

le Point

SUR les méthodes alternatives

Solarisation sous abri et en plein champ



Moyens physiques

Ctifl



N° 10
Juin 2012

PLI - La production légumière intégrée®

Objectif visé

La solarisation peut avoir plusieurs objectifs : la protection des cultures contre les adventices et/ou les agents pathogènes telluriques et/ou les nématodes.

Description sommaire

La solarisation est une technique développée depuis les années 1970 en Israël. C'est une méthode de désinfection (partielle) des sols, obtenue par élévation de leur température grâce à l'énergie solaire.

La solarisation consiste à recouvrir le sol, préalablement préparé et humidifié, d'un film plastique. Le rayonnement solaire est

transmis au sol et la couverture génère un effet de serre qui permet l'élévation de la température. L'eau agit alors comme un vecteur de chaleur.

La solarisation permet de se protéger contre les adventices, certains agents pathogènes, ou des ravageurs (nématodes entre autres).

Limites d'emploi/Contraintes

La principale limite reste l'ensoleillement dans la zone de mise en œuvre à la période prévue. En plus d'un cumul suffisant de rayonnement global sur toute la période de couverture, un point clé est la montée en température rapide

nécessaire dans les 3 premiers jours suivant la pose de la bâche.

Une autre contrainte est la disponibilité des parcelles sur une durée suffisante, au moins 4 semaines.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ■ a priori, peu coûteux (selon film utilisé/réutilisé) ■ plusieurs cibles possibles = "action multiple" ■ non toxique ■ impact limité sur l'environnement (selon le devenir du film utilisé) ■ éventuellement compatible avec les traitements chimiques (utilisation possible en complément de doses réduites de produits phytosanitaires, notamment fumigants et produits de désinfection des sols) ■ adaptable à différents types de sol (mais moindre efficacité possible si sol avec taux important de matière organique) ■ utilisable en complément d'un engrais vert, après broyage et enfouissement 	<ul style="list-style-type: none"> ■ faisabilité, et donc efficacité, étroitement liées aux conditions météorologiques (ensoleillement, vent...) ■ immobilisation de la parcelle - mise en place exigeante en temps et en technicité - gestion des films plastiques après utilisation (récupération, recyclage...) ■ possible manque d'efficacité contre certains bioagresseurs, notamment ceux ayant une localisation en profondeur (<i>Fusarium</i>...), des formes de conservation peu sensibles aux élévations de température (sclérotés, chlamydospores,...), ou une mobilité leur permettant de se réfugier en profondeur (certains nématodes) ■ méthode non sélective, impact possible sur la biodiversité dans le sol, à alterner avec d'autres techniques

Description détaillée et mise en œuvre

■ Mise en œuvre

- Il est conseillé de décider de mettre en œuvre une solarisation uniquement lorsqu'une période de 3 jours ensoleillés est annoncée.

- Faire le plein en eau (à la capacité au champ). Le sol doit être bien humide, même en profondeur. Certaines préconisations proposent l'installation d'un dispositif de goutte à goutte ou de gaines sous le film, pour des apports d'eau pendant la période de couverture.

- Bien préparer le sol sur 25 à 30 cm de profondeur. Il ne doit pas présenter de mottes. La préparation doit être équivalente à celle pour un semis ou une plantation. Il faut assurer un bon contact avec le film plastique (ex. sol bien plat, roulage, aspersion après la mise en place du film...).

- Couvrir la parcelle. Bien tendre le film sur le sol, en buttant ou en enfouissant. La solarisation peut se faire « en plein » sur les parcelles, ou bien sur des planches déjà préparées. Celles-ci doivent être d'une largeur suffisante pour éviter de multiplier les effets de bordures (efficacité moindre et problèmes d'enherbement).

- Sous abri, le paillage est déployé sur toute la largeur du tunnel. Selon la largeur, en une ou deux bandes (ex. : 2 x 4,50 m), le paillage est tenu coincé le long d'une ou des deux bordures du tunnel avant aspersion puis déployé dans le tunnel.

■ Choix du film

- La couleur : des films de différentes couleurs sont disponibles sur le marché. Cependant, le film transparent est le plus efficace. En effet, il permet une bonne transmission de l'énergie solaire. Les films opaques emmagasinent bien la chaleur, mais la restituent peu.

- La composition : en général, on utilise des films en polyéthylène "standards", semblables à ceux utilisés pour le semi-forçage des cultures. On peut aussi utiliser des films possédant des caractéristiques supplémentaires, comme des VIF (Virtually Impermeable Film), des films « thermiques » permettant une plus

grande élévation de la température, grâce à une composition multi-couches polyéthylène + polyamide, ou des films « anti-condensation » permettant de limiter la formation de gouttes d'eau sous le film.

- L'épaisseur : une épaisseur de 30 à 50 µm suffit. L'épaisseur peut varier selon le fournisseur et le type de film.

- La longévité : le traitement anti-UV est indispensable, le film devant être capable de résister à plusieurs centaines d'heures d'ensoleillement.

■ Durée de solarisation

Une solarisation peut **débuter** entre fin mai et juillet, selon la zone géographique et l'occupation des parcelles. Les périodes les plus favorables pour la mise en place sont les périodes de jours les plus longs. En effet, les facteurs les plus importants sont l'intensité lumineuse et la température de l'air. Les premiers jours sont déterminants, notamment pour éliminer les mauvaises herbes en germination. Il faut être certain de bénéficier de 3 jours consécutifs de soleil et de températures suffisantes.

La durée de couverture est fonction de la zone géographique, des conditions météorologiques, et de l'effet recherché.

En général, il faut compter environ 3 semaines pour obtenir un effet herbicide, et 5 à 8 semaines pour un effet fongicide. Certaines préconisations avancent 6 semaines minimum sous abri, et 8 semaines minimum en plein champ.



Description détaillée et mise en œuvre (suite)

Sous abri, il est conseillé de fermer l'abri pendant les 3 premiers jours pour augmenter la température, sans toutefois dépasser une température dans l'air de 50 °C, pour éviter la dégradation du tunnel.

À titre d'exemple, en conditions de laboratoire, la plupart des champignons sont tués s'ils sont exposés, même de manière discontinue, à des températures supérieures à 40 °C pendant un temps suffisamment long.

■ Après la solarisation

- Avant de remettre en culture, vérifier la teneur en azote nitrique du sol, qui peut avoir augmenté.
- Débâcher au dernier moment avant la remise en culture.
- Si un travail du sol est nécessaire avant semis ou plantation, veiller à ne faire qu'un travail superficiel, pour ne pas remonter en surface des graines d'adventices ou des formes infectieuses des champignons pathogènes, non détruites.
- Prévoir le recyclage du plastique.

■ De nombreux effets se conjuguent

Pour la protection contre les adventices, il s'agit de détruire par la chaleur les graines mises en germination.

Pour la protection contre les agents pathogènes, il s'agit de détruire, par la chaleur, les formes de conservation des champignons, qui sont activées par les conditions de solarisation. L'intérêt peut être également de limiter le développement des champignons, via des mécanismes plus complexes (compétition, antagonisme direct...). Ces mécanismes résultent des différents effets de la solarisation.

- L'effet température: l'augmentation de la

température du sol induit des modifications des équilibres biologiques. Alors que les organismes pathogènes sont en général sensibles aux températures élevées, certains microorganismes antagonistes (tels que *Trichoderma* spp. ou *Pseudomonas fluorescens* sp.) tolèrent bien ces conditions.

La modification des équilibres microbiens confère au sol une sorte de résistance générale, plus ou moins durable, aux maladies.

- La modification de l'atmosphère du sol et du cycle de l'azote: avec la couverture du sol, et la présence d'eau, la teneur en O₂ diminue et la teneur en CO₂ augmente. Le sol se trouve alors en situation d'anaérobiose. La minéralisation des matières organiques en ammonium est réalisée par des microorganismes aérobies-anaérobies. Elle est donc peu limitée par cette anaérobiose. Au contraire, la nitrification, transformation de l'ammonium en nitrates via des nitrites, est réalisée par des bactéries nitrifiantes aérobies, qui sont incapables d'assurer cette fonction en milieu anaérobie. L'anaérobiose se traduit donc par une accumulation de l'ion ammonium, toxique pour certains champignons à forte concentration, mais aussi pour les plantes.

L'efficacité de la solarisation peut être améliorée par combinaison avec l'utilisation de doses réduites de produits phytosanitaires (en particulier les fumigants) ou bien encore avec d'autres techniques de protection en cours d'études, comme la biofumigation à base de brassicacées, l'apport de matière organique ou l'apport d'organismes antagonistes.

Pour une comparaison avec la désinfection à la vapeur, autre technique alternative de désinfection des sols, voir la fiche relative à cette méthode.



Éléments de coût 2011

Estimation du coût
(plastique + main d'oeuvre)
150 à 210 € HT/1 000 m²

Fournisseurs (liste non exhaustive)

- Celloplast : info@celloplast.fr
- Groupe Barbier : www.barbiergroup.com
- Comité des Plastiques en Agriculture : www.plastiques-agriculture.com/

Pour en savoir plus

Céline Janvier

■ Ctifl, centre de Carquefou

35 Allée des Sapins
ZI Belle Étoile Antarès
44483 Carquefou Cedex
Tél. +33 (0)2 40 50 81 65
e-mail : janvier@ctifl.fr

Sandra-Prisca Pierre

■ Ctifl/Serail (Station d'Expérimentations Rhône-Alpes et d'Information Légumes)

123 Chemin du Finday
69850 Brindas
Tél. +33 (0)4 78 87 97 44
e-mail : pierresp@ctifl.fr

Yannie Trottin-Caudal

■ Ctifl, centre de Balandran

751 chemin de Balandran
30127 Bellegarde
Tél. +33 (0)4 66 01 10 54
e-mail : trottiny@ctifl.fr

- Fiche APREL/GRAB, La solarisation en maraîchage, D. Izard, septembre 2011
Collection Les techniques Alternatives
- Refbio PACA maraîchage, La solarisation, C. Mazollier, juin 2009
- Serres et plein champ, n°223, mai 2008
- Fiche GRAB-ITAB, Le désherbage par la solarisation ou la vapeur, juin 2000.
- J. Le Bohec et M. Giraud : Désinfecter les sols autrement. 1999. Ctifl éditions.
- Fiche technique Chambre d'agriculture Rhône Alpes, Désinfection des sols (1) : la solarisation

■ Point Sur les méthodes alternatives en ligne
sur www.fruits-et-legumes.net

Le Ctifl est présent sur Internet

e-mail : « votre contact au Ctifl »@ctifl.fr
Serveur : <http://www.ctifl.fr>

