

Michel Beauvais



LA CULTURE INDOOR

HYDROPONIE, ÉCLAIRAGE, VENTILATION, ENGRAIS



POUR CULTIVER TOUTES VOS PLANTES HORS-SOL

Rustica éditions

© 2016, Éditions Rustica, Paris
Dépôt légal : septembre 2016
ISBN : 978-2-8153-0839-7

www.rustica.fr

Michel Beauvais

LA CULTURE INDOOR

HYDROPONIE, ÉCLAIRAGE, VENTILATION, ENGRAIS

Illustrations de Michel Loppé

Rustica éditions

Sommaire

Table des encadrés.....	8
Introduction.....	9

L'hydroponie **11**

Présentation	12
L'hydroponie, qu'est-ce que c'est ?.....	12
Le travail de l'eau.....	12

Les kits d'hydroponie..... 14

Kits sans électricité	14
Le bac à réserve d'eau.....	14
Hydroponie par gravité.....	14
Kits électriques	21
La table à marée.....	21
Le goutte-à-goutte.....	27
Système NFT (Nutrient Film Technique).....	29
Hydroponie à pompe à air.....	32
Aéro-hydroponie.....	32
Aéroponie.....	35

Culture en eau profonde..... 39

Mur végétal	42
Potager vertical	46
Potager-mur végétal.....	46
Systèmes à goulottes.....	50

Les lumières, éclairages et lampes **53**

Technique de pointe	54
Question de couleurs.....	54
Intensité et distance.....	55
Quelques chiffres à retenir.....	56
La photopériode.....	57

Les lampes et dispositifs d'éclairage..... 58

Lampes CFL	58
Tubes fluorescents	59
Lampes HID	60
Lampes HPS.....	62
Lampes MH.....	62
LED	62

Le choix d'un emplacement **67**

La cuisine..... 68

Le salon..... 68

Au sol	69
Vasques	70
Mur végétal	71
Tour	71
Tables, niches, étagères, suspensions	71

La chambre..... 71

La salle de bains..... 72

La cave.....	73
La véranda.....	73

Les soins de culture en intérieur.....75

L'hydroponie et sa solution nutritive.....	76
Quantité.....	76
Le pH.....	76
L'EC (électroconductivité).....	78
La température.....	79
Renouvellement de la solution nutritive.....	80
Les engrais.....	80

La culture intérieure sur terreau.....	85
L'installation.....	85
Le bon coin.....	85
Soleil et/ou lampe horticole.....	86
Jouer avec la lumière.....	87
Et la terre ?.....	88
Drainage.....	91
La profondeur.....	92

Les chambres de culture.....95

Principe et fonctionnement.....	96
Comment la choisir ?.....	98

Les dimensions disponibles.....	98
Les points à vérifier.....	100
Les packs.....	102
Les postes et l'équipement.....	102

Les techniques de culture.....107

Semis ou achat de plants ?.....	108
Technique du semis.....	108
Semis sur terreau.....	108
Semis en hydroponie.....	112
Repiquage de plants de jardinerie.....	114

Le choix des plantes.....117

Aromatiques et salades.....	118
Les associations.....	119
Les salades à couper.....	120
Légumes-racines.....	121
Tomates et légumes-fruits.....	122

Index.....	126
------------	-----

Table des encadrés

Un bon substrat.....	13	Testeurs d'EC.....	79
Avec ou sans lampe ?.....	16	Entretien des électrodes.....	79
Hydroponie à l'extérieur.....	18	L'hydroponie en été.....	81
Cycle sécheresse-humidité.....	20	Les deux catégories principales d'engrais.....	81
Et le tuteur ?.....	20	La ventilation.....	84
Le cycle d'arrosage.....	23	Phototropisme et étiolement.....	87
Construire soi-même sa table à marée.....	25	Main verte ?.....	89
Pompes à eau.....	26	Restez dans le cône !.....	89
Mur végétal : questions techniques.....	44	Associations.....	89
Mur végétal : ouvert ou fermé ?.....	44	Les pots.....	89
Construire soi-même son potager vertical.....	47	Réutilisation du substrat de culture.....	90
Hydroponie à l'extérieur.....	47	Deux méthodes intéressantes.....	92
Tours végétales.....	47	Le contenu des packs.....	101
Potager armoire.....	48	Pour vous faciliter la vie.....	101
Le bruit.....	48	L'électricité.....	103
<i>Window-farming</i>	51	Le Cooltube.....	103
Bleu et rouge.....	55	Au placard !.....	103
Le PAR.....	56	Système D.....	105
Les lampes.....	59	Semis et boutures : quelle lumière ?.....	111
Lampes HID : prenez des précautions !.....	61	L'entretien des plantes sur terreau.....	115
Prise programmable.....	61	Les associations de plantes aromatiques.....	119
Les réflecteurs.....	63	Parmi les salades à couper.....	121
Ballasts.....	65	Quelles variétés de légumes-racines ?.....	121
Électricité : danger !.....	65	Des fraises à l'intérieur de votre maison ?.....	123
Gaz carbonique.....	71	Plantes dépolluantes ?.....	123
Comment corriger le pH ?.....	77	Les meilleures plantes pour un mur végétal d'intérieur.....	124
Testeurs de pH.....	77		
pH : danger !.....	77		
Les valeurs de l'EC.....	78		

Introduction

Il n'est pas nécessaire d'avoir un jardin pour cultiver des plantes ni même pour récolter des légumes ! La culture d'intérieur n'est pas chose nouvelle, puisque les jardiniers de Louis XIV s'y sont distingués, mais aujourd'hui, tout est changé ! En effet, des **techniques nouvelles** donnent la possibilité de réaliser des merveilles, dans un petit espace. La baguette magique, c'est la **lampe horticole**, qui permet de se passer en totalité ou en partie d'un ingrédient majeur qui fait défaut dans les appartements : la lumière du soleil. En outre, le succès de la « culture *indoor* » tient aux techniques de culture hors-sol. Si le terreau, dans lequel les racines se développent et vont chercher leurs nutriments, reste largement utilisé, l'**hydroponie** et l'**aéroponie** connaissent un grand développement et ouvrent d'immenses possibilités.

Désormais, le ravitaillement des plantes, du système racinaire, se fait uniquement par l'intermédiaire d'une **solution nutritive**, mélange d'eau et de nutriments, d'engrais, avec aussi un système d'oxygénation - l'oxygène étant indispensable au « fonctionnement » des plantes. Cette solution peut être servie aux végétaux sous forme de liquide, de « soupe », avec ou sans substrat neutre (hydroponie), ou sous forme de fin brouillard (aéroponie).

La méthode paraît simple... et elle l'est ! Elle demande, certes, quelques connaissances et elle n'élimine pas tous les problèmes - il y a des maladies et des attaques de parasites. Mais le résultat est spectaculaire ! On obtient des plantes somptueuses et des récoltes inespérées **en un temps record**. D'ores et déjà, en Europe, une bonne partie de la production maraîchère et florale passe par l'hydroponie. Un exemple : l'orchidée, hier rare et hors de prix, est aujourd'hui omniprésente, pour le plus grand plaisir des yeux.

La chambre de culture, apparue relativement récemment mais largement plébiscitée aujourd'hui par les amateurs, est l'exemple d'un système de culture dans lequel tous les facteurs sont parfaitement dosés et contrôlés. Sur terreau ou en hydroponie, elle permet de cultiver des plantes tropicales dans les meilleures conditions, avec un **rendement optimal**.

Jardin intérieur, mur végétal dans un salon, potager intérieur dans une cuisine, merveilleuses fleurs exotiques ou plantes tropicales annuelles... La culture intérieure hors-sol, l'hydroponie et l'aéroponie vous donnent un passeport pour une végétation luxuriante, un jardin d'Éden dans votre appartement. Il faut évidemment s'équiper et le matériel a un coût, mais il dure longtemps.

Oubliez tout ce que vous savez des « plantes d'intérieur » d'antan. Passez à la **culture indoor** !



L'hydroponie

Cette technique, appelée aussi culture *indoor*, est née il y a plusieurs décennies mais connaît à l'heure actuelle un développement sans précédent : pour la production industrielle de légumes et de fruits, certes, mais aussi dans les habitations où elle bouleverse toutes les conceptions du jardinage d'intérieur.

Présentation

L'hydroponie, qu'est-ce que c'est ?



C'est une technique de production hors-sol selon laquelle les racines des plantes cultivées ne se développent pas en terre. On pense aux immenses serres et entrepôts produisant en masse des fraises in-



sidées et des tomates « pleines d'eau ». Il s'agit, en effet, d'un des visages de l'hydroponie. Mais il faut savoir qu'une bonne partie des fruits et légumes vendus dans les magasins de produits biologiques, qui sont à la fois sains et savoureux, sont également issus de cette technique. On peut donc en conclure que l'hydroponie englobe un peu de tout. Cela dépend de la manière dont on procède.

Pour des amateurs, en tout cas, cette technique ouvre de larges possibilités, tant pour la production de petits fruits, légumes et aromates, que dans la culture de plantes décoratives. Mais en quoi consiste-t-elle ?

Le travail de l'eau



Hydroponie est un terme d'origine grecque ; *hydro* signifie « eau », et *ponos*, « travail ». La culture hydroponique est donc la culture par l'action de l'eau.

Toutes les plantes, sans exception et à strictement parler, poussent grâce au travail de l'eau. Celles qui croissent dans la « terre » et qui y puisent leurs nutriments, le font par l'intermédiaire de l'eau, qui dissout lesdits nutriments et permet aux racines de les assimiler. En milieu

totalemment sec, il n'y a pas d'assimilation possible. Même en zones arides et semi-désertiques, les cactus ont besoin d'eau pour pousser !

L'hydroponie se distingue par l'absence de terre qui constitue la réserve en nutriments de la plante. Il est remplacé par ce que l'on appelle un substrat « neutre ». Il s'agit d'un matériau poreux qui retient l'eau tout en étant susceptible de s'égoutter. Les racines le pénètrent et s'y développent sans difficulté.

Par ailleurs, le substrat doit avoir un pH et une électroconductivité (EC) neutres (le pH est la mesure du caractère plus ou moins basique ou acide, et l'EC est la capacité d'un liquide à conduire l'électricité). Les substrats disponibles dans le commerce sont très nombreux : la laine de roche, la vermiculite, les billes d'argile, la pierre ponce, la pierre de lave, le gravier, le sable et des matériaux organiques comme la tourbe, la fibre de coco ou la sciure de bois. L'eau elle-même est un substrat un peu particulier dans la mesure où elle n'est évidemment pas poreuse.

Un bon substrat

Il doit :

- être durable ;
- ne contenir aucun élément toxique pour les végétaux ou pour les êtres humains ;
- permettre aux racines d'absorber les nutriments par un contact satisfaisant avec l'eau ;
- permettre aux racines d'être suffisamment aérées – autre aspect essentiel pour la croissance des plantes.



Avec ou sans lampe ?



Certains kits hydroponiques sont vendus avec des lampes de croissance. Il peut s'agir d'objets très décoratifs, ressemblant éventuellement à des aquariums ou à de grands terrariums permettant divers types de culture et coiffés d'un «chapeau» intégrant des tubes, des lampes avec souvent un réflecteur. Cependant, il faut savoir que les modèles de ce type ne sont pas toujours des systèmes véritablement hydroponiques. Les plantes en pot sont parfois simplement placées dans un plateau et l'on peut les cultiver soit dans du terreau, soit dans un substrat neutre en les arrosant d'une eau enrichie de nutriments qui correspond à un système hydroponique rudimentaire. Toutefois, il existe aussi des kits véritablement hydroponiques (ou aéroponiques), avec un système d'éclairage. Ils sont une excellente solution pour les débutants, dans le cas de certaines cultures rapides et pour le bouturage. Quant aux kits sans système d'éclairage, qui sont très nombreux, on peut les utiliser dans un espace bien éclairé, ou leur adjoindre un système d'éclairage indépendant.

plateau, mais peut aussi déborder, si rien ne l'arrête. L'élément clé du système est donc une valve spécifique baptisée AQUAvalve®, très simple, précise et efficace qui fonctionne un peu comme un clapet de robinet de chasse d'eau : lorsque la hauteur de l'eau dans le plateau atteint 2 cm, le flotteur de la valve coupe l'arrivée d'eau. Ensuite, les plantes absorbent tranquillement et à leur rythme l'eau qui leur est ainsi allouée. Quand le plateau est vide, le flotteur ouvre le clapet et l'eau revient dans le plateau.

Les plantes aux manettes !

L'un des gros avantages du système est que ce sont en fait les plantes elles-mêmes qui commandent l'arrivée d'eau, selon qu'elles vident plus ou moins rapidement le plateau en fonction de leurs besoins. Les plantes bien développées et en pleine croissance consommeront beaucoup plus que de jeunes pousses. Mais les deux peuvent coexister dans le même système, avec le même réservoir dans des plateaux différents.

Modulaire !

Le système permet de raccorder un nombre de pots plus ou moins grands au même réservoir, puisqu'il n'y a pas de commandes générales, mais une commande - la valve - au niveau de chaque plateau. On peut aussi utiliser un réservoir

et des tuyaux plus grands, pour alimenter de très nombreuses plantes. La société de production de ce système propose différents kits, avec des pots plus ou moins volumineux, en fonction du type de culture envisagée.

D'autres intérêts

Tant qu'il y a de l'eau dans le réservoir, le système fonctionne, et vous pouvez donc partir en week-end sans crainte de voir vos plantes dépérir. Par ailleurs, puisque l'eau n'est pas réutilisée au moyen d'une pompe, il n'est pas nécessaire de surveiller le pH et l'EC (électroconductivité), comme dans les systèmes actifs, ni de rincer le substrat.

Les substrats

Ce système permet d'utiliser des substrats très divers. Toutefois, il est conseillé de mélanger à parts égales un substrat absorbant, comme la fibre de coco ou la laine de roche, avec un substrat non absorbant, tel la perlite, la vermiculite ou les billes d'argile. Il faut noter que l'on peut aussi utiliser le terreau comme substrat, en l'allégeant avec un matériau non absorbant. Mais dans ce cas, il ne s'agit plus d'hydroponie.

Une pompe à air

Pour certaines cultures, on peut ajouter, dans le fond du pot, un dôme en matière



piments, de salades ou encore de pétunias. Il suffit de les mettre en place, la machine fonctionnant théoriquement toute seule. Une fois « chargée », elle ne demande aucun soin particulier et vous pouvez vous absenter pour au moins deux semaines !

Le coût

Il est souvent élevé, mais offre de bonnes garanties de succès et une croissance rapide. Là encore, il existe de grosses disparités entre les sites Internet et les boutiques. Il faut bien prendre soin de s'assurer qu'il s'agit d'un véritable système aéroponique, et non hydro-aéroponique. Ajoutons qu'il est difficile de réaliser soi-même ce type de système.



Culture en eau profonde



Le système est séduisant par sa simplicité puisque les racines des plantes cultivées trempent directement dans l'eau additionnée de nutriments. Toutefois, il est encore relativement peu développé.

Le principe

Il est connu de tous les jardiniers qui enracinent leurs boutures dans l'eau. Toutefois, seules les plantes aquatiques, comme le nénuphar, peuvent vivre leur vie durant avec un système racinaire immergé (c'est-à-dire peu oxygéné).

Une bouture placée dans l'eau émet des racines d'un type particulier ; toutefois, elle ne peut vivre très longtemps ainsi, ni se développer, les racines manquant d'oxygène. On doit donc la transférer dans un substrat où elle émet des racines dans un milieu oxygéné, qui lui permet de prospérer et de grandir.

Le système de culture en eau profonde, ou DWC (*Deep Water Culture*), permet de cultiver de nombreuses plantes non aquatiques avec des racines immergées au moyen d'une pompe à air qui oxygène la solution nutritive. On obtient l'effet adéquat à l'aide de « bulleurs » qui diffusent de très petites bulles d'air,

Cependant, leur efficacité est limitée du fait de leur puissance faible : le rendement lumineux étant meilleur au milieu du tube qu'aux extrémités. Ils conviennent essentiellement pour la croissance des plantes, mais sont un peu faibles pour leur floraison. Leur durée de vie est relativement longue (2 à 4 ans) bien que leur efficacité s'estompe rapidement. Comme ils ne dégagent pratiquement pas de chaleur, on peut les placer juste au-dessus des plantes. Ils sont donc tout à fait adéquats pour les cultures sur étagères superposées, notamment dans les « armoires potagers ». Actuellement, les néons sont de plus en plus délaissés au profit des lampes CFL.

Plus performants que les tubes fluorescents, les turbo-néons sont vendus en kit de 2 tubes de 48 W, de 2 tubes de 55 W ou encore de 4 tubes de 96 W. Ce kit intègre un ballast pour le démarrage et se présente sous la forme d'une boîte rectangulaire compacte, facile à installer au-dessus d'une étagère ou dans une mini-serre (pour le semis et le bouturage).

Un tube de 36 W produit 2 900 lm contre 4 900 lm pour un tube de 55 W.

Lampes HID



On distingue deux types de lampes HID : les lampes HPS et les lampes MH. Conçues à l'origine pour éclairer les stades, elles fournissent une lumière puissante et sont largement utilisées pour la culture industrielle (HID signifiant « décharge de haute intensité »). Ces lampes conviennent aussi pour la culture intérieure d'agrément ou pour les potagers de cuisine. Très puissantes, très efficaces, parfaitement au point car éprouvées depuis longtemps, elles ne nécessitent pas d'entretien particulier et n'exigent pas de surveillance permanente quand elles sont allumées. Cependant, elles dégagent beaucoup de chaleur, ce qui implique une bonne ventilation dans les espaces restreints et exigent certaines précautions, notamment pour l'entretien des plantes (voir encadré p. 61).

Elles consomment, en outre, beaucoup d'électricité et leur prix de vente est relativement élevé (à l'exception de quelques modèles). De plus, elles doivent être raccordées à un ballast (voir encadré p. 65). Elles représentent donc une part assez importante de l'investissement nécessaire pour la culture hydroponique d'intérieur.

Lampes HID : prenez des précautions !

- Ces lampes sont très chaudes et implosent violemment, avec projection d'éclats de verre lorsqu'elles reçoivent une goutte d'eau. Si vous devez effectuer des vaporisations sur les plantes, par exemple d'engrais foliaire ou d'adjuvants, il faut être très vigilant, éteindre les lampes et attendre qu'elles se refroidissent.
- Respectez la précaution précédente pour nettoyer les ampoules périodiquement et après une vaporisation, notamment.
- Ne touchez jamais une ampoule allumée, même avec un chiffon, car elle peut imploser sous la pression.
- Si vous utilisez plusieurs lampes HID, mieux vaut vous protéger les yeux avec des lunettes UV car leur luminosité est très importante.
- Pour le nettoyage, n'utilisez pas d'éponge ou de chiffon mouillé – uniquement un chiffon sec – éventuellement avec un peu d'alcool à brûler.
- Par ailleurs, quand vous éteignez une lampe HID, ou qu'elle s'éteint d'elle-même à la suite d'une coupure de courant, il faut attendre une vingtaine de minutes avant de la rallumer. Certains ballasts sont équipés d'un temporisateur, et observent spontanément le temps d'attente nécessaire pour allumer la lampe sans la forcer.
- Notez qu'il faut réduire au minimum les allumages d'une lampe HID. Une fois par jour, c'est suffisant. Des allumages plus fréquents réduisent sa durée de vie, il faut donc laisser allumer en cas d'absence, par exemple.
- En cas de bris d'une ampoule HID, débranchez immédiatement le ballast.
- Les ampoules HID usagées ne doivent pas être jetées à la poubelle mais apportées dans des containers spécifiques présents dans les commerces.

Prise programmable

On l'appelle souvent *timer*. C'est un élément indispensable pour allumer et éteindre le système d'éclairage en fonction du rythme choisi pour la culture. Si vous utilisez des ballasts, veillez à ce que le timer soit compatible (en particulier pour l'ampérage). N'oubliez pas non plus que celui-ci doit être raccordable à la prise de terre.



Le choix d'un emplacement

Quelles sont les pièces de la maison les plus adaptées à la culture des plantes ? Grâce aux techniques actuelles, il est possible de cultiver à peu près dans n'importe quelle pièce de la maison et même à la cave. Il convient donc plutôt de se demander quelles sont les plantes et les techniques les plus appropriées aux différentes pièces de la maison.

La cuisine

C'est la principale « pièce d'eau » de la maison, là où cohabitent l'eau et l'électricité. Elle offre donc beaucoup de possibilités d'aménagement de culture d'intérieur mais impose de prendre certaines précautions. Par exemple, il est préférable d'éloigner les récipients de culture de la plaque de cuisson et du four. De même, il faut effectuer un branchement électrique conforme aux normes, en prohibant les prolongateurs, toujours dangereux. En revanche, si vous voulez raccorder plusieurs pots hydroponiques, vous pouvez utiliser une



multiprise de bonne qualité voire une multiprise étanche (de jardin).

En ce qui concerne les aménagements possibles, des étagères peuvent recevoir de petits systèmes hydroponiques, mais aussi des pots et des jardinières cultivés en « traditionnel », dans le terreau, avec arrosage manuel. Dans ce cas, un appui de fenêtre est tout à fait indiqué.

Une table basse convient fort bien pour poser un système hydroponique relativement volumineux, avec ou sans appareil d'éclairage, consacré à la culture de petits légumes.

Un mur végétal, de préférence sur la paroi la plus lumineuse de la pièce, est idéal pour cultiver des aromates ou de petites plantes potagères comme les salades à couper et les fraisières.

Vous pouvez aussi créer dans votre cuisine un « potager de fenêtre » suspendu (voir *Window-farming* p. 51).

Le salon

Les plantes d'intérieur traditionnelles bien choisies, bien soignées et bien associées, constituent un bel élément décoratif



et, en introduisant un petit échantillon de nature vivante, contribuent à créer une atmosphère de relaxation et de détente. Mais un véritable jardin intérieur, utilisant les techniques de culture hautement efficaces de l'hydroponie et les lampes de croissance (essentiellement), offre une tout autre dimension. S'il est bien conçu, c'est la nature elle-même qui colonise l'intérieur de la maison comme elle peut le

faire à l'extérieur des bâtiments, avec les murs et les toits végétalisés.

Au sol •••

Un îlot végétal est souvent une belle réussite, parce qu'il se rapproche beaucoup d'un jardin extérieur – surtout si on



Il n'est pas nécessaire d'avoir un jardin pour cultiver des plantes ni même pour récolter des légumes ! Des techniques nouvelles donnent la possibilité de réaliser des merveilles, dans un petit espace. Le succès de la « culture *indoor* » tient au fait qu'il est possible de se passer d'un ingrédient majeur : la lumière du soleil.

Au moyen d'exemples concrets et d'illustrations soignées, cet ouvrage vous explique les techniques de culture hors-sol, l'hydroponie ou l'aéroponie, le nourrissage des plantes par l'intermédiaire d'une solution nutritive, l'oxygénation, l'utilisation d'un substrat, le principe de la chambre de culture, etc.

La méthode paraît simple... et elle l'est ! Elle demande, certes, du matériel et quelques connaissances, mais le résultat est spectaculaire ! Jardin intérieur, mur végétal, potager intérieur dans une cuisine... vous obtiendrez des plantes somptueuses et des récoltes inespérées en un temps record.

www.rustica.fr

MDS : 46290



14,95 € TTC