



SYSTÈMES
DE CULTURE

8



190

1. Culture d'asperges dans de grosses poches de terre.

2. Culture en plein sol dans une serre.



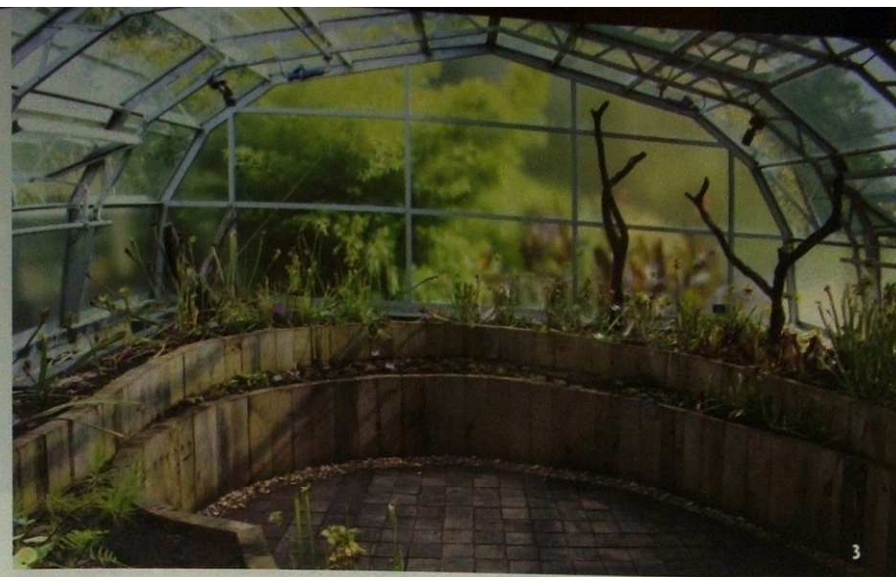
2

Il existe plusieurs manières de cultiver les plantes : en plein sol, en pot, en culture hydroponique ou aéroponique, ainsi qu'en aquaculture (aquiculture) ou à l'aide de la technique du film nutritif (NFT). Chaque méthode offrant des avantages et des inconvénients, il faut donc rechercher le système qui convient le mieux à ses besoins.

CULTURE

En plein sol

La culture en plein sol consiste à cultiver dans le sol d'origine de la serre ou dans un sol remanié auquel il est possible de faire des amendements de compost ou d'autre substrat. Les plantes sont alors semées ou plantées directement dans le sol. Le principal désavantage de ce type de culture est qu'il est difficile de remplacer le substrat et de le désinfecter en cas de problème phytosanitaire, de contamination ou de surabondance de certains fertilisants. Il faut également s'assurer de posséder un système de



3

chauffage du sol lors des périodes froides. Cette méthode de culture est très répandue auprès des producteurs biologiques.

En pot

La culture en pot est très courante et simple, surtout pour cultiver les plantes ornementales dans la maison. On remplit habituellement les pots d'un mélange de substrat commercial et le tour est joué. Le contrôle de l'arrosage et de la fertilisation est assez aisé. De plus, la manipulation des plantes est possible à condition que les pots ne soient pas trop lourds.

Hydroponique

La culture hydroponique est une technique qui utilise un substrat servant uniquement de support à la plante et qui, par conséquent, ne retient pas les éléments minéraux. La nutrition de la plante est assurée par l'apport régulier de solution nutritive, composée d'eau, de minéraux et d'oxygène dissous.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les fruits et les légumes cultivés de cette façon ne gouteront pas l'eau. Si vous avez acheté des tomates qui goûtaient l'eau et manquaient de saveur, c'est tout simplement que les plants n'ont pas reçu suffisamment de lumière ni peut-être d'engrais adéquat. Il ne faut pas oublier que c'est la lumière qui permet au métabolisme de la plante de transformer les éléments minéraux en sucres, qui sont entre autres responsables de la saveur.



4

3. Ces bacs de plantation surélevés reproduisent les conditions de culture en plein sol.

4. L'espace sous ces tables de culture a été conservé en terre pour cultiver des végétaux directement en plein sol.

191



1-2. Dans ce système hydroponique, les pains de laine de roche sont à la verticale. La solution nutritive est versée sur le dessus du pain et est récupérée au bas pour être remise en circulation.



3-4. Système hydroponique goutte à goutte à recirculation. Le support des plantes dans ce système est composé de billes d'argile expansée. La solution nutritive est apportée par de petits tubes et est versée par des goutteurs. L'eau est ensuite récupérée dans un réservoir pour être remise en circulation.

5. Vue de racines poussant au travers des interstices d'un récipient rempli de billes d'argile expansée dans un système de culture hydroponique.

6. Ce système hydroponique rotatif réalise un tour complet en moins d'une heure. Il peut contenir près de 300 plants selon le modèle et la taille des plantes. Il est muni d'un bassin au bas, dans lequel les racines des plantes trempent à tour de rôle.

7. Ce système hydroponique rotatif superposé regroupe plusieurs petits systèmes rotatifs qui descendent à tour de rôle au niveau du bassin de solution nutritive.



La culture hydroponique peut inclure les systèmes de culture aéroponique, l'aquaculture, la technique du film nutritif et celle par irrigation localisée.

Comme la solution nutritive est continuellement réutilisée dans la plupart de ces systèmes, il est essentiel d'assurer un suivi régulier du pH, de la conductivité électrique et de la teneur en éléments minéraux. On doit vérifier et ajuster le pH ainsi que la CE quotidiennement. Lorsque la CE est trop élevée, il faut ajouter de l'eau claire afin de diluer la solution, alors que pour l'augmenter il faut ajouter de l'engrais. L'ajout d'engrais est également nécessaire lorsque la teneur

en nutriments diminue significativement. Le renouvellement complet de la solution est privilégié toutes les deux semaines environ. Dans certains cas, il est préférable de la changer toutes les semaines; dans d'autres, tous les mois. Cependant, étant donné que la quantité d'eau va diminuer plus rapidement que les éléments minéraux, il est important d'ajouter de l'eau régulièrement pour équilibrer la solution. La fluctuation du pH et de la CE est un bon indice de ce déséquilibre. Afin d'éviter de contaminer l'eau en faisant la vidange de la solution nutritive usée dans le réseau d'égout, on se servira de celle-ci pour fertiliser les plantations extérieures.

Aéroponique

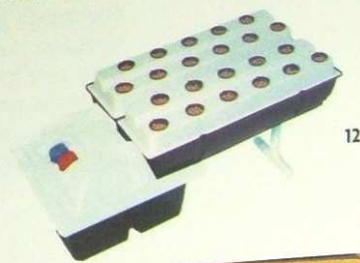
Le système aéroponique fonctionne selon des principes similaires à ceux de la culture hydroponique, sauf que l'alimentation des racines en éléments minéraux, en eau et en oxygène dissous se fait à l'aide de la vaporisation d'un brouillard de solution nutritive. Ce brouillard est vaporisé pendant quelques minutes à intervalles réguliers (toutes les 15 à 30 minutes), les racines sont suspendues en dessous, dans un contenant opaque et sans substrat. S'il y a un substrat, celui-ci ne sert que de support à la plante au niveau du collet. Ce type de système ne permettant pas de pouvoir tampon,



8-9. Système de culture hydroponique fermé et autonome. Ce système permet de cultiver un grand nombre de plantes variées dans un espace restreint.

10. Système de culture hydroponique en circuit fermé. Des goutteurs reliés à des petits tubes alimentent les cubes de laine de roche qui servent de support aux plantes. La solution nutritive drainée est récupérée dans un bassin en dessous pour être remise en circulation.

11-12. Système aéroponique. Ces deux modèles de systèmes de culture aéroponique comportent des buses qui nébulisent la solution nutritive sur les racines. Des récipients remplis de billes d'argile expansée soutiennent les plantes. La solution nutritive est récupérée pour être remise en circulation.





1. Système de culture NFT fabriqué à partir d'un film de polyéthylène deux couleurs (noir et blanc).

2. Système de culture selon la technique du film nutritif. Les plantes sont ici soutenues par des récipients remplis de billes d'argile expansée. L'eau qui s'écoule dans la gouttière est récupérée dans un réservoir en dessous pour être remise en circulation.

il faut s'assurer qu'il ne tombe pas en panne et que les racines sont continuellement humidifiées, sinon les plantes dépériront rapidement. On doit aussi vérifier et nettoyer régulièrement les buses qui créent le brouillard de solution nutritive afin d'éviter qu'elles ne s'obstruent.

Aquaculture (aquiculture)

L'aquaculture consiste à cultiver des plantes dans un bassin étanche de faible profondeur sur un support flottant afin que les racines baignent continuellement dans une solution nutritive qui ne circule pas. Le volume d'eau à prévoir est d'environ 1 à 10 litres par plante selon leur stade de croissance. Un jeune plant nécessite 1 litre, alors qu'un plant à maturité en pleine fructification peut requérir 10 litres. Il est donc important d'ajuster le volume d'eau en cours de culture. Il faut toutefois avoir une petite pompe à air qui oxygène la solution (semblable à une pompe d'aquarium). Les bulles d'air produites permettent aussi un brassage léger de la solution, ce qui évite sa stagnation et la concentration de certains éléments minéraux près des racines. Le bassin de culture doit être opaque afin d'empêcher la pénétration de la lumière vers la solution nutritive et ainsi d'éviter la prolifération des algues. Lorsque le système d'aquaculture est exposé aux rayons du soleil, il est préférable d'utiliser des bacs de culture de couleur blanche afin d'éviter une augmentation trop importante de la température de la solution nutritive.

Technique du film nutritif (NFT)

La culture selon la technique du film nutritif consiste en une gouttière légèrement inclinée (pente de 1 à 2%) dans laquelle s'écoule en continu (24h/24) un filet de solution nutritive dans lequel baignent les racines des plantes qui sont soutenues par un substrat artificiel. L'approvisionnement en eau s'effectue à l'extrémité plus élevée de la gouttière et l'eau excédentaire est récupérée à l'extrémité basse. La gouttière peut être semblable à celle utilisée pour récupérer l'eau de pluie du toit d'une maison. On peut aussi construire une gouttière en polyéthylène replié pour former un triangle. Le polyéthylène doit être blanc à l'extérieur pour limiter le réchauffement de l'intérieur du système, et noir à l'intérieur pour limiter la prolifération des algues et offrir la noirceur nécessaire au développement des racines. D'ailleurs, lorsqu'on utilise une vraie gouttière de maison, il est essentiel de recouvrir le dessus

de l'ouverture pour assurer l'obscurité au niveau des racines. Ce système n'a toutefois pas de pouvoir tampon. Si la pompe qui fait circuler la solution nutritive s'arrête, les plantes s'assècheront rapidement et mourront, puisque les racines ne seront plus dans un milieu retenant la solution nutritive. De plus, cette dernière peut se réchauffer rapidement lorsque la température est très élevée dans la serre; on veillera donc à y maintenir un climat adéquat.

Irrigation localisée

Cette technique utilise des goutteurs qui contrôlent le débit d'eau de façon précise. L'eau est ensuite amenée à la plante à l'aide d'un petit tube dont l'extrémité est munie d'un déversoir plombé, que l'on dispose à la surface du substrat dans le pot, ou d'un piquet, que l'on insère dans le substrat. Il est important de placer le piquet ou le plomb à mi-chemin entre la tige de la plante et le bord du pot afin de favoriser une dispersion uniforme de l'eau dans le substrat. Si la grosseur du pot dépasse 10 litres, il faudra placer deux goutteurs ou plus. Cette méthode permet une économie d'eau allant jusqu'à 60% par rapport à la méthode par aspersion. On peut aussi mesurer la quantité d'eau fournie par un goutteur par cycle d'irrigation. Pour déterminer la quantité de solution fournie par un goutteur, il suffit d'en ajouter un, avec son tube capillaire, sur la ligne d'irrigation en plaçant la sortie dans une tasse à mesurer. Démarrez l'irrigation et, lorsque vous aurez atteint 100 ou 500 ml de solution selon la situation, cessez d'irriguer. (Note: le besoin en solution nutritive par plante ainsi que par irrigation est généralement de 100 ml et 500 ml respectivement pour un substrat à faible capacité de rétention et pour un substrat à forte rétention.) Comparez alors la mesure au pourcentage de drainage souhaité, tel qu'il est expliqué à la section «Substrat» du chapitre 1, et ajustez ensuite le temps d'irrigation selon les résultats obtenus.

Il ne faut pas vidanger le réseau de distribution entre les arrosages afin de limiter l'entrée d'air dans les conduits. De plus, il est important d'utiliser de l'eau tempérée, plutôt que froide, afin d'éviter de causer un stress aux racines. La température de l'eau ne devrait jamais être inférieure à 15 °C. De plus, les goutteurs ont tendance à s'obstruer facilement avec des saletés ou des dépôts calcaires. Il faut donc installer au début de la ligne d'irrigation un filtre ayant une capacité supérieure au diamètre des goutteurs. Ce filtre ne permet

1. Goutteur utilisé pour l'irrigation goutte à goutte. Le côté gauche de ce goutteur (en rouge) est la portion insérée dans le tuyau d'alimentation en solution nutritive, alors que la partie noire à droite est la portion insérée dans le tube capillaire.

2. On peut voir le tuyau de polyéthylène noir d'alimentation de la solution nutritive, le goutteur et le tube capillaire.

3. Exemple de boîtier filtre pour le réseau d'alimentation de la solution nutritive.

4. Exemple de filtre pour système d'irrigation. On utilise généralement des filtres de 120 à 200 mesh, selon la dimension des goutteurs.

5. Système mobile d'injecteur à engrais. Le réservoir contient la solution mère et l'injecteur prélève la quantité nécessaire de concentré à mélanger à l'eau pour obtenir la solution fille désirée pour la fertirrigation.



pas de réduire l'accumulation de calcaire, mais il bloque les saletés. Utilisez aussi des tuyaux opaques pour éviter l'apparition d'algues. Un suivi quotidien de l'état des goutteurs permet de remplacer au fur et à mesure ceux obstrués et ainsi éviter un manque d'eau aux plantes.

Aspersion

Comme la pluie, l'irrigation par aspersion consiste à arroser le dessus du feuillage ou le dessus du substrat lorsqu'on se sert d'un tuyau d'arrosage et qu'on dirige le jet sous le feuillage. Pour ce faire, il est possible d'utiliser des arroseurs (*sprinklers*), des brumisateurs, un tuyau avec une pomme d'arrosage ou des rampes d'arrosage mobiles. Celles-ci sont toutefois peu adaptées à un usage domestique et



s'avèrent dispendieuses. Puisque les arroseurs dispersent généralement l'eau d'une manière circulaire, il faut placer les buses de manière que les jets se croisent légèrement pour limiter les zones sèches. Cette méthode gaspille beaucoup d'eau, car une bonne partie tombe à côté des contenants et est évaporée ou évacuée vers le drain pluvial. Elle est peu efficace lorsque le feuillage est trop dense ou que les feuilles ont une forme en parapluie. L'utilisation de cette technique lors de la fertirrigation nécessite beaucoup d'attention afin d'éviter de gaspiller les fertilisants et de polluer inutilement les sols et l'eau environnants.

Démystifions maintenant ceci: certaines personnes croient que les gouttes d'eau sur le feuillage créent un effet de loupe qui brûle ce dernier en amplifiant la lumière du soleil. C'est faux. Il existe quand même des problèmes liés à l'arrosage par aspersion en plein soleil. En fait, lorsqu'une plante est exposée au plein soleil, elle transpire fortement et ses stomates sont grands ouverts. Lorsqu'on l'arrose avec de l'eau froide, on crée un stress thermique important. Imaginez-vous allongé sur le bord de la piscine lors d'une chaude journée d'été et transpirant à grosses gouttes. Si je vous arrose soudainement avec de l'eau froide, quel stress vivrez-vous?... C'est la même chose pour une plante: elle réagit négativement à cette situation. Il est donc important d'arroser les plantes avec de l'eau tempérée.

Subirrigation

Avec la méthode de la subirrigation, il faut acheter ou fabriquer une table inondable dans laquelle on dispose les pots (utilisez des pots ayant des orifices de drainage dans le fond). On peut aussi employer des substrats qui ne nécessitent pas de contenants, telle la laine de roche. Disposez les cubes de laine de roche en vous assurant qu'ils ne sont pas recouverts de plastique en dessous. Il suffit ensuite de faire monter le niveau d'eau de quelques centimètres (environ 3 cm) et elle s'infiltrera dans le pot par la capillarité du substrat. Lorsque



6. Exemple d'un piquet d'irrigation goutte à goutte qui alimente un pain de laine de roche en solution nutritive où pousse un plant de tomate.

7. Exemple de piquet d'irrigation pour un système d'irrigation goutte à goutte.

8. Système d'arrosage par aspersion installé au faite de la serre.

le substrat a atteint le degré d'humidité désiré, on draine la table. Il est possible de récupérer l'eau après l'inondation en vue de la réutiliser pour les prochaines irrigations.

Tapiss capillaire

L'utilisation d'un tapis capillaire est une variante du système par su-birrigation. Il s'agit de disposer un tapis absorbant sur une structure étanche et d'irriguer, jusqu'à saturation, le tapis capillaire. Les pots sont ensuite déposés sur le tapis et l'eau est absorbée par le substrat par capillarité. Une minuterie règle l'approvisionnement du tapis capillaire selon une fréquence régulière.

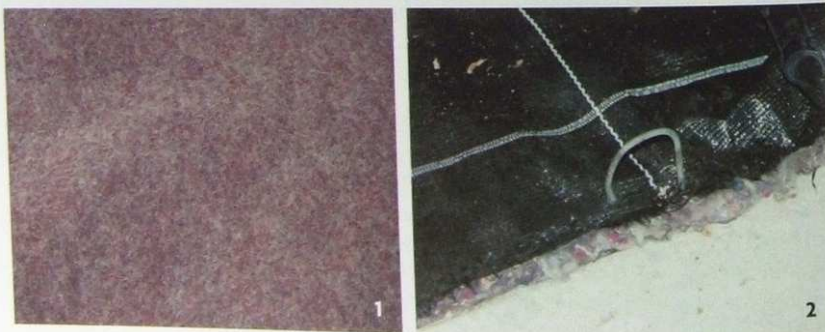
ENTRETIEN

Peu importe le système de culture utilisé, il est essentiel de le nettoyer et de le désinfecter régulièrement ou entre chaque cycle de production. On doit nettoyer les dépôts d'engrais, de sable, de calcaire, ainsi que les algues. La désinfection permet aussi d'éliminer les bactéries et autres micro-organismes nuisibles. Prévoyez des valves qui permettront de purger le système d'irrigation.

1. Exemple de tapis capillaire.

2. Ce tapis capillaire est recouvert d'une membrane qui empêche les racines de se déployer dans les fibres du tapis.

198



199