

n° 03 | CULTURE HORS-SOL



► **DÉFINITION ET RÔLE DANS LA RÉDUCTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES :**

la culture hors-sol s'oppose à la culture de pleine terre. Le système hors-sol présente un intérêt en cas de contamination des sols par des bioagresseurs difficiles à maîtriser (bactériose et autres ravageurs telluriques). Les plantes se développent soit sur un substrat inerte qui leur sert de support racinaire, soit sans aucun support (hydroponie stricte). L'alimentation hydrique et minérale des plantes est totalement maîtrisée et est apportée sous forme de solutions nutritives. Les cultures hors-sol sont en général protégées à l'abri dans des serres.

► **CONTRE QUELS BIOAGRESSEURS ?** Contre les ravageurs telluriques (nématodes, etc.), les maladies telluriques fongiques et bactériennes (flétrissement bactérien des solanacées, etc.) et dans une moindre mesure contre les adventices.

► **SUR QUELLES CULTURES ?** Cultures légumières principalement (tomate, salades, concombre, poivron, aubergine, melon, etc.) mais aussi le fraisier et plus récemment les passiflores (fruit de la passion).

► **QUAND ?** Toute l'année.

► **DANS QUELLES CONDITIONS ?** Lorsque la culture en pleine terre est devenue difficile en raison de la présence de bioagresseurs telluriques.

► **RÉGLEMENTATION :** les cultures en système hors-sol ne sont pas autorisées en agriculture biologique dans l'Union Européenne. En agriculture conventionnelle, la réglementation en vigueur interdit l'apport de produits phytosanitaires par le réseau de fertigation. Les serres de 20 m² à 2000 m² doivent faire l'objet d'une déclaration préalable de travaux. Au-delà de 2000 m², la demande de permis de construire est obligatoire.

► **TEMPS DE TRAVAIL :** il dépend de la culture, de la surface, de l'existence ou non de différents stades physiologiques pour la culture, du type d'installation choisi : environ 8000 heures/ha/an pour la tomate.

Évaluation globale des performances agronomique (AGRO), environnementale (ENVIR), économique (ECO) et d'organisation du travail (TRAVAIL) de la technique

ÉCO

TRAVAIL

ENVIR

AGRO

P E R F O R M A N C E S D E L A T E C H N I Q U E

ORGANISATION DU TRAVAIL

EFFETS POSITIFS

+ -

EFFETS NÉGATIFS

- Rigueur sanitaire obligatoire.
- Réactivité immédiate au moindre problème sanitaire ou de nutrition.
- Prévoir du temps pour la préparation des solutions nutritives, la surveillance en cours de culture et toutes les opérations nécessaires à la fin du cycle cultural (manipulation des substrats et du réseau de distribution de la solution nutritive).
- Technicité requise importante.

ÉCONOMIE

EFFETS POSITIFS

- + Moins d'utilisation de produits phytosanitaires.
- + Pas de perte d'intrants si la solution nutritive est recyclée en hors-sol ou sur des cultures de pleine terre.

EFFETS NÉGATIFS

- Investissements variables selon le mode d'élaboration des solutions nutritives et la gestion de l'irrigation.
- Investissements pour les bâtiments : exemples à La Réunion : 20 à 30 €/m² pour une serre en couverture plastique sans travaux ni équipement et 75 à 100 €/m² pour une serre chapelle « anti-cyclonique ».
- Risques élevés de problèmes survenant soit en cas d'erreur du planteur soit en cas de défaillance du matériel.

AGRONOMIE

EFFETS POSITIFS

- + Potentiel de rendement élevé.
- + Diminution du risque de contamination des cultures par les bioagresseurs.
- + Maîtrise de l'irrigation et de la fertilisation.

EFFETS NÉGATIFS

- -

QUALITÉ DES PRODUITS

EFFETS POSITIFS

- + Meilleur aspect visuel dû à la « propreté » des produits récoltés.
- + Moins de résidus de pesticides.
- + À variété identique qualité gustative souvent comparable à celle des cultures de pleine terre.

EFFETS NÉGATIFS

- .

ENVIRONNEMENT

EFFETS POSITIFS

- + Traitements phytosanitaires réduits et ciblés.
- + Faible mobilisation de surface dans un contexte de pression foncière.

EFFETS NÉGATIFS

- Consommation élevée de matériaux issus de ressources non recyclables (plastiques) et production de nombreux déchets (substrats).
- Pollution par les solutions nutritives si elles ne sont pas recyclées.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE

EFFETS POSITIFS

- + Pas de travail du sol.

EFFETS NÉGATIFS

- Consommation d'énergie électrique par les pompes de distribution.

Différentes modalités des systèmes de culture en hors-sol

TYPES D'INSTALLATIONS EXISTANTES :

▶ Circuit ouvert ou fermé

■ **Les installations à « solution perdue » ou en « circuit ouvert »** : la solution nutritive en excédent est éliminée par drainage puis rejetée en dehors du système de culture. Mais cette solution peut être recyclée sur des cultures de pleine terre.

■ **Les installations à « solution recyclée » ou « en circuit fermé »** : la solution nutritive est récupérée, recyclée (désinfectée, analysée et reconstituée) et renvoyée aux plantes.

▶ Avec ou sans substrat

■ **Les systèmes « avec substrat » (les plus utilisés à ce jour)** : le substrat assure une réserve d'eau et d'éléments nutritifs tout en maintenant une bonne oxygénation du système racinaire entre deux irrigations. Ils ont par contre de nombreux inconvénients quant à la manipulation des substrats utilisés, à leur recyclage (ou à leur destruction) et à leur coût.

■ **La culture « sans substrat » (peu développée en zone tropicale)** : la solution nutritive est contenue dans un bac ou distribuée dans des gouttières. Cela peut nécessiter une oxygénation complémentaire de la solution nutritive pour éviter l'asphyxie des racines et le dépérissement des plantes. Elle évite les contraintes liées au recyclage du support et la désinfection de l'installation est plus facile. Le problème du réchauffement de la solution nutritive peut se poser. L'absence de réserve hydrique au niveau des plantes représente un risque en cas de panne des pompes.

■ **Choix du substrat** : Il doit avoir à la fois une bonne disponibilité en eau et en air (fortes micro- et macro-porosités). Le substrat est aussi choisi selon son prix d'achat (transport inclus), sa facilité d'installation dans la serre, sa facilité de stockage sans oublier le coût et les contraintes d'élimination. À La Réunion, les substrats utilisables sont la tourbe blonde et les fibres de coco. Aux Antilles, il s'agit de la ponce, de la pouzzolane, du sable de concassage et du sable de ponce.



■ **Divers équipements pour piloter l'irrigation :**

- les électrovannes reliées à un programmeur horaire sont mieux adaptées aux petites unités d'exploitations (moins de 500 m²).
- le 'Start-bac' (adaptable uniquement sur substrats organiques en sacs) offre une bonne adéquation entre les apports et les besoins des plantes mais nécessite un exemplaire par unité de serre.
- le solarimètre est adapté aux exploitations de plus de 2000 m² car il nécessite une station d'irrigation équipée d'un ordinateur pouvant calculer les cumuls d'intensité lumineuse.

■ **Composition de la station de fertilisation :** elle est dimensionnée en fonction de la surface hors-sol de l'exploitation. Les éléments qui la composent sont au minimum : 2 bacs de mélange car certains engrais ne sont pas compatibles entre eux, 2 pompes doseuses volumétriques (exemple : Dosa-tron®), un filtre en amont du réseau de distribution pour ne pas boucher les goutteurs.

▲ Laitue en hydroponie.

(PHOTO : S. SIMON, CIRAD)

Pour les grandes exploitations, l'investissement peut inclure une station d'irrigation automatisée par ordinateur et reliée à plusieurs bacs permettant l'élaboration et la distribution simultanée de différentes solutions nutritives.

■ Chaque producteur hors-sol doit disposer d'un pH-mètre et d'un électro-conductimètre pour contrôler la solution nutritive apportée aux plantes et la solution de drainage. De plus, un équipement de désinfection de l'eau aux UV est souhaitable sur les exploitations alimentées par un réseau d'eau agricole.

■ Des mesures spécifiques aux cultures sous abris doivent être prises pour lutter contre les bioagresseurs (voir en plus les



mesures prophylactiques (FT 14) concernant la désinfection et la limitation de l'inoculum). Il s'agit de maintenir le matériel végétal ainsi que le substrat sains jusqu'à la récolte pour éviter au maximum l'emploi de produits phytosanitaires. La stratégie consiste donc à maintenir des conditions de cultures optimales (éviter de stresser la culture) et à éviter l'introduction de bioagresseurs à partir de l'extérieur, pour cela il convient :

- de maîtriser les plantes (cultivées ou adventices) hôtes de ravageurs autour des serres.
- d'implanter autour des serres un couvert de graminées avec des touffes de vétiver qui limite l'érosion autour de ces structures.
- de poser des filets anti-insectes sur les ouvertures des abris.
- de poser des panneaux englués colorés (jaunes et/ou bleus) pour détecter les arrivées de ravageurs aériens.
- de dédier à chaque serre un jeu de matériel agricole.

- ▲ Aménagement des abords de serres avec des plantes non hôtes de bioagresseurs de la culture de rente.

(PHOTO J.S. COTTINEAU, ARMELHOR)

- d'éviter la culture de plusieurs espèces maraîchères dans la même serre ou la pratique de cycles décalés de la même culture.
- d'éviter toute intervention sur feuillage mouillé.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie à consulter

- Simon S. et Minatchy J., 2009. **Guide de la tomate hors-sol à La Réunion**. 186 p.

Bibliographie consultée pour la rédaction de la fiche :

14 | 25 | 26 | 27

Association avec d'autres techniques alternatives :

en complément de l'utilisation de matériel végétal sain (FT n° 16), de la lutte biologique par inondation (FT n° 8), du piégeage de masse (FT n° 12), de la mise en place de barrières physiques (FT n° 1) et des mesures prophylactiques (FT n° 14). Pour plus d'informations, reportez-vous au tableau des compatibilités des techniques (page 180).