

TP : LE SOL, MILIEU D'ÉCHANGE DE MATIERE

QUELS SONT LES BESOINS D'UNE PLANTE ?

Les plantes contiennent en masse plus de 90% d'eau et environ 10% de matière sèche. La composition de la matière sèche est donnée dans le tableau ci-dessous. Les éléments forment les tissus végétaux tandis que les oligo-éléments jouent un rôle chimique et biologique important dans la croissance et la santé des plantes.



COMPOSITION DE LA MATIERE SECHE	
Éléments	
..... C : 42% Ca : 1,3%
..... O : 44% P : 0,4%
..... H : 6,0% Mg : 0,4 %
..... K : 2,5% S : 0,4%
..... N : 2,0%	
Oligo-éléments	
fer Fe ; manganèse Mn ; zinc Zn ; bore B ; cuivre Cu ; chlore Cl ; molybdène Mo...	

- 1) Compléter les noms des différents éléments dans le tableau.
- 2) Quelle masse de matière sèche contient 100g de carotte?
- 3) Quel pourcentage de cette matière sèche les oligo-éléments représentent-ils? En déduire une définition du terme «oligo-éléments».

LES ECHANGES ENTRE LA PLANTE ET LE SOL



Le sol est la partie supérieure de l'écorce terrestre, il provient de la décomposition de la roche-mère. La partie superficielle du sol est nommée terre arable, l'homme y effectue ses cultures.

Les matières organiques ou humus proviennent de la transformation des végétaux et des animaux morts sous l'action de micro-organismes. Les matières minérales proviennent de la décomposition des roches constituant l'écorce terrestre. Les principales matières minérales sont soit le calcaire (carbonate de

calcium) soit l'argile (silicate d'aluminium).

Les différents éléments présents dans le sol sont souvent sous forme d'ions. Le sol contient une quantité importante d'eau qui permet aux ions d'exister en solution.

Les principaux ions que l'on trouve dans le sol:

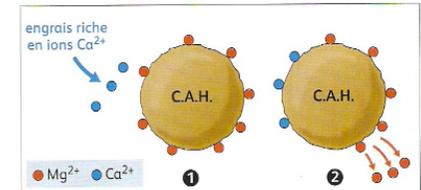
Nom	Nitrate	Ammonium	Phosphate	Carbonate	Potassium	Calcium	Magnésium	Sulfate
Formule	NO_3^-	NH_4^+	PO_4^{3-}	CO_3^{2-}	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}

Les minéraux nécessaires aux plantes sont essentiellement des ions positifs (cations) tels que le magnésium, le calcium, le potassium.

- 1) Rappelez rapidement la définition d'un cation et d'un anion.
- 2) Donnez la formule chimique des principaux nutriments des plantes.

LE COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

- ▶ Dans le sol, les argiles et l'humus forment des agrégats appelés **complexes argilo-humiques (C.A.H.)**. Ces agrégats apportent aux plantes les nutriments qu'elles ne peuvent synthétiser, ni absorber directement.
- ▶ Prenons le cas d'un sol initialement riche en ions magnésium Mg^{2+} (schéma ①). Si on y épand un engrais riche en ions calcium Ca^{2+} , un ion calcium prendra la place d'un ion magnésium à la surface du C.A.H. car un ion calcium a plus d'affinité avec le C.A.H. qu'un ion magnésium.
- ▶ L'ion magnésium est ensuite entraîné par écoulement (schéma ②).



■ Mise en réserve d'ions sur un complexe argilo-humique. Un C.A.H. est schématisé sous la forme d'une sphère où s'accrochent et d'où se décrochent des ions.

4. **Décrire.** Comment des échanges ioniques entre un sol et une solution d'engrais sont-ils possibles ?
5. **Expliquer.** Quel est le rôle des complexes argilo-humiques dans le procédé de fertilisation des sols ?

VOCABULAIRE

- ▶ **Agrégat** : ensemble compact de particules.
- ▶ **Humus** : ensemble de matières organiques (végétaux, animaux) en décomposition.

L'argile et l'humus sont des substances insolubles dans l'eau. Elles peuvent s'associer pour former des agrégats de molécules portant une charge électrique négative que l'on appelle CAH: le complexe argilo-humique.



➤ **EXPERIENCE A REALISER: A L'AIDE DU MATERIEL DISPONIBLE, MONTREZ QUE LA PRESENCE DU CAH DANS LA TERRE PERMET DE RETENIR LES IONS POSITIF AFIN DE LES RENDRE DISPONIBLE POUR LES PLANTES.**

Données:

- La couleur bleue du bleu de méthylène est due aux ions positifs qu'elle contient. Les ions négatifs sont incolores.
- La couleur rose de l'éosine est due aux ions négatifs qu'elle contient. Les ions positifs sont incolores.
- Les charges de même signe se repoussent tandis que les charges de signes opposés s'attirent.

- 1) Décrivez vos expériences et observations.
- 2) En ajoutant une solution de calcium dans la terre, montrez que ceux-ci peuvent prendre la place des ions positifs du bleu de méthylène au sein du CAH.
- 3) Conclure sur le mode d'action du CAH et son intérêt pour le développement des plantes.