

Unité

1

Les racines, des organes adaptés à l'absorption de l'eau du sol

Sur la terre ferme, la lumière solaire n'est présente qu'au-dessus du sol, tandis que l'eau liquide et les nutriments minéraux sont présents essentiellement dans le sol. Des innovations évolutives ont permis aux végétaux terrestres de s'adapter aux contraintes de ces deux milieux.

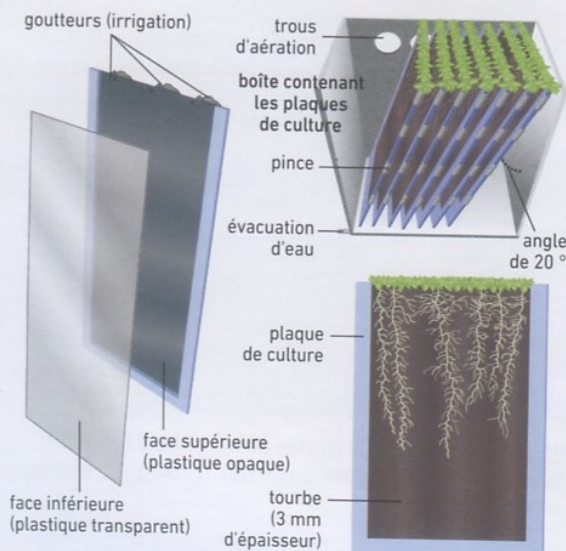
Comment les plantes prélèvent-elles l'eau et les ions minéraux dont elles ont besoin ?

1 Observer les racines dans leur milieu naturel

À l'INRA* de Dijon, des dispositifs expérimentaux appelés rhizotrons permettent d'observer les racines* *in situ*, sans arracher la plante (A). Un scanner peut en effet photographier l'ensemble du système racinaire se développant à la surface d'un cylindre. La résolution du scanner permet de distinguer les racines les plus fines (B).



A Culture de pois en rhizotron, dans une serre de recherche.



C Un modèle de rhizotron réalisable au lycée.

Systèmes racinaires



B Système racinaire complet d'un plant de pois.

Activité pratique

Pour réaliser une étude du système racinaire à l'aide d'un rhizotron (C) :

- Mettre en place une couche de tourbe très fine entre les deux faces des plaques de culture.
- Refermer les plaques à l'aide de pinces métalliques.
- Réaliser un semis de graines en surface.
- Placer les plaques dans la boîte, faces transparentes inclinées vers le bas pour que les racines se développent au contact de la vitre.
- Maintenir humide grâce à un arrosage « goutte à goutte » et éclairer 12 h par jour.
- Photographier les plaques chaque jour.

Pour mesurer les racines, on peut utiliser le logiciel EZ-Rhizo (Université de Glasgow et ESIEE d'Amiens) (D).

Longueur de la racine principale (en cm)	8,44
Nombre de racines latérales	18
Longueur totale des racines (en cm)	12,98
Surface totale des racines (en cm ²)	0,81

D Résultats obtenus avec un plant d'arabette âgé de 15 jours.

2 De vastes surfaces d'échange entre les racines et le sol

Chez la plupart des plantes les racines sont très ramifiées et présentent, au voisinage de leurs extrémités, de nombreux **poils absorbants***. Il s'agit de cellules fines (13,5 μm de diamètre moyen) et allongées (0,7 mm de longueur moyenne).

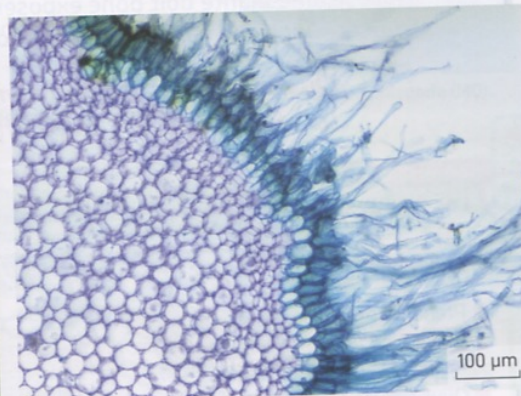
Activité pratique

À partir d'observations que vous pouvez faire à la loupe et au microscope sur de jeunes plantules (A) et sur des coupes réalisées dans la zone pilifère* (B) :

- Évaluer la surface d'un poil absorbant (on pourra l'assimiler à un cylindre).
- Évaluer le nombre total de poils absorbants dans la zone pilifère.
- Comparer la surface correspondant à un même tronçon de racine sans poil absorbant d'une part, avec des poils absorbants d'autre part.



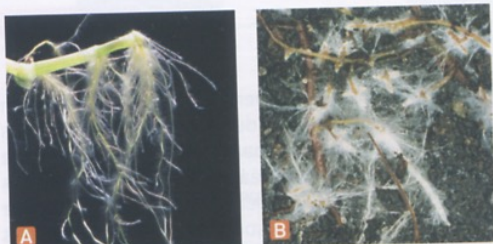
A Racines d'une plantule de blé.



B Coupe transversale au niveau de la zone pilifère d'une racine de blé (MO*). Chez cette espèce, on peut trouver jusqu'à 2 500 poils absorbants par centimètre carré de racine.

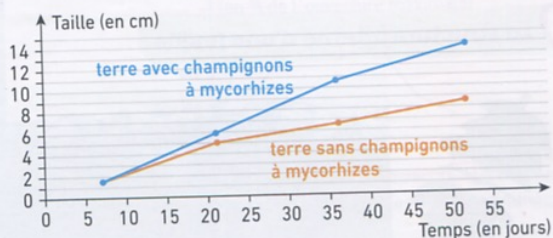
3 Les mycorhizes amplifient les surfaces de contact entre la plante et le sol

La majorité des végétaux établissent des liens étroits avec le mycélium de certains champignons du sol. Ces symbioses* sont appelées **mycorhizes***. Le champignon bénéficie des matières organiques fabriquées par la plante, tandis que la plante profite de l'étendue du réseau mycélien pour améliorer l'absorption de l'eau et des ions (B).



A Racines non mycorhizées (A) ou mycorhizées (B).

On réalise une expérience avec des graines de basilic placées dans des pots contenant de la terre de jardin stérilisée. Dans la moitié des pots, on ajoute un mélange de champignons à mycorhizes. On mesure la croissance des plants dans les deux pots (C).



C Effet des mycorhizes sur la croissance du basilic.

Activités envisageables

Pour comprendre comment la plante peut efficacement prélever l'eau et les ions minéraux du sol :

- Observez et décrivez un système racinaire.
- Comparez la surface d'une racine nue et celle d'une racine munie de poils absorbants.
- Montrez que la symbiose mycorhizienne facilite l'absorption de l'eau et des ions minéraux du sol.

Des clés pour réussir

- La ressource numérique associée au doc. 1B permet d'observer les systèmes racinaires de plants de blé, luzerne, maïs et pois, y compris les poils absorbants.
- Faites des calculs simples mais rigoureux, pour obtenir des ordres de grandeur.