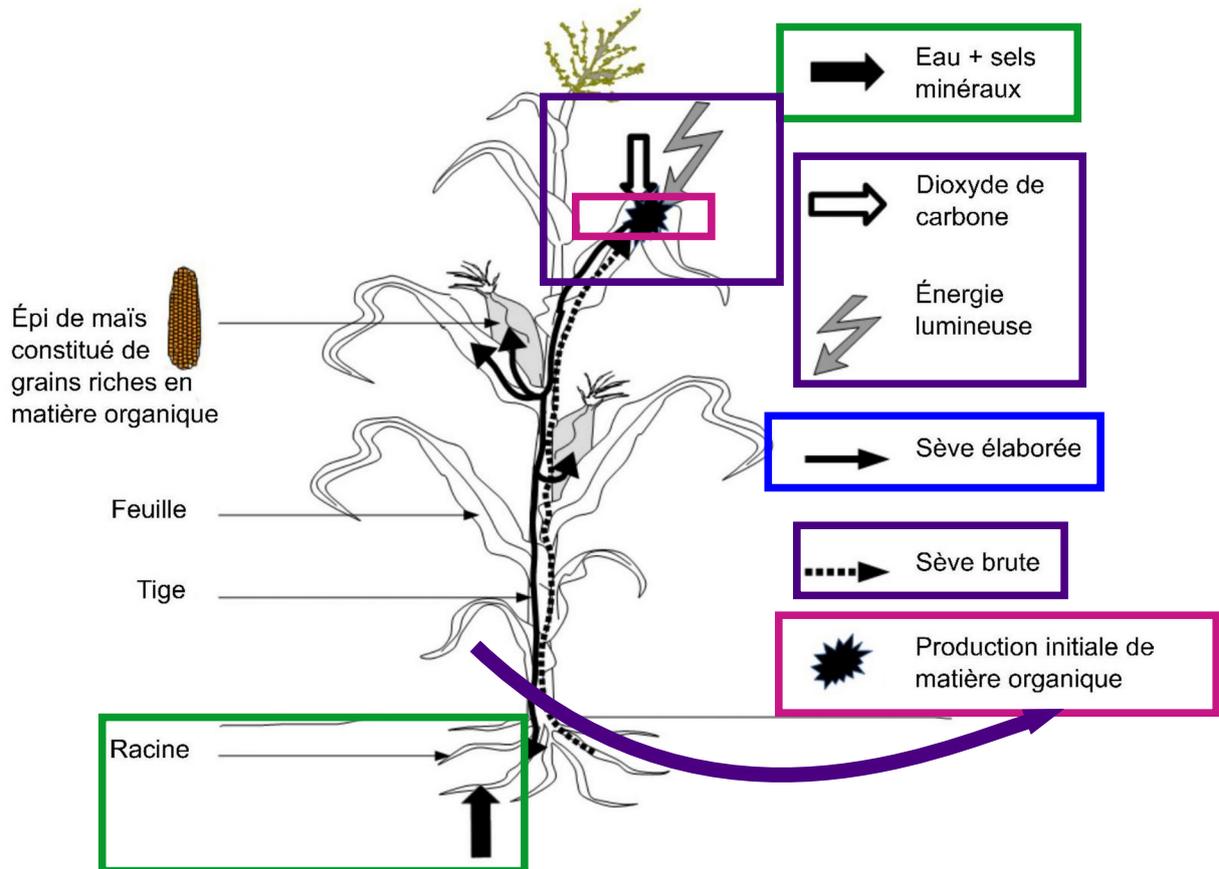


Question 1 (5 points) Voir annexe 1 page 7, à rendre avec la copie.

Pour répondre à cette première question, il faut bien lire le schéma, en particulier s'appuyer sur la légende. Se souvenir de ce que vous avez vu en cours aide, évidemment...

Remarque : par souci de simplification, la respiration du végétal n'est pas représentée.



Source : d'après la banque nationale de schémas SVT, académie de Dijon.

Pour la question 1, on voit sur le schéma au niveau des racines l'entrée d'eau et de sels minéraux matérialisée par une flèche.

Pour la question 2, on repère dans la légende le figuré de production initiale de matière organique, on le retrouve sur le schéma au niveau d'une feuille de la plante.

Pour la question 3, on observe qu'au niveau de la production initiale de matière organique, on a un ensemble d'arrivées : la flèche figurant une entrée de dioxyde de carbone, l'éclair représentant la lumière et enfin la sève brute qui, on l'a vu, contient de l'eau et des sels minéraux prélevés au niveau des racines.

Pour la question 4, on repère le figuré de la sève élaborée et on suit son trajet dans la plante, des feuilles vers d'autres organes, comme l'épi de maïs par exemple.

Pour la question 5, d'après ce que l'on vient de voir dans la question 4, on peut se dire que la matière organique présente dans l'épi de maïs a été produite au niveau des feuilles.

2023 – Culture du maïs – Amérique du Nord

1. Les racines de la plante permettent de
 - prélever du dioxyde de carbone dans l'air,
 - capter la lumière,
 - absorber de l'eau et des sels minéraux dans le sol.
2. La production initiale de matière organique a lieu
 - dans les racines,
 - dans la tige,
 - dans les feuilles,
 - dans les grains de maïs.
3. La production initiale de matière organique nécessite
 - de la lumière et de la matière minérale (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone),
 - de la lumière et de la matière organique,
 - de la matière apportée par la sève élaborée,
 - de la lumière et du dioxyde de carbone seulement.
4. La sève élaborée permet le transport
 - de sels minéraux et d'eau, des racines vers les feuilles,
 - de matière organique, des feuilles vers les autres organes de la plante,
 - de sels minéraux et d'eau, des feuilles vers les autres organes de la plante,
 - de dioxyde de carbone, des feuilles vers les organes de la plante.
5. Les grains de maïs contiennent de la matière organique
 - produite par les feuilles,
 - transportée par la sève brute,
 - provenant des racines,
 - sous forme de dioxyde de carbone.

Question 2 (3points) : à partir du document 2, indiquer la relation entre le passage des engins agricoles et la compaction du sol, en justifiant à l'aide de données chiffrées.

Il s'agit ici d'indiquer une relation : on va d'abord repérer les données correspondantes pour le passage des engins agricoles : fréquents/rares et la compaction du sol (g:cm³) : 2100/1055

Zones	1	2
Nombre de passages d'engins agricoles lourds avant la mise en culture	fréquents	rares
Compaction du sol (g/cm ²)	2 100	1 055
Hauteur moyenne des plants de maïs au moment de l'étude (cm)	117	145
Quantité de maïs récoltée (tonnes par hectare)	8	8,4

1 hectare = 10 000 m². Un sol compacté est un sol tassé.

Sources : Mississippi State University / Agriculture and agri-food Canada

Exemple de réponse :

2023 – Culture du maïs – Amérique du Nord

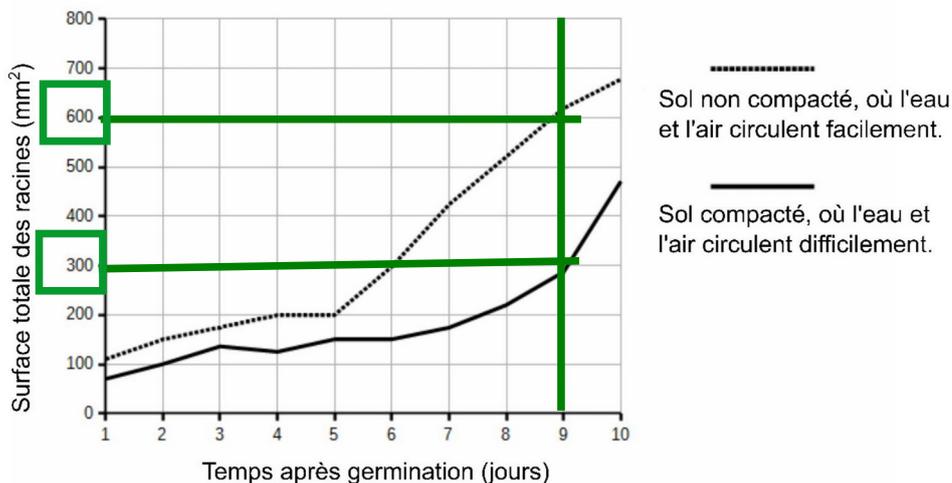
D'après le document 2, on voit que, lors d'un passage fréquent d'engins agricoles, la compaction du sol est de 2100 g/cm^3 , soit environ 2 fois plus que lorsque les passages sont rares. On peut en conclure la relation suivante : plus le passage des engins agricoles est fréquent, plus la compaction du sol est importante.

A noter qu'ici, j'ai utilisé mes données pour en sortir une nouvelle et dépasser la simple lecture (2 fois plus). Cela aurait pu être aussi 1045 g/cm^3 de plus de compaction. Lorsque le nombre de passages d'engins agricoles est fréquent que lorsqu'ils sont rares.

Question 3a (3 points) : comparer la surface totale des racines dans les deux sols au 9ème jour.

Document 3 - Résultats d'une étude expérimentale chez la tomate.

Des graines de tomate sont mises à germer dans deux sols, avec le même apport en eau, sels minéraux et lumière. La surface totale des racines est relevée tous les jours après germination.



Source : d'après *Annals of Botany*, juillet 2012.

Lecture de graphique : relever sur le graphique les données : le temps est sur l'axe des abscisses → je repère le jour 9, la surface totale des racines en ordonnées → je lis sur l'axe pour chacune des courbes la valeur correspondante.

300 mm^2 pour le sol compacté et 600 mm^2 pour le sol non-compacté.

Comparer des données : je sais que dois utiliser plus...que/moins...que/autant...que et chiffrer ma comparaison en calculant l'écart.

Ici $600 - 300 = 300$ ou $600/300 = 2$

Exemple de réponse :

Au 9ème jour, dans le sol compacté, la surface totale des racines est de 300 mm^2 , soit deux fois moins que celle du sol non-compacté.

Ou Au 9ème jour, dans le sol compacté, la surface totale des racines est de 300 mm^2 , soit 300 mm^2 de moins que celle du sol non-compacté.

Ou Au 9ème jour, dans le sol compacté, la surface totale des racines est de 300 mm^2 , elle est inférieure à celle du sol non-compacté. L'écart est de 300 mm^2 .

Question 3b (6 points) : à l'aide des documents 1 et 3, expliquer comment un sol compacté gêne l'absorption d'eau par la plante.

Le verbe de la consigne est « expliquer » et la question se réfère à deux documents

→ on sait que l'on va utiliser la structure de réponse : on voit que doc 2 et on sait que doc 1 donc on déduit que.

Qu'a-t-on appris dans le document 1 à propos de l'absorption de l'eau ? → elle est réalisée par les racines.

Que voit-on dans le document 2 à propos des racines dans un sol compacté ? → il y a moins de racines

Attention, il y a une autre information dans la légende du document 2 : sol compacté : l'eau ne circule pas facilement contrairement à un sol non-compacté.

Exemple de réponse :

On sait, d'après le document 1, que l'eau est absorbée au niveau des racines de la plante. Or on voit dans le document 2 qu'un sol compacté possède une surface totale de racines plus faible qu'un sol non-compacté.

Par ailleurs, on voit dans le document 2 que l'eau circule mal dans un sol compacté par rapport à un sol non compacté.

On en déduit que dans un sol compacté, les plantes développent moins leur réseau racinaire, ce qui diminue leur surface d'échanges avec le sol. De plus, l'eau circule mal, ce qui diminue le renouvellement de l'eau au niveau des racines, lieu d'échanges. Ainsi dans un sol compacté, l'absorption d'eau par les racines des plantes est moins importante que dans un sol non-compacté.

Question 4 (8 points) : à l'aide de l'ensemble des documents, expliquer les différences observées au niveau de la récolte de maïs entre les zone 1 et 2 du champ étudié.

Point méthodo : Expliquer → texte argumenté

Il faut utiliser ici l'ensemble des documents pour répondre. En particulier, il faut terminer l'étude du document 2 et penser à faire une ouverture sur l'importance d'agir.

Document 2	Plus la compaction du sol est importante, plus la croissance est faible et moins la quantité de maïs récoltée est importante. → Faire le lien avec l'ensemble des documents pour expliquer.
Document 1	Les plantes ont besoin d'eau, d'éléments minéraux prélevés au niveau des racines, transportés par la sève brute au niveau des feuilles. Au niveau des feuilles, en présence de lumière et de dioxyde de carbone, les plantes produisent de la matière organique qui est acheminée via la sève élaborée vers toutes les parties de la plante et permet ainsi, entre autres, de produire l'épi de maïs.
Document 2	Plus le nombre de passages d'engins agricoles est fréquent, plus la compaction du sol est

	importante.
Document 3	Plus la compaction du sol est importante, moins le réseau racinaire est développé et moins le renouvellement d'eau disponible est important.

Exemple de réponse :

Dans le document 2, on peut constater que les plants de maïs sont en moyenne moins haut de 28 cm et la récolte d'épis de maïs est inférieure de 0,4 tonnes par hectare entre un sol où les engins agricoles roulent fréquemment et un sol où les engins agricoles roulent rarement. Ainsi, plus le passage des engins agricoles lourds est fréquent et plus la croissance des plants de maïs est réduite, tant dans la taille des plants que dans le nombre d'épis produits. Comment peut-on expliquer le lien entre le passage des engins agricoles et le rendement du champ ?

Tout d'abord, la quantité de maïs et la hauteur de la plante dépendent finalement toutes deux d'un même facteur : la production de matière organique par la plante. Or, la matière organique est produite chez les plantes, comme on peut le voir dans le document 1, au niveau des feuilles en présence de lumière, de dioxyde de carbone, d'eau et d'éléments minéraux. C'est cette matière organique produite par les feuilles et acheminée par la sève élaborée qui est utilisée par la plante pour produire les épis de maïs ou permettre à la plante de grandir.

Le passage des engins agricoles n'a, a priori, pas de conséquences sur la lumière et la quantité de dioxyde de carbone, qui sont présents dans l'air. Mais comme on peut le voir dans le document 2, il agit sur la compaction du sol.

En effet, plus le passage des engins agricoles est fréquent, plus la compaction du sol est importante. Or la compaction du sol a une action sur le développement de la surface racinaire des plantes (document 3). Un sol compacté présente une plus faible surface de racines qu'un sol non compacté et l'eau circule moins bien. Ce sont les racines qui absorbent l'eau et les sels minéraux acheminés au niveau des feuilles via la sève brute et permettant ainsi la production de matière organique.

Ainsi, le passage des engins lourds agricoles, en compactant le sol, diminue l'absorption de l'eau par les plantes, ce qui entraîne une plus faible production de matière organique par photosynthèse au niveau des feuilles et donc, au final, une plus faible production d'épis de maïs. Les agriculteurs doivent donc trouver un équilibre entre l'usage des machines agricoles qui leur facilitent le travail et le rendement attendu de leurs champs.