

Les plantes sont exposées de deux façons aux éléments traces : par les parties aériennes et par les racines.

Ils peuvent y pénétrer par les parties aériennes (feuilles, tiges, fruits), à partir de particules en suspension dans l'air ou de composés dissous dans l'eau de pluie ou d'irrigation.

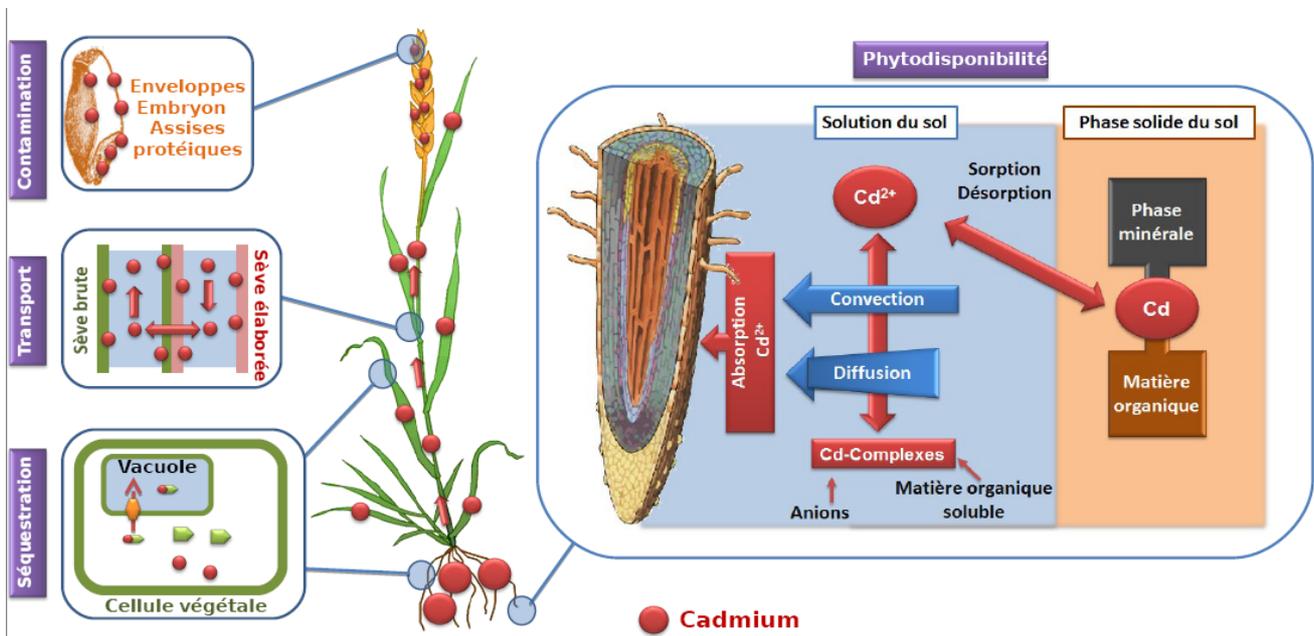
Ils peuvent pénétrer par les **racines** à partir du sol.

Une fois prélevés par la plante, les éléments traces peuvent être accumulés et ne pas circuler dans la plante, ou alors être transportés du lieu de l'absorption vers un autre organe végétal.

Voie racinaire

La disponibilité des éléments traces est dépendante du temps, de la plante, de la biomasse et des autres composantes du sol. Seule une petite fraction de la teneur totale en cet élément dans le sol est disponible pour les racines des plantes et cette fraction montre généralement une variabilité spatio-temporelle bien plus importante que la concentration en élément total. La phase liquide est essentielle pour que les ions puissent se déplacer vers la surface des racines ; la fraction d'élément dans la solution est celle disponible.

Les mécanismes d'absorption des éléments traces par les racines de plantes sont encore mal compris, mais il apparaît que la plupart des prélèvements d'éléments traces par les plantes impliquent seulement des espèces ioniques libres.



Le transfert sol-plante : exemple du Cadmium

Les éléments traces de la solution du sol sont transportés vers la rhizosphère, qui est la zone de sol proche de la racine, en interaction avec elle. Une fois dans la rhizosphère, ils sont prélevés par la racine.

Les cellules végétales sont constituées d'une paroi, perméable à la solution du sol, entourant la membrane plasmique. La plante prélève essentiellement l'élément sous forme ionique.

ETM

La paroi peut être considérée comme une éponge pouvant fixer les éléments traces, mais qui ne fait pas partie du milieu intérieur de la plante.

Une partie des éléments traces peut pénétrer réellement dans les cellules des racines par des voies plus ou moins spécifiques et plus ou moins régulées. Dans ce cas, il s'agit d'une réelle absorption, qui permet aux éléments traces de migrer dans le végétal vers d'autres organes.

Le Cd, élément non essentiel, semble pénétrer dans les cellules racinaires en empruntant les voies d'autres cations, comme les transporteurs du Fe, du Mn, du Zn.

La simple fixation dans la paroi et l'absorption sont regroupées sous le terme général de « prélèvement » par la plante.

Pour la plupart des espèces végétales, les racines retiennent la majeure partie des éléments traces prélevés, ce qui explique que les teneurs y soient souvent plus élevées que celles dans les parties aériennes.

Une partie est transportée par les parois cellulaires, puis entre dans les cellules et circule de cellule en cellule (voie symplasmique) jusqu'aux vaisseaux conducteurs de la sève brute, qui les emmènent vers les parties aériennes. On observe soit une réduction des teneurs en éléments traces de la racine à la graine (cas du Ni ou du Pb), soit des concentrations homogènes dans toute la plante, voire croissantes de la racine à certains organes.

Les éléments traces sont distribués dans les différents organes, puis peuvent être remobilisés, c'est-à-dire changer d'organe ultérieurement en passant par les vaisseaux conducteurs de sève élaborée, notamment selon les stades de développement de la plante. D'une façon générale, les teneurs en éléments traces sont supérieures dans les organes végétatifs (feuilles et tiges) que dans les organes reproducteurs (grains et fruits).

La répartition des éléments traces au sein de la plante est étroitement liée à l'espèce végétale.

De la même façon, la variété est un facteur non négligeable dans la répartition des éléments traces entre les différents organes végétaux.

De fortes teneurs en éléments traces dans les végétaux ont deux conséquences :

- la première est une toxicité potentielle directe pour la plante (phytotoxicité), c'est-à-dire un dysfonctionnement pouvant aller jusqu'à une diminution du rendement et de la qualité industrielle des récoltes ;
- la seconde est une toxicité potentielle pour les animaux ou les hommes qui ingèrent les végétaux.



*Les éléments traces peuvent circuler dans la racine de deux façons : par la **voie symplasmique** (intérieur de la cellule) et par la **voie apoplasmique** (extérieur de la cellule).*