

### **Carbone (C)**

Le carbone est un élément vital pour la nourriture de plantes supérieures. A la différence des plantes terrestres, les plantes aquatiques doivent l'extraire des différentes combinaisons carbonées inorganiques de l'eau ( $\text{CO}_2$  = dioxyde de carbone,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  = acide carbonique,  $\text{HCO}_3^-$  = carbonates d'hydrogène,  $\text{CO}_3^{2-}$  = ion carbonate,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  = bicarbonate de calcium). Le dioxyde de carbone, qui par combinaison avec l'eau devient de l'acide carbonique, est l'un des nutriments essentiels à la photosynthèse. Quand le pH est bas, le dioxyde de carbone libre et l'acide carbonique sont prépondérants.

### **Azote (N):**

Acteur principal de la photosynthèse. La plante entière tourne vert-jaune, et les vieilles feuilles deviennent plus jaunâtres que les jeunes. Les vieilles feuilles ne meurent pas à moins que l'insuffisance soit extrême.\*

### **Phosphore (P):**

Permet le stockage et l'utilisation de l'énergie dans les cellules. Il favorise la croissance générale de la plante, notamment du système racinaire et des tiges et favorise la résistance aux maladies et la fécondation (fructification). La plante cesse de croître et devient verte foncée ou reste verte. Quelques espèces peuvent devenir pourpres avec l'accumulation excessive de pigments d'anthocyanine. Les vieilles feuilles tombent prématurées. Les racines sont sous-développées.

### **Potassium (K):**

Intervient dans les équilibres membraneux, permet à la plante d'avoir une croissance équilibrée et d'accroître sa résistance aux maladies et favorise l'accumulation de substances de réserve (sucre et amidon) principalement pour les fruits. Elle améliore aussi la rigidité des tiges. Petits secteurs morts apparaissent sur les plus vieilles feuilles. Ceux-ci peuvent commencer comme de petites pointes d'épingle et se développer. Dans quelques espèces, comme la *Ceratopteris*, les plus vieilles feuilles restent vertes pendant que les petites parties mortes se développent. Les nouvelles feuilles sont réduites en taille et la surface des feuilles semble brûler légèrement. Dans d'autres espèces, les plus vieilles feuilles peuvent tourner jaune avant leurs morts, mais elles n'ont pas la couleur verte persistante le long des veines principales comme dans l'insuffisance de magnésium.

### **Calcium (Ca):**

## Carence des éléments

Écrit par Éric

---

Améliore la rigidité des tiges.

1. Petite insuffisance; croissance des nouvelles feuilles tordues. Tissu cellulaire des feuilles réduit, avec la veine centrale persistant. Feuilles souvent évasées, plutôt que plate.
2. Moyenne insuffisance; Souvent, courbures ou vrillage soudaine et taille réduite des feuilles. Stries blanches ou bords blancs sur les nouvelles pousses. Les racines sont tronquées et tordues. Les bouts des racines peuvent mourir.
3. Forte insuffisance; Nouvelle croissance presque entièrement blanche. Les feuilles ont les tronçons quelques peu déformés. Les points de croissance pour les pousses et les racines meurent.

### **Magnésium (Mg):**

Nécessaire à la formation de chlorophylle, il favorise l'absorption du phosphore. Jaunissement des plus vieilles feuilles qui commence par les bords vers l'intérieur. Le milieu peut rester vert tandis que les bords sont jaunis ou blanchâtres et puis la feuille meurt.\*

### **Soufre (S):**

Favorise la constitution des protéines et des vitamines, entre dans la composition des feuilles et des parties vertes de la plante. Jaunissement de la jeune feuille sur la nervure et parenchyme.

### **Fer (Fe):**

Essentiel pour synthétiser la chlorophylle. Il augmente et renforce la circulation de la sève. Réduction de la chlorophylle dans les nouvelles pousses ce qui a pour effet d'avoir un jaunissement de la feuille. Feuilles et tiges ont à peu près la couleur identique. Jaunissement entre les nervures. Les bouts des pousses de *Ceratophyllum* deviennent rosâtres et puis blanc. Les bouts des feuilles d'*Eigeria densa* deviennent jaune verdâtres à jaune avec des feuilles petites et étreintes près de la tige. Les nouvelles feuilles *Echinodorus* sont plus petites avec de larges stries se prolongeant en long et sont plus pâles que le reste de la feuille (dans une petite l'insuffisance). Dans une insuffisance grave, la plupart des plantes ont un manque complet de chlorophylle dans la nouvelle croissance qui meurt peu après. Cette carence se voit d'abord aux plantes à croissance rapide. À noter qu'un pH trop élevé contribue au manque de fer.

### **Manganèse (Mn):**

Sert de un catalyseur dans les différentes réactions métaboliques de la plante. Tissu jaunâtre entre les nervures. Effet de damier. À noter qu'un pH élevé contribue au manque de manganèse.

### **Cuivre (Cu):**

Favorise l'assimilation de la potasse et de l'azote pour la formation de la chlorophylle. Assèchement de la jeune feuille. Mort des bouts de feuilles et bords défraîchis.

### **Zinc (Zn):**

Favorise la croissance de la plante. Tâches jaunâtres entre les nervures. Commencement de la carence à l'extrémité et aux bords de la feuille.

### **Bore (B):**

Sert à la croissance des tiges par la formation de la cellulose (bonne tenue de la plante). La nouvelle croissance est tordue et plus petite, et puis les bouts de croissances des racines meurent ainsi que les bourgeons. Couleur jaune, voir même rouge sur la jeune feuille

### **Molybdène (Mo):**

Entre dans la formation des enzymes réducteurs de nitrates. Tâches jaunâtres entre les nervures, puis secteurs brunâtres le long des bords de la feuille. Fleuraison empêchée. À noter qu'un pH bas contribue au manque de molybdène.

\* Les plantes peuvent également devenir rougeâtres dû à la présence du pigment rouge de l'anthocyanine.