

le Point

SUR les méthodes alternatives

Utilisation de micro-organismes pour la protection des cultures contre les ravageurs et les maladies



puceron mycosé

Moyens biologiques

Ctifl



N° 7
Mars 2011

PLI - La production légumière intégrée®

Objectif visé

L'objectif visé est une protection des cultures contre certains ravageurs ou maladies. La cible est différente selon le micro-organisme utilisé. Il existe des micro-organismes entomopathogènes, pour protéger les cultures contre les insectes, acariens et nématodes, et des micro-organismes antagonistes ou myco-parasites, pour les protéger contre les maladies.

Limites d'emploi/Contraintes

L'utilisation d'organismes vivants entraîne des contraintes en termes de stockage des produits, de conditions et de périodes d'application, de durée de vie...

Concernant les conditions de stockage, elles sont spécifiques à chaque spécialité. Par exemple, les micro-organismes sont généralement à conserver au froid. Pour les conditions d'application, là encore il convient de se référer aux indications relatives à chaque spécialité, sous peine d'efficacité aléatoire. En général, des conditions de température et d'humidité sont à respecter lors des périodes d'application.

Il y a actuellement très peu de produits disposant d'une AMM (autorisation de mise sur le marché), principalement pour des raisons de coût pour les firmes, les marchés visés étant souvent des marchés de « niches ».



Éléments de coût

Le coût des applications de produits à base de micro-organisme est bien sûr fonction des spécialités et des doses appliquées, qui dépendent des cibles et des cultures.

Exemples :

- traitement CONTANS (*Coniothyrium mini-tans*) à 4 kg/ha, sur salade : environ 110 € HT/ha
- traitement PreFeRal® (*Paecilomyces fumosoroseus*) à 1 kg/ha, sur tomate ou concombre : environ 100 € HT/ha
- traitement MYCOTAL (*Verticillium lecanii*) à 1g/l et 1000 l/ha, sur tomate, aubergine, concombre ou fraisier : environ 100 € HT/ha

Description sommaire / Principe

Le principe de cette méthode de protection (micro) biologique est d'utiliser des micro-organismes (champignon, bactéries, virus), donc des organismes vivants, pour protéger les cultures contre les bioagresseurs. À noter que les nématodes entomopathogènes, qui sont des macro-organismes, et les spécialités à base de toxines de *Bacillus thuringiensis*, n'entrent pas dans le champ des micro-organismes. Ces autres moyens de protection biologique feront l'objet de futures fiches spécifiques.

Avantages

- certaines spécialités sont très efficaces
- réduction du nombre de traitements phytosanitaires avec des spécialités chimiques
- pas de résidus soumis à réglementation
- généralement pas d'apparition de résistance vis-à-vis du micro-organisme

Inconvénients

- généralement l'usage est très ciblé
- incompatibilité avec certains traitements phytosanitaires
- coût en général supérieur à celui des produits "classiques"
- contraintes pour le stockage, l'application...

Description détaillée et mise en œuvre

Il existe plusieurs types de micro-organismes utilisables en protection biologique contre les maladies et ravageurs aériens et telluriques.

Des spécialités commerciales existent, mais il est aussi important de noter que certaines espèces de champignons ayant un intérêt en protection biologique comportent des souches naturellement présentes dans le milieu (*Verticillium lecanii* et entomophthorales notamment). En conditions favorables, ces populations naturelles peuvent avoir une efficacité dans la maîtrise des populations de ravageurs, notamment d'insectes.

Concernant les spécialités commerciales, ces produits sont surtout utilisés en cultures sous abri, où les conditions d'environnement sont mieux maîtrisées.

Pour les préparations à base de bactéries, de champignons ou de virus, le processus d'autorisation de mise sur le marché est semblable à celui qui existe pour les spécialités phytosanitaires chimiques. Les espèces/souches doivent être inscrites au niveau européen sur l'annexe I, puis les autorisations sont délivrées au niveau des États membres. Les dossiers à fournir sont importants, et le coût est élevé, d'autant que les marchés visés sont en général beaucoup plus petits que pour les spécialités chimiques. Ceci explique pourquoi à l'heure actuelle peu de produits de ce type sont autorisés en France, alors que de nombreux travaux ont été menés, notamment par les organismes de recherche.

La réglementation est en cours de modification, et des procédures simplifiées pourraient être adoptées pour ce type de produits.

■ Les champignons entomopathogènes

Ce sont des champignons qui infectent les insectes par pénétration directe à travers la cuticule. Les conidies adhèrent à l'insecte, germent et pénètrent à travers la cuticule. Le champignon croît rapidement et les insectes meurent dans un délai de 3 à 10 jours, en fonction de la température. Quand l'insecte meurt, le champignon colonise les organes internes puis sporule à la surface de l'insecte.

De nombreux facteurs affectent l'efficacité des champignons entomopathogènes. Leur potentiel comme agents de protection biologique résulte des propriétés des populations de l'hôte et du pathogène et des conditions du milieu. Leur sensibilité extrême aux conditions environnementales (rayonnement solaire, température, humidité) reste leur principal inconvénient. Ces facteurs influencent la physiologie du champignon, sa capacité à infecter l'hôte, la progres-

sion de l'infection au sein de l'hôte vivant ou mort, la sporulation, la capacité de dispersion et de survie des propagules fongiques infectieuses, mais aussi la sensibilité ou la résistance de l'hôte à l'infection.

Un des facteurs les plus cruciaux dans l'utilisation pratique des champignons est leur persistance relativement courte à la surface des feuilles. Des durées de vie de 2 jours sont signalées. Il faut noter cependant que, malgré son effet nocif sur la persistance, la lumière peut stimuler certaines étapes du cycle évolutif des champignons entomopathogènes.

Micro-organismes concernés et usages en cultures légumières (avril 2011)

- *Paecilomyces fumosoroseus*: contre les aleurodes, inscrit à l'annexe I, usage autorisé en France aleurodes sur concombre et tomate (PreFeRal®).

- *Verticillium lecanii* = *Lecanicillium muscarium*: contre les aleurodes, inscrit à l'annexe I, usage autorisé en France, aleurodes sur aubergine, concombre, tomate, fraiser (MYCOTAL).

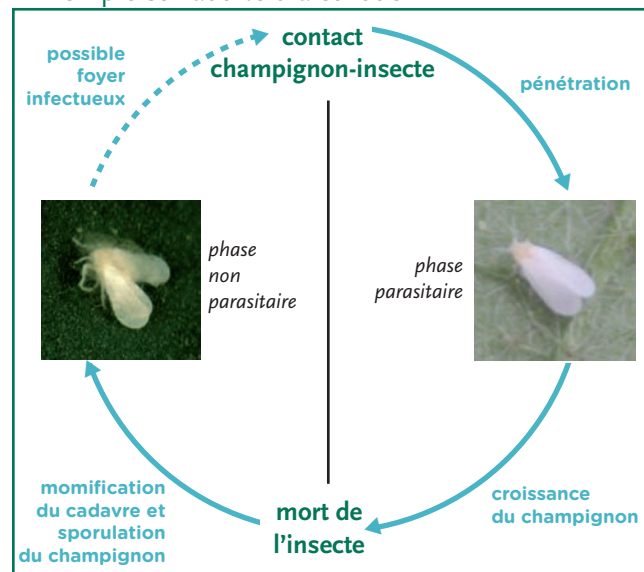
En perspective :

- *Metarhizium anisopliae*: contre les thrips, inscrit à l'annexe I, pas d'usage en France pour l'instant, mais en cours d'étude pour l'homologation.

- *Beauveria bassiana*: inscrit à l'annexe I, pas d'usage en France pour l'instant mais dossiers de demande d'homologation en cours.

Pour connaître le statut réglementaire des spécialités, il convient de se référer à la base e-phy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>).

■ Exemple sur adulte d'aleurode



■ Les champignons et bactéries biofongicides

Ce sont des champignons ou des bactéries qui permettent de protéger les plantes contre d'autres champignons. Ce type de protection biologique, par antagonisme, est plutôt développé contre les maladies telluriques, par exemple les fontes de semis et les pourritures racinaires. Il y a moins d'exemple contre les maladies aériennes. Plusieurs mécanismes sont importants dans les interactions antagonistes, notamment le mycoparasitisme et la compétition pour les substrats et les sites d'infection.

Les risques d'introduction volontaire d'un antagoniste doivent être évalués dans chaque cas.

Le risque est que, parmi les souches préconisées, certaines appartiennent à des espèces connues pour leur pouvoir pathogène à l'égard de plantes cultivées. Les préparations à base de micro-organismes antagonistes peuvent demeurer actives pendant plusieurs mois si on les maintient dans une chambre froide (vers 5 °C), mais le taux de propagules viables diminue généralement rapidement si elles sont conservées à température ambiante. Ce problème de la conservation de la viabilité et des propriétés de l'inoculum constitue un des freins à l'emploi de ces produits.

Micro-organismes concernés et usages en cultures légumières (février 2011)

La liste ci-dessous présente la situation réglementation des micro-organismes et spécialités correspondantes. Pour connaître le statut réglementaire des spécialités, il convient de se référer à la base e-phy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>). Pour les conditions d'utilisation, se rapprocher des firmes distributrices.

- *Coniothyrium minitans*: parasite des sclérotos de *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* et *S. trifoliorum*, inscrit à l'annexe I, usage autorisé en France en traitement de sol (CONTANS).

- *Ampelomyces quisqualis*: champignon hyperparasite, inscrit à l'annexe I, usage autorisé en France sur plusieurs cultures légumières (aubergine, courgette, concombre, fraisier, melon, poivron et tomate) en traitement des parties aériennes contre l'oïdium (AQ10).

- *Bacillus subtilis*: inscrit à l'annexe I, usage autorisé en France sur vigne contre la pourriture grise, *Botrytis cinerea* (SERENADE Biofongicide). Cette spécialité a aussi une AMM sur plusieurs cultures légumières.

- *Trichoderma atroviride*, *T. harzianum*, *T. polysporum* et *T. gamsii*: inscrits à l'annexe I. En général, les souches de *Trichoderma* peuvent avoir différents modes d'action (compétition, mycoparasitisme, antibiose), contre les agents pathogènes du sol.



Adulte d'aleurode mycosé

T. atroviride (Esquive WP) a une AMM pour l'usage eutypiose sur vigne.

À noter que *T. harzianum* (TRIANUM P et TRIANUM G) a reçu une AMM pour le nouvel usage « stimulateur de la vitalité », sur cultures légumières (sauf légumes racines) et non pour un usage défini déjà existant. De même, il a une AMM sur cultures florales et plantes vertes en traitement de sol.

En perspective :

- *Pythium oligandrum*: souche non virulente, action par compétition contre d'autres *Pythium* agents de fontes de semis, inscrit à l'annexe I, pas d'usage autorisé en France.

- *Gliocladium catenulatum*: inscrit à l'annexe I, pas d'usage autorisé en France.

En plus de ces espèces, de nombreuses autres font actuellement l'objet de recherches et d'expérimentations pour l'homologation. Citons notamment *Microdochium dimerum*, un champignon antagoniste pour protéger les cultures de tomate contre *Botrytis cinerea*. Pour connaître le statut réglementaire des spécialités, il convient de se référer à la base e-phy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>).

■ Les préparations de virus

Les préparations de virus sont utilisées essentiellement pour la protection contre les insectes ravageurs. Citons pour exemple le virus de la granulose du carpocapse des pommes et des poires (spécialités Carpovirusine et Madex autorisées en France). Des souches de virus contre *Spodoptera exigua* et *Helicoverpa armigera* (nocuelles) sont aussi inscrites ou en cours d'inscription à l'annexe I. Il n'y a pas encore de spécialité autorisée en cultures légumières, mais des essais sont en cours. Il convient de se référer à la base e-phy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>) pour connaître le statut réglementaire des spécialités. À noter que des micro-organismes peuvent être également utilisés dans la protection contre les adventices. Certaines spécialités sont proposées aux producteurs dans d'autres pays. Pour le moment c'est une voie assez peu travaillée en France.

Pour en savoir plus

Janvier Céline

■ **Ctifl, centre de Carquefou**
35 Allée des Sapins
ZI Belle Étoile Antarès
44483 Carquefou Cedex
Tél. +33 (0)2 40 50 81 65
Fax. +33 (0)2 40 50 98 09
e-mail : janvier@ctifl.fr

Yannie Trottin-Caudal

■ **Ctifl, centre de Balandran**
BP 32
30127 Bellegarde
Tél. +33 (0)4 66 01 10 54
Fax. +33 (0)4 66 01 62 28
e-mail : trottiny@ctifl.fr

François Villeneuve

■ **Ctifl, centre de Lanxade**
41 Route des Nébouts
24130 Prigonrieux
Tél : +33 (0)5 53 58 00 05
Fax : +33 (0)5 53 58 17 42
e-mail : villeneuve@ctifl.fr

■ **Autorisation de mise sur le marché :**

- <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

■ **Contactez les firmes distributrices des produits disposant d'AMM en France**

- Biobest France : www.biobest.fr
- Koppert France : www.koppert.fr
- Belchim Crop Protection : www.belchim.com
- Nufarm SAS : www.nufarm.fr
- Arysta Lifescience SAS : www.arysta-eame.com
- Compo France : www.compo.fr
- Agrauxine : www.agrauxine.fr
- De Sangosse : www.desangosse.fr

■ **Bibliographie**

- C. Silvy et G. Riba, 1999. Biopesticides contre maladies, insectes, mauvaises herbes. Les dossiers de l'environnement n°19, 157-200.
- Fiche technique Chambre d'agriculture Rhône Alpes, Lutte biologique : introduction d'auxiliaires.

■ **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>