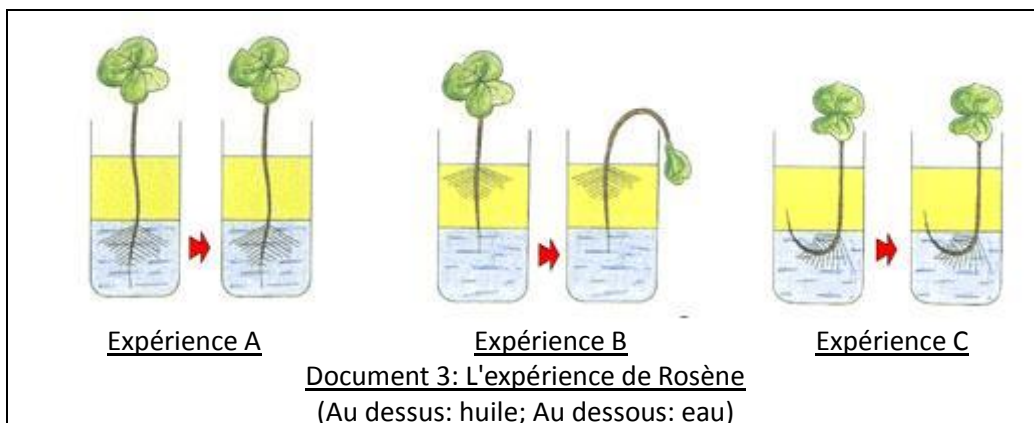
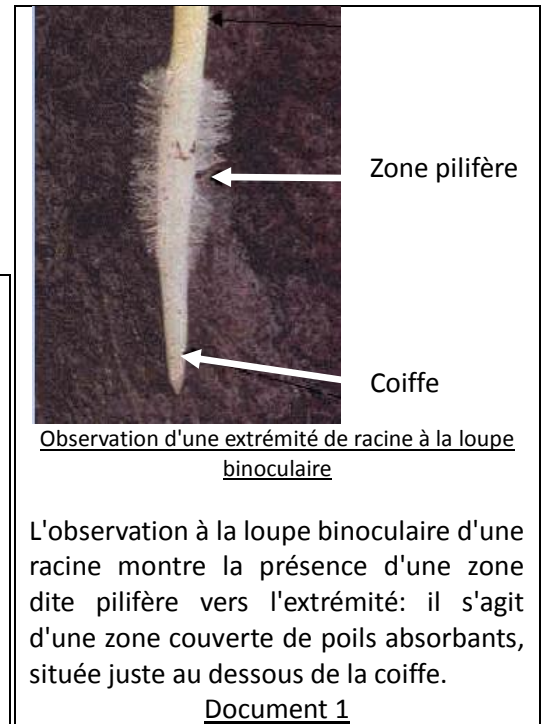
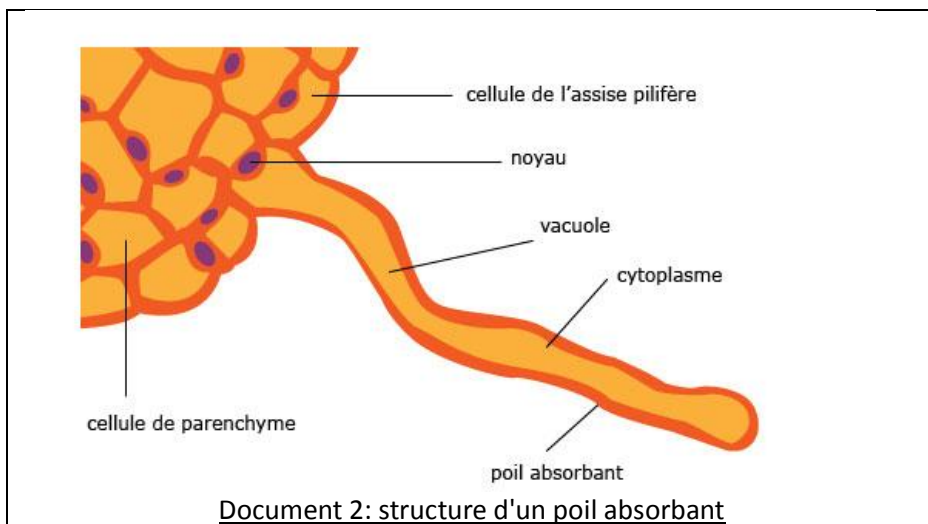


Les échanges de matière chez le végétal

Vous avez vu lors du TP précédent que les végétaux avaient développé des surfaces d'échange importantes au niveau des feuilles pour assurer leur approvisionnement en CO_2 et leur photosynthèse. L'autotrophie des végétaux implique qu'ils s'approvisionnent aussi en éléments minéraux dissous dans le sol, et qu'ils transportent ces minéraux vers les différents organes.

PREMIERE PARTIE: DES ECHANGES AVEC LE SOL

A partir de l'étude des documents proposés, montrer comment le végétal peut assurer son approvisionnement en eau et éléments minéraux et argumenter sur l'idée que les végétaux ont développé des surfaces d'échanges particulièrement importantes, également au niveau du système racinaire.

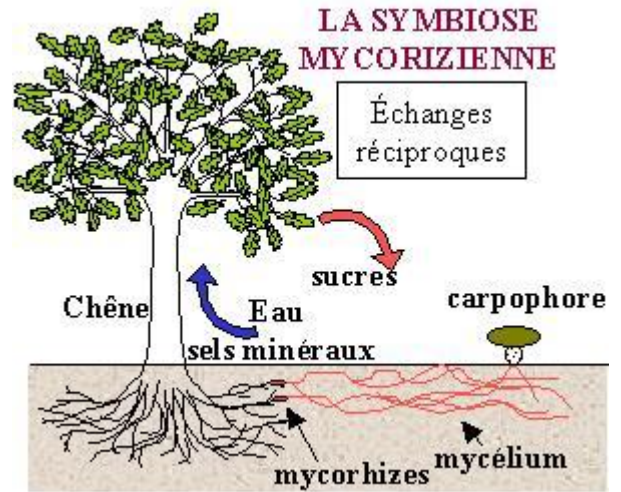


Document 4

Chez la majorité des plantes, les racines secondaires présentent une zone pilifère, riche en poils absorbants (entre 300 et 400 par cm^2). Ce sont des cellules très fines et allongées de l'épiderme où se fait l'absorption de l'eau et des ions. Le botaniste Hallé, dans son ouvrage *Éloge de la plante*, estime que la surface souterraine d'un plant de seigle par exemple serait égale à 400 m^2 , soit l'équivalent de la surface d'un terrain de tennis..

Document 5: les mycorhizes

Les mycorhizes sont des symbioses bénéfiques qui s'instaurent entre les racines de plantes et certains champignons du sol. Elles concernent plus de 95% des plantes terrestres dont la plupart sont des plantes agricoles et horticoles. Développées par les plantes depuis plusieurs millions d'années, les associations mycorhiziennes donnent un meilleur accès aux éléments nutritifs du sol et aide les plantes à mieux résister aux stress environnementaux (sécheresse, salinité, attaque par des agents pathogènes...) de façon naturelle. Il existe plusieurs types de mycorhizes et le plus répandu est celui des mycorhizes à arbuscules (MA). Cette symbiose est rencontrée chez près de 80% des plantes dont la majorité des plantes de cultures (arbres fruitiers et d'ornement, céréales, plantes ornementales et maraichères, plantes aromatiques). Les MA sont ainsi nommées du fait du développement du champignon symbiotique sous forme de petits buissons (arbuscules) à l'intérieur des cellules.

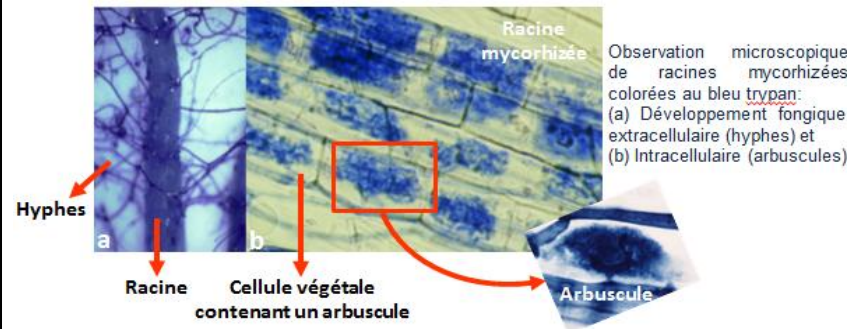


En formant ce nouvel organe, la plante modifie considérablement ses relations avec le sol et augmente prodigieusement

(grâce aux hyphes extra radiculaires du champignon) sa surface d'exploration : on estime que le volume de sol exploité par la plante est multiplié par 1000 grâce aux mycorhizes. Ce phénomène permet à la plante d'absorber de façon optimale les nutriments du sol (principalement azote, phosphore et oligoéléments) et de l'eau. Ce qui permet d'améliorer la qualité et le rendement des cultures. En retour, le champignon bénéficie de la photosynthèse : la plante fournit au

champignon jusqu'à 20% des sucres qu'elle produit. Ces sucres sont essentiels au développement et à la survie du champignon.

<http://www.inoculumplus.eu/les-mycorhizes/mycorhize>



DEUXIEME PARTIE: DES ECHANGES DE MATIERE AU SEIN DU VEGETAL

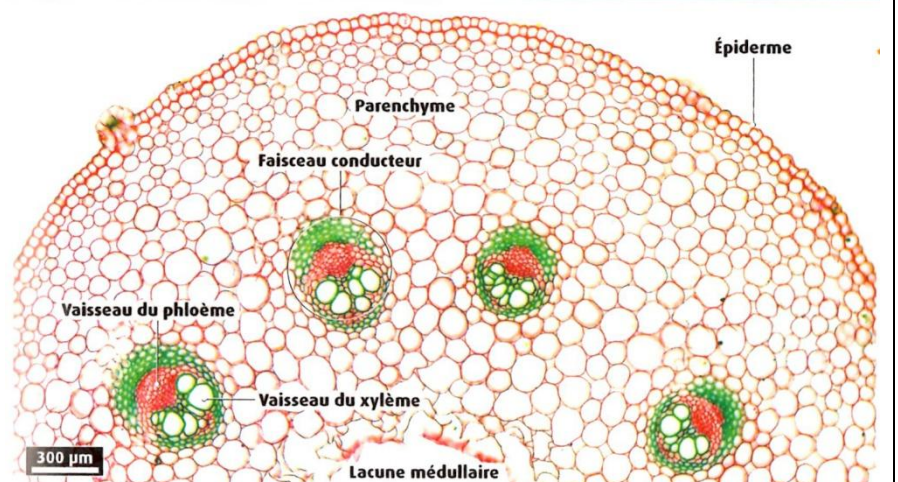
A partir de l'étude des documents proposés, remplissez le tableau ci-dessous (NB : le transport de la sève élaborée se fait aussi vers les fleurs et les fruits)

	Xylème	Phloème
Composition de la paroi		
Rôle		
Parois transversales		
Etat physiologique des cellules		
Sens de transport		

Document 6

On observe 2 types de vaisseaux conducteurs de sève : ceux du xylème et ceux du phloème, que l'on peut colorer spécifiquement par le carmin-vert d'iode. Les parois riches en cellulose sont colorées en rose, les parois contenant en plus de la lignine (composé rigide et imperméabilisant) en vert.

Coupe transversale de tige



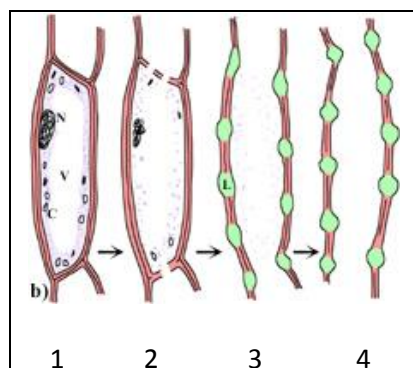
Document 7

Composants	Sève brute	Sève élaborée
Eau	99%	80%
Substances dissoutes	1%	20%
Dont ...		
Saccharose (mg/ml)	0	80
Protéines, acides aminés(mg/ml)	Traces	81.5
Ions minéraux (µg/ml)	36.7	86.9
Transport	Xylème	Phloème



Les pleurs de la vigne au printemps, lors de la taille, correspondent à un écoulement de sève brute

Document 8: les étapes de formation des vaisseaux du xylème



- 1: cellule initiale
- 2: mort de la cellule et disparition des parois transversales
- 3: dépôt de lignine sur les parois longitudinales
- 4: vaisseau parfait



Observation microscopique de xylème montrant les épaissements de lignine

Document 9: les tubes criblés du phloème



cytoplasme

Paroi transversale perforée

Les échanges de matière chez le végétal

Eléments de correction

PREMIERE PARTIE: DES ECHANGES AVEC LE SOL

- Document 1: il existe sur la racine une zone couverte de poils. Cette zone est située vers l'extrémité de la racine, juste sous la coiffe.
- Document 3: l'expérience de Rosène permet de montrer que la zone pilifère permet l'absorption racinaire.
 - L'expérience A montre que la zone au dessus de la zone pilifère n'est pas nécessaire pour l'absorption
 - L'expérience B montre que l'absorption ne se fait pas par la coiffe, et que la zone pilifère doit être dans l'eau
 - L'expérience C montre que la coiffe n'est pas indispensable pour l'absorption
- Document 2: le poil absorbant est formé d'une seule cellule, dont le cytoplasme forme une excroissance. Seule la paroi sépare le cytoplasme du milieu extérieur, ce qui favorise les échanges.
- Document 4: la surface couverte par les poils absorbants est très importante, ce qui permet de prélever les éléments nutritifs avec plus d'efficacité
- Document 5: certaines plantes ont développé des mycorhizes, c'est à dire des associations avec des champignons. Ceux-ci sont présents à la fois dans les cellules racinaires et dans le milieu ce qui permet d'augmenter considérablement la surface exploitée. Le champignon fournit à l'arbre les ions et l'eau, et l'arbre lui fournit des sucres.

DEUXIEME PARTIE: DES ECHANGES DE MATIERE AU SEIN DU VEGETAL

	Xylème	Phloème
Composition de la paroi	Lignine	Cellulose
Rôle	Transport de la sève brute	Transport de la sève élaborée
Parois transversales	Absentes	Criblées
Etat physiologique des cellules	Mortes	Vivantes
Sens de transport	Racines vers feuilles	Feuilles vers racines et fruits