

# FICHE n° 12 : LUTTE PAR PULVÉRISATION DE MICRO ORGANISMES

► **Principe** : pulvériser des **micro-organismes (virus, bactéries, champignons) ou des macro-organismes** de très petites dimensions (**nématodes**) pour protéger les cultures contre les ravageurs et les maladies.

**NB** : on ne considère dans cette fiche que la pulvérisation de micro ou macro-organismes et non la pulvérisation de toxines produites par les micro-organismes.

## Temps de travail

45 min/ha (comme un traitement phytosanitaire).

## ► Espèces concernées et bio-agresseurs ciblés

### Levier principal pour

**Virus de la granulose** contre :

- **carpocapse** (*Cydia pomonella*) sur **pommier, poirier, noyer**
- **tordeuse orientale** (*Cydia molesta*) sur **pommier et pêcher**
- Bacillus thuringiensis* contre **Lépidoptères et Coléoptères** selon souches :
  - teigne de l'olivier
  - **tordeuse orientale** du pêcher
  - *Anarsia* (petite mineuse)
  - tordeuses de la pelure (*Archips/Capua/Pandemis*)
  - autres tordeuses (verte, rouge, des buissons)
  - zeuzère du pommier, poirier, châtaignier, prunier et noyer
  - cheimatobie
  - teigne du groseillier sur cassis
  - chenilles défoliatrices sur framboisier
  - Eudémis sur raisin de table
  - Cochylys sur raisin de table

*Bacillus subtilis* contre le feu bactérien

*Aureobasidium pullulans* contre le **feu bactérien (mais non recommandé en France en rapport à la limitation de la dose par hectare en vigueur)**

### Levier complémentaire

**Nématodes** contre :

- **carpocapse du pommier** (*Cydia pomonella*) sur pommier, poirier et noyer
- tordeuse orientale du pêcher (*Cydia molesta*)
- **carpocapse des prunes** (*Cydia funebrana*)
- **capnode** (*Capnodis tenebrionis*) sur pêcher, abricotier et amandier

## P ou C selon le bio-agresseur

### ► Dans quelles conditions la solution est-elle efficace ?

– Il est important de considérer que les **micro-organismes** et les nématodes utilisés sont des **organismes vivant** seulement sous certaines conditions de **température, d'humidité et de rayonnement**.

– Pour les nématodes, la présence **d'eau libre** est indispensable pendant et après le traitement pour assurer une bonne efficacité (pluie ou **irrigation par aspersion sur frondaison ou par microjets**). De plus, les températures ne doivent pas être trop fraîches (minimum 8-12 °C selon les souches).

– L'utilisation d'organismes vivants nécessite **d'aménager la lutte phytosanitaire** (certains produits chimiques sont à éviter, se renseigner avant utilisation) et d'utiliser du **matériel** de pulvérisation **propre** (sans résidus de produits phytopharmaceutiques) avec des conditions adaptées (pression maximale notamment).

– Les produits microbiologiques permettent à eux seuls un contrôle des ravageurs cités (en levier principal) en présence de niveaux de populations **peu élevés**. En présence de fortes populations, d'autres méthodes sont à utiliser ou à combiner.

**NB** : il est important de ne pas laisser monter les populations dans un verger en agriculture biologique.

## Moyens mis en oeuvre...

### ► Matériel

Pas de matériel spécifique (pulvérisateur), mais irrigation parfois nécessaire juste après l'application (ex. nématodes).

### ► Technique

– Appliquer les pulvérisations aux moments opportuns en fonction du cycle biologique du ravageur.

– Nématodes : une seule application sur les larves hivernantes du ravageur dès la fin de la descente larvaire (cf. bulletins de santé du végétal) et une température supérieure à 10-12 °C (selon produit).

### ► Suivi

Piégeage et observations pour positionner les traitements avec des produits microbiologiques.

# FICHE n° 12 : LUTTE PAR PULVÉRISATION DE MICRO ORGANISMES

|  |   |
|--|---|
| <b>Effets induits sur les aspects...</b> |   |
| <b>Autres bio-agresseurs</b>             |   |
| <b>Organisationnel</b>                   | <p>(+) Absence ou faible délai de réentrée et de délai avant récolte<br/>           (-) Nématodes : conditions d'application parfois difficiles à avoir, l'alimentation du réseau d'irrigation doit être encore opérationnelle à cette époque<br/>           Rappel : système d'irrigation de type aspersion sur frondaison ou par microjets nécessaire pour maîtriser l'efficacité du traitement avec des nématodes.<br/>           (-) Passage pouvant être spécifique, « hors saison »</p> <p><b>NB</b> : En saison, la fréquence des applications peut être plus élevée qu'avec un PPP de synthèse car les micro-organismes sont plus sensibles aux fortes températures et aux UV</p> |
| <b>Économique</b>                        | <p>Coûts* :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nématodes : 110-220 €/ha</li> <li>- Bt : 30-50 €/ha</li> <li>- Virus de la granulose : 40-50 €/ha</li> <li>- <i>Aureobasidium pullulans</i> : environ 70 € à 1,5 kg/ha</li> <li>- <i>Bacillus subtilis</i> : environ 60 €/ha</li> </ul>  |
| <b>Agronomique</b>                       | <p>(+) Nématodes : amélioration de l'efficacité des stratégies par réduction des populations hivernantes<br/>           (-) Virus et bactéries : possibilité d'apparition de résistances aux souches utilisées</p> <p><b>NB</b> : importance de l'alternance des souches/d'isolats de virus (ou bactéries) utilisés ou de l'alternance virus (ou bactéries) et d'autres produits phytopharmaceutiques pour limiter le risque d'apparition de résistances.</p>   |
| <b>Environnemental</b>                   | <p>(+) Peu d'impact sur l'environnement (eau, air, sol)<br/>           (-) Les nématodes ou le <i>Bacillus thuringiensis</i> sont peu sélectifs</p>   |
| <b>Qualité des fruits</b>                | (+) Pas de résidus  |
| <b>Auxiliaires</b>                       | L'impact dépend de la sélectivité de l'organisme utilisé (ex. le virus de la granulose est très sélectif, alors que les nématodes sont peu sélectifs).  |

\* Coûts indicatifs, référence : « Coût 2014 des approvisionnements en arboriculture », Chambre d'agriculture 84

## Intéressante/interactions positives en combinaison avec les techniques alternatives...

- Combinaisons de différents micro-organismes.
- Méthodes **culturelles et prophylaxie** : éviter les grappes de fruits et enlever les fruits touchés lors de l'éclaircissage, ne pas laisser de fonds de cueille, éviter les éclairages nocturnes (tordeuses), éviter les palox en bois (préférer en plastique), ne pas laisser les palox proche des parcelles, poser des bandes pièges (carpocapse). **Fiche technique n° 1 « Prophylaxie »**
- Lutte **biotechnique** : confusion sexuelle (tordeuses). **Fiche technique n° 19 « Confusion sexuelle »**
- Lutte biologique par **conservation** : aménagements favorables aux prédateurs des Lépidoptères et pucerons (nichoirs, haies composites...). **Fiche technique n° 2 « Lutte biologique par conservation »**
- Lutte **physique** : filet Alt'Carpo contre le carpocapse. **Fiches techniques n° 15 « Filet Alt'Carpo monorang », n° 16 « Filet Alt'Carpo monoparcelle »**
- Contrôle **génétique** : variétés précoces. **Fiche technique n° 6 « Contrôle génétique »**

# FICHE n° 12 : LUTTE PAR PULVÉRISATION DE MICRO ORGANISMES

## Testé

### ► Nématodes sur carpocapse des châtaignes

La technique s'est montrée inintéressante. Le manque d'efficacité, la difficulté de mise en œuvre dans un certain nombre de vergers (pulvérisation, même au sol, souvent impossible) et la difficulté, dans les vergers adaptés à la pulvérisation, de trouver une période climatique favorable pour les utiliser en font une technique difficilement applicable en verger.

## En expé (non autorisé en juillet 2014)

- Essai en cours du virus de la **granulose** sur le **carpocapse des prunes**
- Essai en cours (depuis 2011) des **nématodes** sur **capnode en fruits à noyau** (Ctifl, centre de Balandran)
- Essai du *Bacillus thuringiensis* sur **carpocapse du noyer**
- Essai du *Bacillus thuringiensis* sur **balanin du noisetier**
- Essai **champignons antagonistes** contre la **tavelure** (*Microspheropsis*, *Athelia*) (Benyagoub et al., 1998)
- Essais de **Beauveria** (champignons entomophages) contre les larves de **hannetons**, le **balanin des châtaignes** et le **carpocapse de la châtaigne**, la **mouche de la cerise**, *Drosophila suzukii* (cerisier), la **cératite** (clémentinier) et la **mouche de l'olive**
- Essai de *Metschnikowia fructicola* contre *P. expansum* sur pommier (Guérin, 2011) ré-expérimentée (en 2014) en post-récolte contre *Botrytis* et *Monilia* (Ctifl).
- Essais du *Bacillus thuringiensis* pour la mouche du brou sur noyer, sur les chenilles du myrtillier, nématodes sur l'otiorhynque du myrtillier



Pulvérisation de nématodes sur pommier

# FICHE n° 12 : LUTTE PAR PULVÉRISATION DE MICRO ORGANISMES POUR EN SAVOIR PLUS

## Pour en savoir plus...

- Benyagoub M., Benhamou N., Carisse O., 1998. Cytochemical investigation of the antagonistic interaction between a *Microsphaeropsis* sp. (isolate P130A) and *Venturia inaequalis*. *Biochem. Cell Biol.*, 88, 605-613.
- Férez J.-M., Duchon-Doris J., Decoin M., 2009. Les trois domaines du *Bacillus thuringiensis*. *Phytoma*, 613, 10-13.
- Guérin A., 2011. Techniques de lutte alternatives en verger prévenant l'apparition de *Penicillium expansum* en conservation. IFPC, synthèse bibliographique, 9 p.

## Exemples de produits commerciaux (type produits de biocontrôle) – 2014

Se référer au site <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/> et à l'index phytosanitaire ACTA en vigueur pour avoir la liste complète des produits commerciaux en vigueur

### ► Virus de la granuloze

Carpovirusine® (Carpovirusine 2000® et Carpovirusine Evo 2®)

– <http://www.staehler.ch/fr/produits/info/carpovirusine-evo2.html>

– <http://www.arystalifescience.fr/fr/produits/gamme-bio/126-carpovirusine-2000.html>

– <http://www.arystalifescience.fr/fr/produits/gamme-bio/127-carpovirusine-evo2.html>

### ↳ Madex® (et Madex plus®)

[http://www.compo-expert.com/fileadmin/user\\_upload/compo\\_expert/fr/documents/pdf/MADEX\\_PRO\\_4\\_pages\\_2013.pdf](http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/fr/documents/pdf/MADEX_PRO_4_pages_2013.pdf)

### ► Nématodes

↳ NEMASYS C® : <http://www.sumiagro.fr/fichiers/produit-phytosanitaire-1340357062.pdf>

↳ ADVERB® : <http://www.desangosse.fr/produits/n-u-3463450000513.pdf>

↳ Capsanem : <http://www.koppert.fr/actualites/actualites/detail/capsanem-contre-capnode-une-solution-qui-a-seducit-le-jury-du-concours-innovatec-du-miffel-2012/>

↳ Carponem : <http://www.biotop-solutions.fr/agriculture/professionnels/arboriculture/10-agriculture/104-macrotop-23.html>

### ► Bacillus thuringiensis

Produits utilisés en arboriculture : Bacivers®, Bactura DF®, Biobit DF®, Biobit 2X®, Delphin®, Dipel DF®, Insectobiol 2X®.

Se référer au site : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

### ► Bacillus subtilis

↳ Serenade max® (et Serenade biofungicide®) :

<http://webservices.bayercropscience.fr/urifp.action?codeProduit=1052&codeClient=52142569>

### ► Aureobasidium pullulans

↳ Blossom protect® : <http://shop.biocontrol.ch/Webportal/showpage.asp?pagename=Fongicides-BlossomProtect&ula=2>