

Les besoins des plantes

1. La composition des végétaux

Une plante est un organisme vivant qui se développe grâce à un apport permanent :

- d'énergie, due au rayonnement solaire ;
- de matière, fournie par le sol et l'atmosphère.

Les plantes contiennent des proportions variables d'eau. Celle-ci peut constituer jusqu'à 90 % de leur masse. Le reste est appelé matière sèche. L'analyse de la matière sèche montre qu'elle est formée :

- de macroéléments présents en grandes quantités (carbone, oxygène, hydrogène, azote, potassium, calcium, phosphore, magnésium et soufre) qui représentent près de 99 % de sa masse
- d'oligo-éléments présents à l'état de traces, mais indispensables à la croissance des végétaux. Les principaux sont le bore, le cuivre, le zinc, le fer, le manganèse, le molybdène et le chlore.

2. L'origine et le rôle des différents éléments

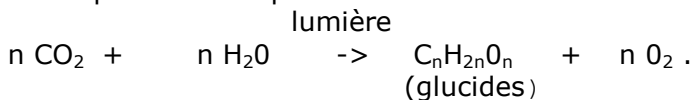
Au cours de sa croissance, la plante absorbe les éléments que nous venons de citer en les puisant soit dans le sol, soit dans l'atmosphère.

Les éléments carbone C, hydrogène H et oxygène O

Ils constituent les matériaux de base des végétaux et sont assimilés au cours de la synthèse chlorophyllienne des glucides.

Cette synthèse est une réaction chimique réalisée par les plantes à partir du dioxyde de carbone contenu dans l'atmosphère et de l'eau présente dans le sol.

Son équation-bilan peut s'écrire :



L'élément azote N

L'élément azote est fondamental pour la matière vivante, végétale ou animale. Il entre dans la composition des protéines, de la chlorophylle, de l'ADN, etc. Il joue donc un rôle essentiel dans la croissance des plantes.

La plupart des végétaux ne sont pas capables d'assimiler l'azote contenu dans l'atmosphère.

En revanche, les plantes prélèvent et utilisent les ions nitrate NO_3^- présents dans le sol. Les ions ammonium NH_4^+ doivent être transformés en ions nitrate par des bactéries afin de devenir absorbables par les végétaux.

L'élément phosphore P

Il joue un rôle très important dans la nature : chez les végétaux, il contrôle les échanges d'énergie, favorise la croissance, la reproduction, etc.

Les plantes l'absorbent sous forme d'ions phosphate PO_4^{3-} . Ces ions proviennent du très lent lessivage de roches contenant du phosphate de calcium $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ et ne sont présents qu'en faible quantité dans les sols.

L'élément potassium K

L'élément potassium est présent dans tous les organismes vivants sous forme d'ions K^+ . Il est indispensable à la synthèse chlorophyllienne, contrôle les échanges d'eau entre la plante et l'atmosphère, et les aide donc à lutter contre la sécheresse.

L'élément soufre S

Il est nécessaire à la synthèse des protéines et intervient dans la composition de certaines vitamines.

Les plantes en ont un besoin variable : certaines, comme le colza, le soja, les poireaux, etc. sont de grosses consommatrices de soufre qu'elles absorbent sous forme d'ions sulfate SO_4^{2-} présents dans le sol.

Les éléments calcium Ca et magnésium Mg

L'élément calcium, assimilé sous forme d'ions Ca^{2+} , est nécessaire au développement de la plante. Ces ions sont présents en quantité importante dans la plupart des sols calcaires. L'élément magnésium, assimilé sous la forme d'ions magnésium Mg^{2+} , est indispensable à la production de la chlorophylle.

Les oligo-éléments

Les plantes ont besoin d'oligo-éléments en quantités très faibles, mais précises. En effet, excès et défaut sont également nuisibles à la plante.

3. L'utilité des engrais

De nombreux sols manquent naturellement d'un ou plusieurs éléments nutritifs et nécessitent, avant toute culture, un apport correctif : c'est la fertilisation dite de redressement (souvent réalisée dans le cas du phosphore). Elle est indispensable puisque c'est l'élément nutritif en défaut dans le sol qui limite le rendement d'une récolte.

Les engrais azotés

Ils apportent sous différentes formes l'élément azote N nécessaire aux cultures :

- Les engrais nitriques, comme le nitrate de sodium NaNO_3 et le nitrate de calcium $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, contiennent l'azote sous la forme d'ions nitrate NO_3^- directement assimilables par les plantes. Ces engrais ont donc une action très rapide sur les cultures.
- Les engrais ammoniacaux, comme le sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qui est particulièrement intéressant pour les cultures exigeantes en soufre, le chlorure d'ammonium NH_4Cl , etc. contiennent l'azote sous forme d'ions ammonium NH_4^+ . Ces ions sont fixés par la terre, puis lentement transformés en ions nitrate avant d'être assimilés par les plantes. Ces engrais ont donc une action lente et durable.
- Les engrais ammoniaco-nitriques sont constitués de nitrate d'ammonium NH_4NO_3 et commercialement appelés ammonitrate. Ils permettent une fertilisation rapide (action des ions nitrate) et durable (effet à long terme des ions ammonium).

Les engrais phosphatés

Ils apportent l'élément phosphore P nécessaire aux cultures, principalement sous forme d'ions phosphatés (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-).

Les gisements de phosphate sont essentiellement constitués de phosphate de calcium $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Ces phosphates naturels, peu solubles dans l'eau, doivent être souvent transformés en composés plus solubles, assimilables par les plantes.

Les engrais potassiques

Ils apportent l'élément potassium K sous forme d'ions potassium K^+ .

La matière première des engrais potassiques est la sylvinite. C'est un minerai principalement constitué de chlorure de potassium KCl et de chlorure de sodium NaCl .