapport à un végétal avec champignons qui établissent des mycorhizes.

La fiche ressource « [construction d'une conséquence testable](#) » donne des pistes pour aider les élèves qui ne parviennent pas à élaborer des conséquences testables.

La construction de l'expérimentation

La construction de l'expérience passe par l'exploitation de la conséquence testable qui donne à l'élève les conditions du test. Ici le test va consister à cultiver un végétal sans champignons qui établissent des mycorhizes.

Pour construire le témoin l'élève doit identifier le facteur à faire varier. Ici c'est la présence ou l'absence de champignons qui établissent des mycorhizes.

Il doit aussi envisager comment observer voire évaluer une éventuelle différence de croissance entre les deux cultures avec ou sans champignons.

L'exploitation des résultats

L'exploitation des résultats se fait de façon « orientée ». L'élève doit mener un travail sur ce qu'il s'attendait à obtenir. Il doit rechercher si une différence de croissance est notable entre le test et le témoin.

Souvent les élèves « perdent de vue » ce qu'ils recherchent. De plus, ici, plusieurs semaines risquent de séparer la mise en œuvre de la démarche et l'exploitation des résultats.

Il est donc utile pour les élèves qui éprouvent des difficultés dans l'exploitation de revoir les étapes, de retrouver dans leurs notes l'hypothèse, qui fait l'action, ce que l'on s'attendait à obtenir et également le facteur qui a été modifié entre le test et le témoin.

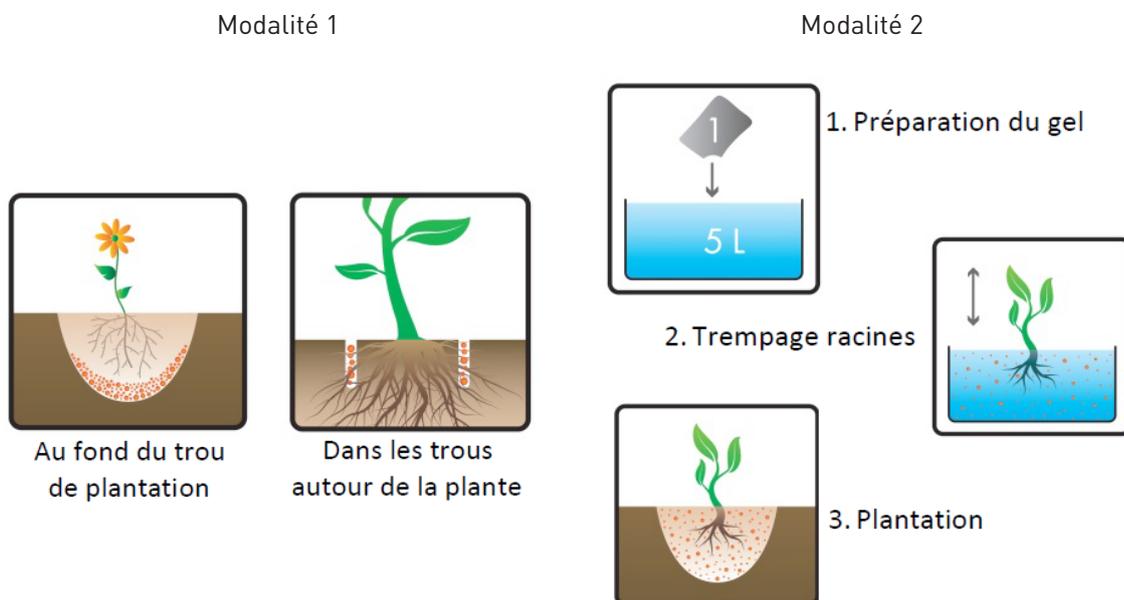
Un exemple de mise en œuvre

Les élèves disposent de plants de végétaux de différentes espèces qui ont été cultivés depuis leur germination dans une terre stérile.

Ils disposent de terre stérile, d'une solution contenant des champignons pouvant former des mycorhizes avec les racines des végétaux. Ils disposent de systèmes de mesures (balance et double décimètre).

Ils mettent en œuvre leurs protocoles et assurent le suivi des observations sous la forme qu'ils estiment la plus adaptée (narration de recherche, photos, graphiques...)

Deux modalités possibles de mise en culture



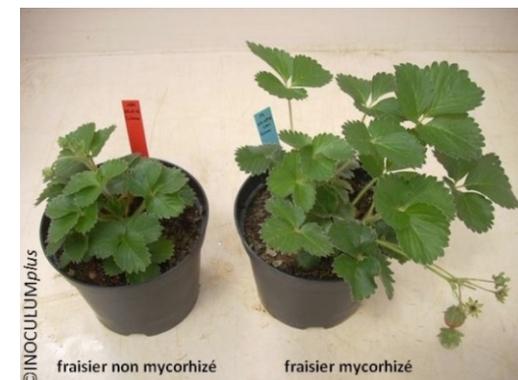
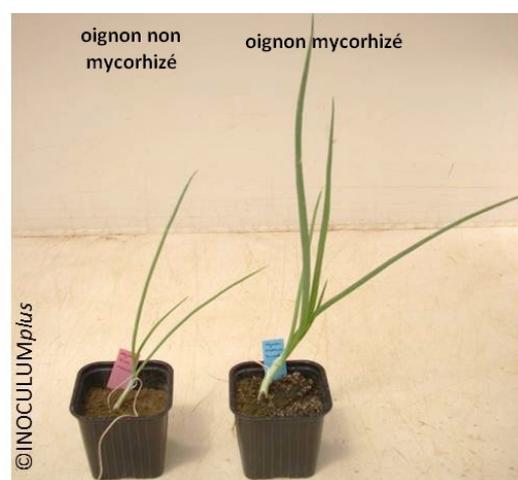
Exploiter les résultats

Les cultures qui sont faites peuvent être photographiées au début et à la fin pour permettre de garder une trace de l'expérimentation menée.

Les élèves peuvent mener une réflexion sur la façon d'évaluer la différence de croissance (mesure de la taille, de la surface, du volume... Il est possible d'imaginer que le logiciel mesurim soit utilisé pour évaluer la surface totale à partir d'une photographie. Un travail sur la critique des résultats peut être conduit.

Il est également envisageable de proposer un travail de pesée des végétaux à la fin de l'expérience voire même de faire des mesures de matière sèche pour évaluer la quantité de matière produite.

Des exemples de résultats pouvant être obtenus :



Retrouvez Éduscol sur



Source de l'ensemble des documents présentés : <http://www.inoculumplus.eu/>

Dans chaque groupe, les élèves interprètent leurs résultats au regard du végétal qu'ils ont utilisé.

Une mutualisation permet de généraliser l'action des mycorhizes sur la croissance du végétal. Les élèves peuvent ainsi revenir sur l'hypothèse émise, la réfuter le cas échéant et conclure pour répondre au problème initialement posé.

Informations à destination du professeur

Modalités pédagogiques possibles

- Les élèves travaillent en groupes.
- Les élèves disposent de végétaux d'espèces différentes.
- Les élèves choisissent les modalités d'inoculation des champignons ou le professeur impose une technique.
- Les élèves cherchent dans chacun des groupes la manière de mesurer et d'exprimer les résultats des expériences.
- Les élèves cherchent le moyen de conserver la trace de ce travail dans leurs cahiers (photographies, dessins, croquis, textes, etc...).

Pistes de programmation sur le cycle

Selon le niveau des élèves et la place de la séquence dans le cycle, l'observation des mycorhizes pourra être envisagée de différentes façons :

- observation directe des racines à l'œil nu ;
- observation à la loupe binoculaire ;
- observation d'une préparation microscopique réalisée par l'enseignant ou du commerce.

Le premier niveau d'étude permet de constater la présence de mycorhizes sur les racines d'un végétal puis par la mise en place d'un protocole, de tester leur effet sur la croissance d'un végétal.

Le second niveau d'étude conduit à l'observation microscopique des mycorhizes et / ou à la recherche de leur rôle dans la nutrition du végétal.

Ce sujet peut être mis en lien avec la thématique 1 du programme (interactions Homme/ environnement – pratiques culturelles) et avec la thématique 3 (ubiquité, diversité des micro-organismes).

Différents produits contenant des mycorhizes utilisables avec la majorité des plantes cultivées sont facilement accessibles dans le commerce (jardineries, vente en ligne...).

Éviter les brassicacées et les chénopodiacées, qui se prêtent mal à la mycorhization.

Ressources

Un document montrant [les différents types de mycorhizes](#) du site SVT de l'académie de dijon.

Un [protocole de coloration des mycorhizes](#) .