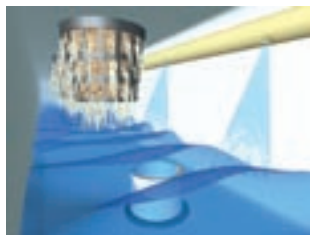


LA GESTION DE L'EAU, UNE AVENTURE DIFFICILE?

Par Noucetta Kehdi - General Hydroponics Europe

En culture hors sol, comme dans la culture en terre, l'eau est un facteur déterminant. En sol, c'est en présence de l'eau – et d'oxygène– que les bactéries décomposent la matière organique et la transforment en éléments nutritifs nécessaires aux plantes. Sans eau, il n'y a pas d'absorption, et les plantes mourront. En hydroponique l'eau est évidemment un ingrédient principal. Elle est en effet le vecteur par excellence pour convoier les éléments dont la plante a besoin pour son développement. Voilà pourquoi la qualité de votre eau est un paramètre de la plus haute importance.



Environnement racinaire dans un AeroFlo

Cette qualité variera selon la source dont l'eau provient. L'eau courante est la plus souvent utilisée, à la ville comme à la campagne. Mais les cultivateurs qui en disposent choisiront parfois d'utiliser l'eau de leurs puits ou de leurs lacs.

Chaque eau a des caractéristiques différentes, et la qualité de l'eau doit répondre à un certain nombre de critères qui influencent tous la croissance et le développement des plantes.

Pour l'horticulteur expérimenté, une gestion efficace de l'eau et des engrais permet de perfectionner ses résultats. Pour l'amateur et le débutant, c'est un défi qu'il faut relever pour profiter pleinement du potentiel de vos cultures. C'est une tâche relativement simple, dès lors que vous respectez un certain nombre de données basiques. Il est aussi bon de rappeler à cette occasion qu'une bonne gestion de l'eau et des engrais améliore grandement les cultures en terre.

Pour pouvoir mieux contrôler l'apport en nutrition de vos plantes, il vous faut connaître la composition de votre eau. Des informations complètes existent chez votre fournisseur d'eau local, ou à la mairie, il suffit de les demander. Mais si vous utilisez une eau « non courante », il est bon de la faire analyser par un laboratoire. Si vous avez besoin d'aide pour interpréter les résultats, adressez-vous à votre fournisseur, ou au fabricant de vos engrais, ils seront à même de vous aider.

Il existe un certain nombre de facteurs dont il faut impérativement tenir compte lorsqu'on utilise l'eau comme substrat. Nous aborderons ici les plus basiques :

1. La dureté de l'eau
2. Le pH (« potential hydrogen »)
3. L'EC (Electro-conductivité) ou la quantité des sels dissous
4. L'oxygénation et la température de l'eau

5. Les méthodes de filtration, la pluie, les eaux purifiées.

Pour assurer une bonne « hygiène de culture », il faut régulièrement mesurer les variations d'un certain nombre de paramètres liés à la vie dans le milieu des racines, et les transformations organiques qui s'y déroulent.

Ce que l'on veut obtenir, c'est une solution nutritive bien équilibrée, contenant la bonne quantité de sels minéraux pour apporter aux plantes tous les éléments dont elles ont besoin. Ce que l'on recherche, c'est de prévenir les déficiences, les excès, et pire, les toxicités dues à une mauvaise alimentation.

Pour cela deux instruments sont nécessaires : des lecteurs digitaux d'EC et de pH (ou un Test Indicateur de pH liquide). Il est bon de lire les instructions des fabricants avant utilisation.



*Test liquide
indicateur de pH*



*Testeur d'EC
numérique*

LA DURETÉ DE L'EAU

La dureté de l'eau est fonction de son contenu en calcium et en magnésium. Le niveau idéal se situe entre 40 et 80 mg/l pour le premier et 20 à 30 mg/l pour le second. Au-dessus de ces niveaux, votre eau sera dure, en dessous elle sera douce.

L'inconvénient d'une eau dure c'est que sous certaines conditions, le calcium et le magnésium se combinent - ensemble ou séparément - avec d'autres éléments, et forment des sels comme les carbonates de magnésium et de calcium ou le phosphate de calcium qui sont insolubles. Ces précipités créent des carences dans la solution nutritive et provoqueront déséquilibres et sérieux dommages.

L'avantage, c'est que l'eau dure est mieux tamponnée que l'eau douce, et gardera donc un niveau de pH plus stable.

On reconnaîtra facilement l'eau dure en faisant chauffer de l'eau car, à 60°C, des dépôts se forment : c'est le fameux tartre ou calcaire. Mais il vaut quand même mieux en savoir plus en demandant une analyse d'eau à votre fournisseur d'eau habituel ou à la mairie. En effet, les fabricants d'engrais les plus sérieux vous proposent des formules « eau douce » et « eau dure », et cette information vous permettra de choisir la formule d'engrais qui s'adaptera le mieux aux besoins de vos plantes.

LE pH : « POTENTIAL HYDROGEN »

Le pH est la mesure des niveaux d'acidité et d'alcalinité de l'eau. C'est un paramètre essentiel qu'il est bon de vérifier régulièrement.

Le pH ou "potential Hydrogen" (hydrogène potentiel) est une échelle

logarithmique qui varie de 0 à 14 et qui traduit l'acidité (pH bas) ou l'alcalinité (pH haut) d'une solution, la neutralité étant à pH 7. On le mesure à l'aide d'une électrode spécifique aux ions hydrogènes (H^+) ou par des indicateurs colorés liquides, ou en bandes-test en papier.

Dans les campagnes, les eaux de puits tendent à varier en pH et en EC selon les fluctuations saisonnières des nappes phréatiques. Même les eaux municipales peuvent varier, mais moins souvent, et à moindre amplitude. En général elles conserveront un pH aux alentours de 8 ou 9, ce qui est haut pour des plantes qui préfèrent des niveaux entre 5.2 et 6.5, surtout quand elles vivent en hydroponique.

Les raisons d'un pH haut peuvent être assez complexes. Une des causes habituelles vient du fait que l'on ajoute souvent du carbonate de calcium dans l'eau courante, pour éviter la corrosion des tuyauteries.

Y a-t-il un rapport entre la dureté de l'eau et le niveau de pH ?

On tend souvent à penser qu'il y a un lien direct entre la dureté et le pH de l'eau et qu'une eau dure aura un pH élevé tandis qu'une eau douce aura un pH bas. C'est en effet très souvent le cas. Mais il peut aussi y avoir des eaux douces avec un pH haut. C'est pourquoi on n'insiste jamais assez sur l'importance d'une analyse d'eau.

Pourquoi est-il si important d'avoir le bon pH ?

Le pH affecte directement la disponibilité de la plupart des éléments, et spécialement les micro-éléments. Voir le tableau ci-joint. Pour certaines plantes, un pH trop bas génère trop d'oligo-éléments et des risques de toxicité, tandis qu'un pH trop haut peut « verrouiller » des éléments, et donc les rendre indisponibles à la plante.

Les problèmes associés à un niveau de pH instable :

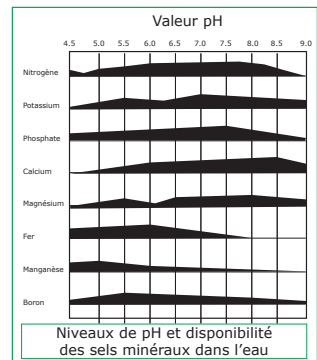
Un pH trop bas provoquera :

Une toxicité en fer (Fe), en manganèse (Mn), en zinc (Zn) et en cuivre (Cu).
Une déficience en calcium (Ca) et en magnésium (Mg)

Un pH trop haut provoquera :

Une déficience en fer (Fe), en manganèse (Mn), en zinc (Zn), en cuivre (Cu), en boron (Bo)

Par exemple, si le pH est trop haut, il manquera du fer. Même si votre solution nutritive contenait tout le fer nécessaire, vos plantes seraient incapables de l'absorber. Les nouvelles feuilles blanchiront. Bien sûr un engrais hydroponique de qualité contient assez de « chélates » pour assurer la disponibilité en fer, même en présence d'un pH un peu haut. Votre culture



poussera donc quand même, mais pas aussi bien qu'en présence d'un pH bien équilibré.

Un pH haut peut endommager vos plantes de différentes autres manières encore. Il faut donc régulièrement vérifier vos niveaux de pH, tout au long de la vie de votre plante. Pour assurer un bon pH à votre eau quand vous démarrez une solution nutritive, ajustez le niveau d'abord, ajoutez-y les engrais et laissez reposer quelques instants pour stabiliser le tout, puis testez à nouveau et rajustez encore si nécessaire. Pourquoi ajuster le pH avant et après? En ajoutant les engrais dans une eau au pH requis vous éviterez que les très précieuses chélates ne s'altèrent. Et en réajustant après - quand il le faut - garanti à vos racines un pH de départ parfait, et un environnement équilibré dans lequel il ne leur reste plus qu'à pousser en toute harmonie.

Ajuster le pH, comme l'EC, est une tâche rapide et simple : les lecteurs digitaux vous donneront la valeur en chiffres. Les indicateurs liquides vous la donneront en couleurs : tendance rouge pour les milieux acides, tendance bleue pour les milieux alcalins. Des chartes de couleurs graduées à plus ou moins large spectre accompagnent généralement les flacons. On recommande le plus fréquemment de fluctuer entre 5.2 et 6.5.

Quand il fait chaud, les plantes transpirent et perdent beaucoup d'eau, votre EC aura donc tendance à monter. Il faut alors rajouter de l'eau claire (au pH ajusté) dans votre réservoir pour rétablir l'équilibre des niveaux.

- Quand le niveau est trop bas, votre solution est acide, il faut ajouter de la base pour le remonter. Il est bon de savoir que l'eau du robinet est souvent assez alcaline. Il vous suffit d'en ajouter quelques gouttes pour remonter votre niveau à peu de frais. Mais si vous travaillez avec un système de filtration à osmose inversée, il est préférable d'utiliser des bases de bonne qualité, qui sont sûres, et assez peu coûteuses.
- Quand le niveau est trop haut, votre solution est alcaline. Il faut y ajouter de l'acide pour en redescendre le pH. Vous trouverez un grand nombre d'acides sur le marché. La plupart sont de simples dilutions d'acide nitrique ou phosphorique dont il faut utiliser une bouteille pour la croissance, puis une autre pour la floraison. D'autres sont des formulations complexes contenant aussi des tampons qui stabilisent le pH, et dont on utilise la même bouteille pendant la croissance aussi bien que pendant la floraison. Il existe aussi d'excellentes marques d'acides en poudre qui sont très concentrés. Ils ont le grand avantage de rester inoffensifs aussi longtemps qu'ils sont secs, pour se transformer en acides puissants uniquement quand ils sont mis dans l'eau.

Pendant toute la vie de vos plantes, vérifiez régulièrement les niveaux de pH. Vous pouvez sans danger les laisser fluctuer entre 5.5 et 7.0 sans les ajuster systématiquement. En réalité, le fait d'ajouter constamment acide et base pour maintenir un pH parfait peut faire plus de mal que de bien. Il est

tout à fait normal que les niveaux varient un peu : vous les verrez fluctuer régulièrement. Ces changements indiquent que vos plantes se nourrissent correctement. N'ajustez le pH que lorsqu'il s'écarte trop des valeurs recommandées.

Pour les établissements qui font de la vente par correspondance il est bon de savoir qu'il est dangereux d'expédier des acides par la poste. Mais il existe des régulateurs de pH en poudre qui restent inoffensifs aussi longtemps qu'ils sont secs et peuvent danc être expédiés sans aucun danger.

Généralement les lecteurs d'EC et de pH sont plutôt précis (quand ils sont bien calibrés) et rapides. Mais ils sont sensibles à la température et ne vous donneront pas nécessairement la même lecture à températures différentes. C'est pourquoi certains fabricants y ont incorporé une « compensation automatique de température » qui corrige et assure de la cohérence des résultats.

L'exactitude des lecteurs digitaux est aussi tributaire de leur calibration. Il faut en effet calibrer régulièrement vos outils par ce qu'ils ont tendance

à se dérégler à l'usage. Les valeurs qu'ils vous donnent finissent par devenir inexactes au bout d'un certain temps. Des solutions de calibration spécifiques à ces outils se trouvent chez votre détaillant et accompagnent parfois les instruments.

Si le lecteur d'EC est essentiel, le lecteur de pH peut être remplacé par un indicateur liquide, moins onéreux, et tout à fait fiable. D'ailleurs si vous utilisez un lecteur de pH numérique, il est bon de faire un contrôle au testeur liquide de temps à autre, pour éviter les catastrophes. Nous avons en effet brûlé toute une récolte, il y a quelques années, parce que notre lecteur nous indiquait un pH trop haut, et que nous ajoutions sans cesse de l'acide, sans nous rendre compte que c'était le lecteur qui était défectueux, et non notre solution nutritive !

Enfin, pour éviter l'accumulation de sels et/ou les invasions de pathogènes, il est bon de changer votre solution régulièrement. Moins souvent pour des boutures ou des semis (une fois toutes les 3 semaines), et plus souvent lorsque vous avez de grandes plantes (une fois tous les 10 jours idéalement). Ne jetez pas cette eau, elle contient encore pas mal de sels utiles. Vous pouvez en arroser vos plantes en pot, ou en terre, elles n'en seront que plus belles.

SELS SOLUBLES ET ELECTROCONDUCTIVITÉ (EC)

Ce sont les sels dissous qui permettent à l'eau de conduire l'électricité. L'eau pure ne possède aucune conductivité.

On mesure la quantité de sels dissous en termes d'électro-conductivité. Plus cette valeur est haute, plus elle contient de sels dissous. Il est important de savoir que la lecture de votre EC est purement indicative. L'électro-conductivité ne vous dira pas tout ce que contient votre eau. En effet,

certains éléments, comme le magnésium, offrent très peu de conductivité et sont pratiquement invisibles pour votre lecteur d'EC. Mais cette lecture vous indiquera si le niveau général de sels minéraux est suffisant, et c'est l'information que vous recherchez en un premier temps.

Il est assez courant de trouver de hauts niveaux de sels dans la plupart des eaux municipales. La grande majorité indiquera des niveaux d'EC entre 0,5 et 0,8. Dans certaines villes, ces niveaux peuvent être encore plus hauts. Le carbonate de calcium et le carbonate de magnésium sont parmi les ingrédients les plus couramment trouvés. Puisque le calcium et le magnésium sont des éléments nutritifs importants pour la plante, les eaux qui en contiennent un niveau élevé peuvent convenir en culture hydroponique. Mais même les bonnes choses peuvent devenir un problème car si les niveaux sont trop hauts, un excès peut provoquer un « blocage » de certains sels importants, et les rendre indisponibles pour la plante. Par exemple, l'excès de calcium peut se lier avec du phosphore pour créer du phosphate de calcium qui est insoluble, et donc indisponible pour la plante.

Il faut donc démarrer avec une eau de bonne qualité et ajouter la bonne combinaison d'engrais pour ne jamais dépasser la tolérance de la plante en sels dissous. On peut aussi, de temps en temps, ajouter de l'eau claire (au pH ajusté) dans la solution nutritive pour « diluer » la quantité de sels. Quand vous avez un doute, rappelez-vous qu'il vaut toujours mieux mettre moins d'engrais que plus.

En fonction de leur variété et de leur cycle de vie, les plantes absorberont plus ou moins de nourriture et d'eau. Plus elles poussent vite, plus elle absorbent de solution nutritive. Au fur et à mesure de cette consommation d'eau et d'engrais, la concentration de sels dans le réservoir va changer, c'est pourquoi il faut régulièrement vérifier votre EC, et ajuster les niveaux dès qu'il le faut.

Pour obtenir un bon EC il suffit de lire les instructions d'utilisation des engrais se trouvant sur les étiquettes, ainsi que celles qui se trouvent dans les modes d'emploi de tout système hydroponique de bonne qualité.

OXYGÉNATION ET TEMPERATURE

La température de l'eau est un autre facteur important. Si votre solution est trop froide ou trop chaude, vos graines ne germeront pas, vos boutures ne s'enracineront pas, et vos plantes pousseront lentement, ou pas du tout. La majeure partie des plantes aime une température variant entre 18 et 27° C. Un peu plus fraîche pour les plantes d'hiver, et un peu plus chaude pour les plantes tropicales.

Les plantes n'aiment pas de trop gros écarts thermiques surtout au niveau des racines ! Essayez autant que possible de ne pas ajouter une eau trop froide à votre solution pour ne pas créer d'écarts trop importants. Il ne faut pas oublier que les plantes ont évolué en sol pendant des générations, là où les variations

de température sont très lentes, et tempérées par la masse de la terre.

Oxygène dissous et température

Un des mots-clé de l'hydroponique est "oxygénation". En effet, pas de vie sans oxygène. En culture hydroponique ou en aero-hydroponique, la gestion de l'oxygène est une des bases de la technologie. Grâce à sa pompe et à un certain nombre d'autres "secrets du fabricant", un bon système hydroponique apporte la quantité adéquate d'oxygène à votre solution. Vous en aurez plus ou moins selon le système de culture choisi, mais vous serez toujours, à priori, à l'abri d'un manque d'oxygène.



Racines d'une Iboza riparia cultivées dans Dutch Pot System "Aero"

Mais il y a un autre élément dont il faut tenir compte, et auquel on ne pense pas toujours : la relation entre la température et l'oxygène. En effet, la température de l'eau influe sur la teneur en oxygène dissous dans votre solution. Voici quelques chiffres des niveaux de saturation d'eau en mg/l d'O₂ à différentes températures :

| Degrés C° | Saturation en O ₂ | Degrés C° | Saturation en O ₂ |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| 10 | 11:36 | 22 | 8:85 |
| 14 | 10:39 | 26 | 8:22 |
| 18 | 9:56 | 30 | 7:67 |

Comme vous pouvez le constater, plus la température est haute, moins il reste d'oxygène. Il est vrai que ces écarts ne semblent pas représenter une fluctuation trop importante. Mais ce qu'il faut savoir c'est que lorsque la plante a très chaud, ses besoins en oxygène augmentent énormément. Il lui faut donc tout l'oxygène dont elle peut disposer. Une baisse, même légère, en oxygène, accompagnée des besoins croissants de la plante, provoque des insuffisances importantes d'oxygène. Et sans oxygène, même si les racines baignent dans une solution parfaite à tous les autres niveaux, vos plantes vont quand même s'asphyxier et se noyer... Sans oxygène aussi, toutes sortes de maladies commenceront à infester vos racines puis à tuer vos plantes, y compris les redoutés champignons pathogènes comme le Pythium, le Fusarium, etc.

Pour le bien-être de vos plantes, il faut que votre eau reste à une température voisine de 18 à 22 °C. En hydroponique plus qu'en terre, vos plantes souffriront en été. Il faut donc éviter les grandes chaleurs autant que possible, et recourir à des modes de préventions des maladies, comme les produits silicatés et les mélanges de bactéries bénéfiques.

Si vous voulez en savoir plus sur l'oxygénation de l'eau en hydroponique, vous pouvez ouvrir www.eurohydro.com et aller sur « en savoir plus » (en

anglais).

MÉTHODES DE FILTRATION, EAU DE PLUIE ET EAUX PURIFIÉES

Selon leur qualité, les eaux contiendront plus ou moins de produits nocifs comme des excès de sel, des sulfures, des chlorures, des fluorures, et même parfois des métaux lourds.

La plupart des eaux municipales contiennent du chlore. Malgré le fait que de toutes petites quantités de chlore peuvent être bénéfiques à certaines plantes, trop de chlore est toujours nocif; il faut en réduire les quantités. C'est très simple. Remplissez un contenant d'eau du robinet et laissez reposer 24 heures. Le chlore s'évaporerait de lui-même.

Malheureusement il n'est pas aussi facile de se débarrasser des autres produits toxiques. Il faut donc purifier ou remplacer votre eau. Plusieurs méthodes ont été développées :

- Le plus facile, surtout si vous utilisez de petits systèmes de culture, c'est de récolter l'eau de pluie et de la mélanger avec un peu d'eau du robinet.
- On peut penser à la distillation, mais ce n'est pas vraiment nécessaire. L'eau obtenue par distillation est trop pure pour nos besoins, et les installations requises sont trop lourdes et consomment beaucoup d'énergie.
- La filtration à osmose inversée est une excellente méthode, mais elle reste un peu chère. Il existe aujourd'hui de nouvelles machines de petite taille qui peuvent convenir aux petites structures. Avec l'osmose inversée, on obtient aussi de l'eau pure, mais avec des installations plus accessibles que celles de la distillation.

Le désavantage de l'osmose inversée c'est que pour obtenir un litre d'eau pure on consomme quelque 3 à 4 litres d'eau courante, une proportion un peu trop importante. Mais l'eau pure n'est pas recommandée pour les plantes, on conseille plutôt de la « couper » avec de l'eau du robinet dans la proportion de 2/3 d'eau pure et 1/3 d'eau courante. Ceci est un excellent moyen d'obtenir une eau parfaite pour vos plantes, sans pour autant trop en gaspiller. Le résidu d'eau non pure peut être utilisé pour l'irrigation en terre, à laver la voiture ou à toute autre fin ménagère.

Il reste encore beaucoup à dire sur l'eau et l'hydroponique. Ces quelques paramètres de base sont néanmoins suffisants pour assurer de belles récoltes. Si vous choisissez de cultiver en aéro-hydroponique, vous verrez que l'eau comme environnement unique est un excellent substrat. Bien sûr il faut se procurer quelques outils de mesure, et des instructions adéquates. Une fois que vous les avez, suivez le manuel, et préparez-vous à d'agréables surprises.

Un dernier mot : Il serait erroné de croire que ces quelques directives sur l'eau

sont réservées à l'hydroponique. En terre, son rôle est tout aussi important car rien ne remplace une eau de bonne qualité, et une solution nutritive bien équilibrée est une des clés essentielles du succès, quelle que soit votre méthode de culture.

Attention Debbie:

INLAYS AND TEXTS WITH PHOTOS

Page 1 : *Environnement racinaire en AeroFlo*

Page 2 : *Testeur numérique de EC*
Test indicateur de pH liquide

Page 3 :

Inlay:

Les raisons d'un pH haut peuvent être assez complexes. Une des causes habituelles vient du fait que l'on ajoute souvent du carbonate de calcium dans l'eau courante, pour éviter la corrosion des tuyauteries.

Page 3 :

Niveaux de pH

Niveaux de pH et disponibilité des sels minéraux dans l'eau

Page 4 :

Inlay:

Quand il fait chaud, les plantes transpirent et perdent beaucoup d'eau, votre EC aura donc tendance à monter. Il faut alors rajouter de l'eau claire (au pH ajusté) dans votre réservoir pour rétablir l'équilibre des niveaux.

Page 5 :

Inlay:

Pour les établissements qui font de la vente par correspondance il est bon de savoir qu'il est dangereux d'expédier des acides par la poste. Mais il existe des régulateurs de pH en poudre qui restent inoffensifs aussi longtemps qu'ils sont secs et peuvent danc être expédiés sans aucun danger.

Page 7 : *Racines d'un Iboza riparia cultivées dans un "Aero" Dutch Pot System.*