

## NOTE GENERALE SUR LA CULTURE HYDROPONIQUE

par Johann Habben

Les débuts de la culture hydroponique (hydroculture, culture sans sol) remontent au XVII<sup>e</sup> siècle. Longtemps elle a été pratiquée uniquement pour étudier la nutrition des plantes. C'est seulement vers 1930 - 1935 que le chercheur californien GERICKE a commencé à introduire cette méthode dans la pratique horticole et maraîchère. La culture hydroponique est aujourd'hui couramment pratiquée à l'échelle commerciale dans de nombreux pays.

### I — Principaux systèmes.

#### 1. *Culture en milieu liquide*

La caractéristique essentielle de la culture en milieu liquide réside dans le fait que les racines de la plante sont immergées dans la solution nutritive qui peut être statique dans un bac ou qui peut circuler continuellement. Dans ce type particulier d'hydroculture, les propriétés régulatrices et le pouvoir tampon des sols classiques font totalement défaut. La difficulté d'aérer la solution est le principal obstacle de ce système, mais d'autres inconvénients, tel que la nécessité de renouveler fréquemment la solution, ont aussi milité contre l'adoption de ce système pour la production commerciale. Il est pratiquement réservé aux travaux à caractère scientifique.

#### 2. *Systèmes à circuit ouvert avec milieu solide.*

Ils se rapprochent beaucoup de la culture normale sur sol, le sol étant simplement remplacé par un substrat inerte, tel que le sable, un mélange de sable et de tourbe ou de sable et de vermiculite, le mâchefer finement broyé et d'autres matériaux analogues. Les éléments nutritifs sont fournis sous forme de solution. La solution est généralement épandue sur la surface du milieu, et, le substrat est saturé, tout excédent éventuel s'écoule sans récupération.

---

\* Maître-Assistant au Laboratoire d'Horticulture.

Les éléments nutritifs sont incorporés de diverses façons, par exemple à l'aide de tubes perforés posés à la surface du milieu ou sur les côtés du bac de culture au moyen d'arrosoirs à pomme alimentés par un bidon ou un tuyau, ou par application de sels secs avec arrosage ultérieur pour les faire pénétrer.

Ces systèmes ont l'avantage d'avoir un coût initial faible. Ils présentent les inconvénients d'une aération surtout insuffisante si la granulométrie est trop fine et les risques que l'humidité et la concentration de la solution varient fortement si la surveillance n'est pas très méticuleuse.

### 3. *Systèmes à circuit fermé avec milieu solide.*

La caractéristique essentielle de ces méthodes réside dans le fait que les plantes sont cultivées dans des bacs ou autres contenants étanches, remplis d'un matériau grossier, inerte, qui est périodiquement irrigué avec la solution nutritive, laquelle est ensuite récupérée, par drainage ou pompage, dans un réservoir distinct en vue de sa réutilisation. Il existe d'innombrables variantes de ce système.

Elles ont en commun des avantages remarquables. L'installation peut être presque entièrement automatisée au moyen de minuteries et de commandes électroniques avec pour résultat une économie de main-d'œuvre. Grâce à l'irrigation régulière, les racines des plantes reçoivent une solution de composition plus constante que dans la plupart des systèmes à circuit ouvert où la concentration de la solution utilisée pour arroser le milieu augmente progressivement, étant donné l'intervalle plus long entre les applications. En outre, la montée et la descente périodiques de la solution à travers le milieu assure une parfaite aération, sans compter que la réutilisation de la solution se traduit par une économie de produits chimiques. Enfin, quand l'eau est rare, comme dans les régions arides, ces méthodes permettent d'utiliser l'eau disponible avec le maximum de parcimonie.

Ces avantages sont contrebalancés par des dépenses d'aménagement élevées (hydrofugation des bacs, installation de pompes, tuyauterie, réservoirs et commandes).

## II — Solutions nutritives.

Un point capital pour la réussite en hydroponiques réside dans la composition des solutions nutritives. Celles-ci doivent contenir tous les éléments nécessaires à la vie de la plante et ce, avec des dosages corrects et des proportions relatives

convenables. La composition des solutions nutritives utilisées varie beaucoup. HEWITT (1966) énumère plus de 100 formules. De l'examen de ces diverses formules, on arrive à la constatation d'une grande diversité. Il n'est pas possible d'établir une formule standard valable sous tous les climats et pour l'ensemble des cultures, mais il faut adapter la composition des solutions aux conditions locales de climat, au substrat utilisé, ainsi qu'aux besoins spécifiques des plantes.

### III — Substrats.

Pour la culture en milieu solide, on peut choisir une vaste gamme de matériaux. Les principes de base à respecter sont les suivants : (1) le milieu doit être aussi inerte que possible, c'est-à-dire qu'il ne doit pas contenir de substances solubles, spécialement calcaires ou salines ; (2) il doit être bien drainé ; (3) il doit avoir une capacité de rétention en eau aussi élevée que possible.

Le matériau le plus fréquemment utilisé dans les systèmes à circuit ouvert est le sable. La taille des particules doit varier entre 0,5 et 3,0 mm de diamètre environ. Le sable de rivière est généralement le matériau idéal; le sable marin contient normalement trop de sel. Un autre matériau a été utilisé avec grand succès : la vermiculite, sorte de micaschiste qui, soumis à un traitement thermique, se gonfle et se fractionne en un matériau léger, très absorbant mais bien drainé.

Dans les systèmes à circuit fermé, le matériau le plus couramment utilisé est le gravier, de 2 à 10 mm de diamètre ou plus. On a proposé d'autres matériaux qui pourraient être utilisés avantageusement à la place du gravier; généralement à cause de leur inertie combinée souvent avec une plus grande capacité de rétention en eau. Mais, dans la plupart des cas, ils sont trop coûteux pour l'utilisation en grand. On a employé des résines synthétiques, en granulés ou sous forme de mousse, des feuilles noires de chlorure de polyvinyle, « perlite » qui est préparé à partir d'une roche volcanique acide par traitement thermique artificiel, la pierre ponce, le mâchefer concassé et calibré et des « frites » faites de débris de verre broyés et fondus.

### IV — Avantages de la culture hydroponique.

#### 1 *Contrôle de la nutrition*

Le caractère le plus remarquable de la culture hydroponique réside dans le fait qu'elle permet d'exercer un contrôle plus précis sur la nutrition de la plante.

## 2 Réduction des dépenses de main-d'œuvre.

La culture hydroponique demande moins de travail que les méthodes traditionnelles de culture sur sol.

## 3 Lutte contre les ravageurs et les maladies.

Les racines sont beaucoup moins sujettes aux maladies dans la culture hydroponique.

## 4 Economie d'eau.

La réduction considérable de la quantité d'eau nécessaire pour produire une récolte déterminée est souvent le facteur qui détermine le recours à la culture hydroponique dans les régions arides. Avec les systèmes à circuit fermé en particulier, la quantité d'eau utilisée par unité de poids de production végétale peut ne représenter qu'un tiers à un dixième de la quantité nécessaire dans les cultures sur sol, dans les climats chauds et secs (expérimentation au Sahara de CHOUARD et RENAUD, 1961).

## V — Inconvénients de la culture sans sol.

### 1 Coût.

Le coût de construction est le facteur principal à prendre en considération dans la culture hydroponique. Plus le système est perfectionné et automatisé, plus il est efficace, mais plus il coûte cher.

### 2 Compétences et connaissances requises.

Il n'est pas possible de pratiquer avec succès la culture hydroponique sans de connaissances profondes (contrôle de la composition de la solution nutritive etc...).

## VI — Organismes internationaux.

Les chercheurs s'occupant de la culture hydroponique ont fondé le « Cercle International de Travail pour l'Hydroculture (I.W.O.S.C.) ». Son objet est de traiter des questions de la culture hydroponique sur une base internationale et d'accélérer ainsi la mise en pratique des connaissances acquises grâce à un échange réciproque des résultats d'expériences et la coordination des programmes d'essai. Le responsable actuel est Prof. Penningsfeld, Freising (R.F.A.).

A Gran Canaria, Iles Canaries, on a fondé en 1971 le Centre International de la Culture Hydroponique qui est équipé d'installations modernes pour hydroculture. Ce centre offre la possibilité de stage individuel.

**BIBLIOGRAPHIE**

- CHOUARD P (1952) : Cultures sans sol. Paris, Maison Rustique.
- CHOUARD P. et RENAUD U. (1961) : Mise au point de cultures hydroponiques au Sahara : premiers résultats obtenus. C. R. Acad. Agr. Fr., 47 : 992-1013.
- GEISSLER T. et GOHLER F. (1959) : Fünfjährige vergleichende Versuche zum erdelosen Anbau von Gemüse unter Glas nach dem Tank- und Mineralkulturverfahren. Arch. Gartenbau 7 : 416-423.
- GOHLER F. (1961) : Die Überwachung und Regulierung von Nährlösungen bei der erdelosen Kultur von Gemüse unter Glas. Arch. Gartenbau 9 : 91-125.
- HEWITT, E.J. (1966) : Sand and water-culture methods used in the study of plant nutrition. 2<sup>e</sup> édition. Commonwealth Agric. Bureaux, Tech. Bull. N° 22 (révisée).
- HOLLIS H.F. (1964) : Profitable growing without soil. Londres, English Universities Press.
- HOMES M.V. et ANSIAUX J.R. (1953) : L'aquiculture, ses bases scientifiques et techniques, sa portée économique et sociale. 2<sup>e</sup> édition. Bruxelles.
- PENNINGSFELD F. et KURZMANN P. (1969) : Cultures sans sol et sur tourbe. Paris, Maison Rustique.
- PENNINGSFELD F. (1969) : Bewässerung von Trockengebieten : Versuche zur Klärung grundsätzlicher Fragen in Tunesien. Afrika heute, N° 17.
- STEINER A.A. (1961) : A universal method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. Plant and Soil 15 : 134-154.
- STEINER A.A. (1966) : The influence of the chemical composition of a nutrient solution on the production of tomato plants. Plant and Soil 24 : 454-466.
- STOUGHTON R.H. (1969) : La culture hydroponique et ses applications en horticulture commerciale. Rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) Rome.