

DESINFECTION DES SOLS SOUS ABRI FROID

Août 2011

La monoculture d'une espèce conduit au bout d'un certain nombre d'années à l'apparition de problèmes pathogènes de sol: phénomènes de mauvaise reprise, baisse de vigueur, hétérogénéité, chute de rendements ...

Les problèmes sanitaires montent en puissance avec le temps et les restrictions réglementaires et/ou des cahiers des charges liées aux produits de désinfection.

Les pathogènes les plus couramment rencontrés sont: *Fusarium spp*, responsables de dépérissements, *Verticillium spp* et *Colletotrichum coccodes* sur solanacées, *Oplidium* sous abris cultures laitues, vecteur de la maladie des grosses nervures-big vein sans oublier les nématodes à galles du genre *Meloidogyne.spp*

■ MESURES PROPHYLACTIQUES

Avant tout, étudier les solutions alternatives autres que la désinfection chimique ainsi que l'intérêt et la faisabilité technique et économique pour l'exploitation:

- Changer d'espèce, de variété ou allonger la rotation.
- Prévoir de greffer quand ce n'est pas une technique déjà pratiquée sur la parcelle.
- Choisir des solutions alternatives (plantes éradicantes, plantes pièges, engrais verts...).
- Utiliser des solutions biologiques quand elles existent (ex Contans WG champignon antagoniste de *Sclérotinia minor*, *Trichoderma harzianum* autorisé en usage «stimulateur d'activité»).
- Stimuler les défenses naturelles des plantes, par une amélioration des techniques culturales, du calendrier de production, de la fertilité du sol.

■ QUAND DECIDER DE DESINFECTER?

Il est important de connaître l'état des lieux de la parcelle:

- Observer le système racinaire à l'arrachage de la culture précédente pour diagnostiquer la présence d'altérations sur celles-ci: racines liégeuses, galles ...
- Le faire sur plusieurs placettes dans la parcelle.
- Noter les problèmes rencontrés sur les cultures, et faire déterminer pour connaître le pathogène responsable, sa pathogénicité (son agressivité sur les plantes).

METHODES CHIMIQUES

La liste des fumigants disponibles est réduite.

Les produits ne sont pas soumis pour l'instant à une application par un prestataire mais la tendance va dans ce sens. La plupart des sociétés phytosanitaires souhaitent professionnaliser les applications de fumigants de sols pour une question de sécurité pour les applicateurs, de stockage de produit et d'efficacité des traitements (avec le bâchage notamment).

L'application de ces produits devra dans l'avenir, à priori, sûrement nécessiter un agrément pour l'utilisateur final ou passer par une entreprise agréée.

Dans notre département, une entreprise NOVAGRI anciennement SEDASOL filiale du Groupe Terres du Sud propose des prestations de désinfection de sols pour tous les fumigants autorisés.

Les fumigants disponibles

Le dichloropropène, nématicide spécifique est utilisable en traitements des sols contre les nématodes des cultures légumières. Les spécialités commerciales (Télone 2000, Dorlone 2000, DD 92) ont un usage dérogatoire jusqu'au 13 septembre 2011. Cette molécule n'est pas réinscrite à l'homologation.

Le métam-sodium (spécialités commerciales Nemasol 510, Trimaton extra...) est autorisé jusqu'à fin 2014. L'application du produit liquide, proposée par NOVAGRI, est réalisée par machine à coudes injecteurs ou par le système goutte à goutte . Le bâchage est conseillé mais non obligatoire.

Le Dazomet (spécialité commerciale Basamid granulé) revient d'actualité avec une nouvelle réglementation (nouvelles recommandations: dose d'emploi 500 kg/ha et film barrière obligatoire sauf si le film peut rester en place 45 jours sous abri et/ou 60 jours en plein champs possibilité d'utiliser un film LDPE (low density polyéthylène film) de 35 à 40µ. La réussite de la désinfection impose un respect strict des recommandations d'emploi (cf précisions ci après). NOVAGRI propose l'application avec un nouveau matériel de la société FORIGO Roteritalia. Cet appareil permet en un seul passage d'appliquer le dazomet, de l'incorporer et de plomber le terrain avant bâchage.

L'association Basamid + solarisation a donné de bons résultats sur nématodes en expérimentation dans le Sud Est. Divers essais ont mis en évidence l'efficacité du dazomet sur la tâche orangée et sur le Big Vein de la salade.

Nouveaux fumigants à l'étude

Le Diméthyl disulfure ou DMDS est une molécule soufrée existant à l'état naturel dans les plantes (genre *Allium*). C'est un nématicide actif en particulier sur *Meloïdogyne*. Et nématodes à kystes (référence sur la Manche, carotte et sur Ile de Noirmoutier, pomme de terre). Généralement, cette molécule est associée à la solarisation pour renforcer son efficacité. La première homologation de mise sur le marché est arrivée aux USA en Juillet 2010 avec le Paladin® d'Arkema et est attendue en Europe.

L'Iodure de méthyle ou CH₃I est connu depuis une dizaine d'année aux USA. Les efficacités sont comparables à celles du bromure de méthyle pour un moindre impact environnemental.

Cette alternative est coûteuse et donc bloque son développement (.actuellement autorisé aux USA, en Turquie entre autre).

Le développement en Europe est réalisé pour des usages de traitements de quarantaine.

Des essais sont en cours avec d'autres nématicides spécifiques (Ex Vydate 10 L).

VYDATE 10 G bénéficie d'autorisations sur carottes et pomme de terres cependant avec des restrictions d'emploi sur chacune des cultures.

VYDATE formulation liquide n'est pas non autorisé à ce jour en France.

■ CONDITIONS GENERALES POUR REALISER UNE BONNE DESINFECTION

AVANT :

- Eliminer le maximum de résidus des cultures malades et surtout de système racinaire : ceci permet d'enlever de la parcelle une partie de l'inoculum.

- Ne pas faire d'apport calcique dans les 6 mois qui précèdent.

- Eviter tout apport de matière organique avant désinfection car cela peut perturber la diffusion des gaz dans le sol.

- Préparer le sol comme pour un semis. Décompacter le sol le plus profondément possible (le gaz ne diffusera que dans la partie meuble du sol) et le plus émietté possible (toujours pour faciliter la pénétration du gaz dans le volume de terre et dans tous les agrégats). Le sol doit être exempt de mottes et de débris végétaux non décomposés sur toute l'épaisseur à désinfecter.

- Humidifier le sol en plusieurs fois (pour éviter la compaction) et assez tôt pour provoquer le réveil des organes de conservation des champignons et avoir le sol à la bonne humidité au moment de l'application (50 à 70 % de la Capacité de Rétention). Le degré d'humidité du sol doit être maintenu à 60% : il est conseillé d'obtenir ces conditions 2 semaines avant le traitement et jusqu'à l'application, afin que les organismes cibles soient les plus sensibles au fumigant.

Remarque : La dormance de certaines graines d'adventices sera également levé ce qui permettra même s'il n'y a pas d'usage pour cela de baisser la pression des mauvaises herbes.

- Mesurer les températures de sol : il est souhaitable qu'elles soient comprises entre **15 et 20° C à 10 cm de profondeur (12°C est une valeur minimale)**, au-dessus risque d'action trop fugace du fumigant et en dessous d'avoir une diffusion trop limitée du gaz. Les applications au dessus de 25°C ne sont pas recommandées. Les périodes optimales dans notre région pourraient se situer de fin mars à début juin après des cultures de printemps par exemple ou à l'automne en septembre – octobre.

EPANDAGE ET INCORPORATION

L'épandage et l'incorporation doivent être réguliers et homogènes sur la surface et la profondeur à désinfecter.

Pour incorporer le dazomet, utiliser un appareil de type rotavator ou bêche et exclure la herse rotative.

Un nouveau matériel a été développé avec la Société FORIGO Roteritalia. Cet appareil (enfouisseur de pierre) permet l'épandage, l'incorporation et le roulage du sol. NOVAGRI propose cette opération avec cet appareil.

MISE EN PLACE D'UN FILM BARRIERE

Un film barrière doit être mis en place dès l'incorporation terminée du Basamid et est largement recommandé pour les autres fumigants. Celui-ci limite au maximum la volatilisation des gaz actifs et permet ainsi d'optimiser l'efficacité de la désinfection. La durée de mise en place dépend de la température du sol:

-8 à 12 jours entre 12°C et 15°C

-6 à 8 jours entre 16°C et 20°C.

Les films LDPE (Low Density Polyethylene Film) d'une épaisseur minimale de 35-40 microns peuvent se substituer au film barrière, uniquement dans le cadre d'une combinaison avec la solarisation. Dans ce cas, le film doit rester en place 45 jours sous abri, le temps nécessaire à la solarisation. Il est recommandé d'utiliser des films plastiques transparents.

AERATION

Afin d'accélérer la disparition des gaz actifs, le sol peut être aéré par une façon culturale en prenant la précaution de ne pas incorporer et remonter de la terre non désinfectée. L'outil employé pour l'aération doit être propre et désinfecté afin d'éviter toute re-contamination par des agents pathogènes.

APRES :

- Eviter de contaminer le sol trop rapidement avec les outils de travail de sol, les pneus ou avec le plant. Ne pas retravailler le sol en profondeur (respecter le niveau de sol désinfecté).
- Quelle que soit la technique de désinfection une assez grande perturbation des équilibres biologiques et parfois chimiques peut se produire.
- Attention à la gestion de l'azote derrière désinfection : les bactéries permettant le cycle de l'azote sont détruites et il peut y avoir des largages importants d'azote sous forme ammoniacale.
- Prévoir un certain laps de temps pour toutes ces opérations ainsi que pour le délai avant remise en culture (cf tableau coût/ha et délais)
- En général, il est obligatoire de réaliser un test cresson avant plantation pour éviter toute phytotoxicité sur la culture.

METHODES PHYSIQUES

LA SOLARISATION

C'est la principale méthode physique. Elle favorise la vie microbienne, en particulier la flore antagoniste (Trichoderma). Le but de cette technique est d'augmenter la température dans le sol afin de tuer les organismes pathogènes, et détruire les banques de graines. Il faut quinze minutes à 55-60°C pour tuer la majorité des champignons du sol. Elle occupe les tunnels pendant un mois et demi, avec une mise en place de mi-juin à début juillet, empêchant toute culture estivale.

La solarisation est souvent associée à des fumigants, de la biodésinfection ou du greffage. Bons résultats en expérimentation HORTIS-LNDS en 2008 d'une association Dazomet à 250 kg /ha et solarisation sur Big Vein de la laitue: 91% pieds sains sur la parcelle traitée contre 30% sur celle non désinfectée.

Mode d'application : La solarisation **se met en place un matin entre le 15 Juin et le 1^{er} Juillet**. Pour une bonne montée en température et une efficacité optimale, **il faut trois journées chaudes, juste après sa mise en place, avec aussi un très bon rayonnement solaire**. Le sol est travaillé en profondeur, sur 20 à 30 cm, à l'aide d'outils à dents ou d'une rotobèche. Il est ensuite arrosé par aspersion pour bien l'humidifier en profondeur jusqu'à la capacité au champ, puis couvert d'un plastique 50 microns (l'épaisseur n'a pas d'importance pour l'efficacité de la solarisation, il est donc préférable de prendre un plastique fin, car moins

cher), le plus transparent possible et traité anti UV (pour qu'il dure plus longtemps). Le plastique doit être bien tendu pour être en contact direct avec le sol, sans présence d'air. On peut réaliser une légère aspersion sur le plastique pour le plaquer au sol. Laisser ensuite les serres pratiquement fermées durant quelques jours pour obtenir une montée rapide en température, puis laisser partiellement ouvert sur les côtés pour éviter une dégradation des installations d'irrigation et des plastiques. **Le plastique au sol sera enlevé un mois et demi après sa pose.**

Avant la plantation de la culture, éviter tout travail du sol ou travailler au maximum sur 10 cm pour éviter toute remontée de graines et de pathogènes. La solarisation provoque une minéralisation très importante de l'azote, il est donc conseillé de réaliser un test Nitracheck pour conduire la fertilisation de la culture suivante.

Pour que la solarisation soit efficace, il faut aussi que les nématodes et champignons soient à un stade sensible. Si le sol est nu depuis longtemps, les nématodes descendent en profondeur dans le sol et les champignons produisent des formes de résistance, la solarisation les touchera donc très peu. Il faut donc réaliser la solarisation juste après la culture à condition que les températures soient favorables.

Les effets sont prouvés sur *Sclerotinia*. Une solarisation tous les trois ans permet de maintenir un niveau de mortalité dû à *Sclerotinia minor* inférieur à 3% (Site Biophyto 66, A. Arrufat, M. Dubois, 2006)

Sur le Big Vein, des études à Hortis/INVENIO ont montré le même niveau d'efficacité de la solarisation que solarisation plus Basamid (H. Clerc, J. Fritch, 2007). Après désinfection (solarisation oudazomet), 90% des plantes étaient saines, contre 60% l'année d'avant sans désinfection. Pour revenir à une situation relativement saine en situations très contaminées, il sera nécessaire de solariser plusieurs étés en suivant.

Vis-à-vis des nématodes, la solarisation est d'autant plus efficace que l'augmentation de la température du sol est rapide et que l'on atteint 60°C dans les couches supérieures. Or on atteint plutôt 55°C en serre et 45°C en plein champ. La solarisation seule ne semble pas suffisamment efficace sur les sols très contaminés, elle bloque une situation mais ne permet pas de diminuer fortement le nombre de nématodes. Elle doit être combinée à d'autres méthodes. Par exemple l'essai BIOPHYTO lancé en 1993 à Théza (66) montre qu'une solarisation, suivie d'une culture non-hôte l'hiver (oignon botte) et d'une autre solarisation l'été suivant a complètement détruit les nématodes dans un sol infecté (A Arrufat, M. Dubois, 2006).

LA VAPEUR

Peu de travaux de recherche actuellement sont réalisés avec cette méthode vu son coût très élevé. En Israël, seulement, nous trouvons encore une recherche active avec le développement de la technique d'injection d'air chaud. Outre son coût et le temps nécessaire pour réaliser une désinfection à la vapeur, cette technique semble provoquer des perturbations importantes des équilibres biologiques mais aussi physiques du sol. Son seul intérêt est de réaliser un désherbage des couches superficielles (5-10 cm) d'un sol, mais pas pour désinfecter.

METHODES BIOFUMIGATION ET AMENDEMENTS ORGANIQUES

BIOFUMIGATION

La Biodésinfection, ou biofumigation, est une nouvelle technique qui consiste à cultiver un engrais vert, de préférence une Brassicacée (Crucifère), puis de le broyer et l'enfouir immédiatement après broyage avant de réaliser un bâchage court (15 jours) ou une solarisation plus longue avec un plastique imperméable à l'air (film VIF : Virtually impermeable film de 50 microns). Elle a plusieurs effets cumulatifs : outre l'augmentation de la température comme une solarisation classique, le broyage des Brassicacées provoque la mise en contact et l'hydrolyse de Glucosinolates par l'enzyme Myrosinase, produisant des thiocyanates et différentes formes d'isothiocyanates (ITC) volatiles. Les ITC sont les mêmes composés biocides que ceux dégagés par le Métam Sodium et le dazomet. La décomposition de la matière organique fraîche en conditions anaérobiques provoque aussi une augmentation du taux de CO₂ et une diminution de celui d'O₂ (néfastes aux pathogènes), et une production de composés toxiques tels que des alcools, des aldéhydes et des acides organiques. De plus la biodésinfection provoque une modification de la structure des populations de microorganismes.

La biofumigation est une technique intéressante qui outre ses effets directs biocides (élévation de la température, modifications de l'équilibre gazeux du sol, compétition nutritionnelle, effets biocides directs de certains composés volatils type ITCs) diminue aussi le potentiel infectieux du sol.

Mode d'application : A la fin de la culture de salade, après élimination de tous les débris de culture, le sol est travaillé en profondeur et le lit de semence est préparé, puis un engrais vert est semé mi-avril.

→ Le meilleur semble le **radis fourrager** (*Raphanus sativus*), semé à 20 kg/ha, en particulier la variété Commodores.

La variété Boss (GRAB essais 2005,2006) donne des résultats contradictoires.

La **variété Commodores** à effet nématicide aurait une action sur les nématodes du genre Heterodera, son efficacité sur Meloïdogyne n'est pas connue. La variété Terranova a également des propriétés nématicides. Le semis se fait à 20 kg/ha de semence, jusqu'à début août. En été, après 70 à 80 jours de culture, dès 50% de floraison, la culture est broyée, enfouie immédiatement, dans l'heure qui suit le broyage, puis le sol doit être tassé.

→ La **moutarde brune** (*Brassica juncea*) est aussi utilisée (**variété spécifique riche en sinégrine**, mise en place en mai, broyage fin juin puis bâchage du sol) mais elle semble sensible à *Rhizoctonia solani* dont on ne sait pas encore s'il est détruit ensuite par la biodésinfection. Un traitement peut être nécessaire contre les altises en cours de culture pour que les plantes ne soient pas complètement défoliées.

→ Les **Alliacées** sont aussi à envisager, même s'il n'y a pour l'instant aucune étude dessus. Dans la région Centre, les déchets d'alliacées enfouis ont été testés.

→ Plusieurs plantes nématicides sont citées dans la littérature. Contre les nématodes à galles (*Meloidogyne*), les plus efficaces semblent les Tagètes, en particulier **Tagete minuta**, la Tagète des parfumeurs. De plus, cette espèce a un développement très important et peut donc servir d'engrais vert. Elles sont semées au printemps, sur un lit de semence très fin car les

graines sont très petites à 8 kg/ha. Pour faciliter le semis (difficile en raison de la légèreté des graines), on peut mélanger les graines à du sable ou à du maïs concassé. Les plantes sont arrosées durant la culture, puis broyées avant la montée à graines et incorporées au sol.

Les Tagètes sont citées très souvent comme plantes nématicides. *Tagetes patula* présente une efficacité très moyenne contre les nématodes à galles; la culture doit être faite après solarisation en raison de la concurrence des adventices (GRAB 2003,2006).

Cette technique étant assez récente, il n'existe pas de résultat sur son efficacité vis-à-vis des pathogènes de la salade. On sait juste que la biodésinfection a un effet négatif sur les nématodes phytophages par l'augmentation du taux de matière organique, et peut-être l'accumulation de composés azotés toxiques. On peut peut-être obtenir de meilleurs résultats que la solarisation sur *Olpidium brassicae*, donc le Big Vein et la maladie des tâches orangées.

De plus, nous ne connaissons pas les conditions optimales d'application de la technique. Par exemple, le taux de Glucosinolates dans les Brassicacées dépend de l'espèce, des conditions de culture, du stade physiologique et nous ne connaissons pas encore l'optimum.

Cette technique semble donc très intéressante à essayer, mais son application et son efficacité sont encore à optimiser, et il reste des questions en suspens : problème de *Rhizoctonia*, et aussi de savoir si *Olpidium* peut se conserver sur le radis ou la moutarde?

Remarque sur rhizoctonia : l'INRA de Rennes (équipe de France Montfort) a réalisé des travaux sur ce pathogène avec de la moutarde brune, *Brassica juncea*, avec ou sans ajout de trichoderma dans ses modalités.

AMENDEMENTS, ENGRAIS VERTS

Les engrais verts ne permettent pas directement de lutter contre les pathogènes telluriques mais améliorent les propriétés du sol, permettent une meilleure croissance de la culture par la suite, donc une meilleure résistance aux maladies, et permettent aussi de casser la rotation culturale en intercalant une espèce d'une famille botanique différente, stoppant le cycle de développement des pathogènes.

- Les engrais verts tels que les graminées ont un système racinaire puissant et profond permettant de fractionner le sol, d'améliorer la porosité, et de remonter en surface des éléments présents en profondeur.
- Les plantes de la famille des Brassicacées (ex Crucifères) peuvent assimiler des éléments minéraux insolubles, non utilisables par les autres plantes. Leur broyage en fin de culture permet de restituer ces éléments sous forme organique assimilable.

Tous les engrais verts, une fois broyés, permettent aussi d'augmenter le taux de matière organique dans le sol et ainsi d'accroître l'activité microbienne, permettant de lutter contre les organismes pathogènes. Cependant, les engrais verts ne permettent pas d'augmenter le taux de matière organique de manière durable car ils sont très peu lignifiés et donc leur matière organique est très peu humifiable. Il faut donc réaliser un apport de matière organique sous forme de compost ou de fumier.

Pour une bonne décomposition d'un engrais vert, il faut procéder en trois étapes. Tout d'abord, broyer la partie aérienne uniquement et la laisser sécher au sol pour amorcer la décomposition. Une à deux semaines plus tard, détruire la partie racinaire et incorporer la

partie aérienne avec un ou deux passages d'outils superficiels (disque ou rotavator sur 10 cm). La plantation sous abris peut se faire trois semaines après le broyage, 5 à 6 semaines en plein champ.

→ L'engrais vert le plus utilisé sous abri, est le **sorgho fourrager** (*Sorghum* sp). Il peut être semé de Mai à Octobre. Sous abris, la culture doit absolument être irriguée. Le Sorgho est coupé au moment de sa montée à fleurs, soit six à huit semaines après son semis. Il est possible de le couper puis de refertiliser pour avoir une nouvelle repousse et donc plus de matière organique. Le Sorgho est ensuite broyé et incorporé au sol comme indiqué ci-dessus. Le Sorgho est une plante non hôte des nématodes, il ne permet donc pas leur développement. De plus, des études ont montré qu'il permettait d'augmenter le poids de salades. En outre, le sorgho a un système racinaire puissant permettant d'aérer le sol en profondeur et de remonter des éléments minéraux. La seule limite de cet engrais vert est le risque d'avoir un sol un peu soufflé pour la culture de salade qui suit. Pour limiter cet inconvénient, il est important de commencer l'enfouissement de l'engrais vert 3 semaines avant plantation. Attention donc aux problèmes de scutigerelles dans le sud aquitaine, mulots ...!

→ Si les tunnels sont libres l'hiver, il est possible de semer du blé durant quatre à cinq mois. Plus généralement, sur sol abimé, il est possible de semer en hiver une graminée dont le système racinaire puissant et profond permet de restructurer le sol. Le seigle fourrager peut être mis en culture sur 4-5 mois en hiver (semis de septembre à novembre). Le sésame donne des résultats contradictoires (GRAB 2006).

→ La phacélie est à déconseiller sous abri car elle n'arrive pas à s'implanter correctement.

L'apport de matière organique :

L'apport de matière organique sous forme de compost peut avoir des effets bénéfiques sur les microorganismes telluriques. D'une part, un taux de matière organique important défavorise les nématodes phytophages et peut donc limiter leur prolifération. D'autre part, la matière organique permet d'augmenter l'activité microbienne des sols, en particulier des bactéries et champignons saprophytes, qui entrent en concurrence avec les champignons phytophages, notamment en matière d'oxygène ou de composés azotés. De plus, avec les composts, on peut apporter des microorganismes antagonistes luttant contre les maladies et présents naturellement dans l'amendement. Tout ceci participe à la création de la résistance des sols.

Les tourteaux de Neem et de Ricin :

Le tourteau de Neem est utilisé traditionnellement en Inde et dans d'autres pays d'Asie pour lutter contre les nématodes. Des travaux de recherche en France, notamment au GRAB (Groupe de recherche en agriculture biologique), ont confirmé son activité nématocide, en particulier le produit Nématorg à 6T/ha (de l'ordre de 3500 à 4000 €/ha). Ce produit est enfoui dans le sol à l'automne, avant la mise en place de la culture. Le tourteau de Neem étant cher, il peut être utilisé en mélange à partir de la deuxième année avec du tourteau de ricin, ayant aussi une action contre les nématodes à galles, à 2,5-3T/ha de chaque ou utilisation d'un mélange tout près exemple NR5 à 2,5T/ha (soit de l'ordre de 1250 à 1450 €/ha) Les essais conduits à Invenio avec le tourteau de Neem à la dose de 6 T/ha ne confirment pas pour le moment ces effets sur nématodes. Ces tourteaux apportent de l'azote organique qu'il convient de prendre en compte pour la fertilisation (neem 3% N, ricin 5% N).

Ces deux produits, outre le fait qu'ils augmentent le taux de matière organique défavorable aux nématodes, possèdent des composés nématocides, comme des ovicides pour le ricin.

Le tourteau de ricin présente un effet répulsif sur taupins (Essais GRAB, CA 30).

Sources et Bibliographie

- Phytoma 2009.
- Conférence internationale sur la désinfection des sols 13 au 18 septembre 2009 Louvain Belgique
- Société NOVAGRI, Société CERTIS.
- D Izard Chambre d'Agriculture du Vaucluse.

Fiche élaborée par :

Cécile DELAMARRE, Chambre d'Agriculture de Lot-et-Garonne
Avec la collaboration des techniciens d'OP, Guillaume BEAUGEY
stagiaire VALPRIM école INHP et Henri CLERC, INVENIO

Et avec la précieuse collaboration de :



Jérôme FRITSCH
SRAL
Lycée d'Oeyreluy
BP1
40180 HEUGAS
Tél : 05.58.98.71.93
Fax : 05.58.98.73.91
Mail:jerome.fritsch@agriculture.gouv.fr

LES DIFFERENTES TECHNIQUES ET CARACTERISTIQUES

	Influence Température du sol	Influence Humidité du sol	Couverture du sol avec 1 polyéthylène ou film barrière	Durée d'immobilisation au sol	Avantages, inconvénients, remarques
Dazomet	• 12°C mini	•••	Film barrière obligatoire pour application	3 – 6 semaines	Respectueux de l'environnement et de l'applicateur. Application possible par l'agriculteur, large spectre. Gaz ne migre pas, efficacité limitée en profondeur, hydrolyse des granulés, épandage par microgranulateur adapté. Coût élevé.
Métam-sodium	• > 12-15°C	••	Recommandé	2 à 5 semaines	Relativement respectueux de l'environnement et de l'applicateur. Coût moins élevé, application en plein, convient bien aux rotations salade – cucurbitacée. Produit corrosif. Gaz ne migre pas, application avec appareil spécifique à coudre conseillé, bonne efficacité mais très liée à la technique et à la qualité d'application. Usages essentiels, avenir incertain au sein de l'UE
Solarisation	••• > 40°C	•••	Film obligatoire	45 à 60 jours	Respectueux de l'environnement et de la vie du sol Coût réduit Durée d'occupation longue Efficacité très dépendante des conditions climatiques des premiers jours – inconvénients environnementaux : récupération-recyclage plastique
Vapeur	•	•••	oui, le temps du traitement sous abri	1 semaine	Large spectre. Intérêt pour la recherche d'effet superficiel de désherbage ou lutte par ex. contre le <i>rhizoctonia</i> . Dans ce cas, technique adaptée notamment pour les légumes feuilles (pas de résidu). Moins d'intérêt pour des désinfections profondes. Pas de délais d'attente. Opération longue et coûteuse, matériel lourd à déplacer. Problème du coût de l'énergie

• Pas dépendant • un peu dépendant •• dépendant ••• très dépendant

EFFICACITE DES TECHNIQUES

	<i>Fusarium</i>	<i>Verticillium</i>	<i>Phytophthora</i>	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i> (Corky Root)	<i>Rhizoctonia solani</i> et/ou <i>Pythium</i>	Bactéries	Nématodes libres	Nématodes à kystes et à galles	Insectes	Adventices
Dazomet	●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●●●	●●
Métam-sodium	●●	●	●●	●●	●●	●●	●	●	●●●	●●
Solarisation	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	●●	●●
Vapeur	●●	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●	●●	●●●	●●●

▪ Pas d'efficacité

● efficacité faible

●● efficacité moyenne

●●● efficacité bonne

COUT/HA ET DELAI DE MISE EN CULTURE

		Doses/ha	Coût produit / ha	Coût application / ha	Coût de la Bâche / ha
Dazomet	Basamid granulé	500 kg	3 830 €	5 660 €	2000 € (avec film barrière 35 à 40 µ)
Métam-sodium*	Fumigam Némasol 510 Trimaton Extra	1 200 litres, application à plein 700 à 800l/ha, application goutte à goutte	2840 € (dose en plein)	1360 €	800 € (avec film polyéthylène 35µ)
Solarisation	Film polyéthylène transparent anti UV 35 µ			800 €	800 €

* Fourniture d'un tracteur 4 Roues Motrices 80/90 CV par l'exploitant agricole
Le prix des applications est variable selon les surfaces traitées et le matériel utilisé.