



## Bulletin d'information permanent



CULTURES EN SERRES  
No 14 – 13 mars 2006

### BIOFONGICIDE ROOTSHIELD : UNE PROTECTION BIOLOGIQUE EFFICACE CONTRE LES MALADIES RACINAIRES

Que ce soit au stade du semis, du repiquage, de l'empotage, du rempotage ou de la plantation, le biofongicide RootShield (*Trichoderma harzianum* Rifai souche KRL-AG2) peut être utilisé très efficacement **en prévention**, pour lutter contre les maladies racinaires (*Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*) dans la tomate, le concombre et les plantes ornementales en serre. Vous pouvez traiter les semences, les boutures, les bulbes, le substrat et même l'utiliser en NFT (Technique sur film nutritif). Il est efficace moins longtemps dans un milieu aquatique soit 8 semaines contre 10 à 12 semaines dans un substrat.

Le RootShield est nettement avantageux dans les cultures en pleine terre, dans les milieux tourbeux, à base de fibre de coco ou de bran de scie, milieux qu'il colonise rapidement. Ce « champignon bénéfique » se loge au niveau des racines dès qu'elles se forment. Il occupe ainsi la place qu'occuperaient les champignons pathogènes avant que ceux-ci n'arrivent. De plus, il a été observé qu'il confère beaucoup de vigueur aux plantes qui sont plus vertes, plus grosses, plus en santé.

#### État de la situation

Plusieurs d'entre vous plantent actuellement des tomates, des concombres alors que d'autres sèment, repiquent ou empotent des cultures ornementales. C'est donc la période idéale pour appliquer le biofongicide RootShield à titre préventif puisqu'il protège les nouvelles racines en formation. Le meilleur temps pour l'appliquer est avant ou au tout début de la phase d'enracinement. Cette application permettra au *Trichoderma* de s'établir et de coloniser les racines et le sol avant l'invasion des champignons pathogènes.

*Trichoderma* a fait ses preuves. Il donne d'excellents résultats contre les maladies racinaires et même foliaires. Il est très abordable et sans danger pour les humains, l'eau, la flore et la faune. Il peut également être appliqué dans une culture établie à condition que le système racinaire soit sain, car il agit en prévention mais sur une période prolongée (10 à 12 semaines de protection). Il n'y a aucun délai avant récolte ni de délai de retour en serre après l'application. *Trichoderma* n'a qu'une contre-indication connue avec les champignonnières : il cause la maladie de la « moisissure verte ». **Il faut donc éviter d'utiliser du terreau traité avec *Trichoderma* dans les champignonnières.**

*Trichoderma* est actuellement disponible en 2 formulations :

- **RootShield Granules (RSG)** : spécialement conçu pour être mélangé au terreau avant semis, repiquage, empotage, rempotage ou plantation, ou pour être saupoudré à l'endroit où le plant en pot ou en cube de laine de roche sera déposé pour s'enraciner dans le substrat.



- **RootShield Drench (RSD)** en poudre mouillable (WP : Wettable Powder) : pour application par le système d'irrigation en fin d'arrosage ou en pulvérisation (buses à jet plat à faible pression de préférence) pour mouiller le sol (drench). Avant de l'utiliser, il faut procéder à une décantation du produit (méthode décrite dans la section : Stratégie d'intervention) si vous l'appliquez par un système d'irrigation avec goutteurs ou buses fines.

## Modes d'action

Les effets de ce champignon bénéfique sont connus depuis fort longtemps (1887). En fait, *Trichoderma* possède 3 modes d'action distincts :

- Antibiose : il produit des substances qui agissent comme des « antifongiques » et qui inhibent la croissance des champignons pathogènes.
- Compétition : il compétitionne avec les champignons pathogènes pour les mêmes sites d'alimentation et surtout pour occuper les lieux avant leur arrivée.
- Prédation (parasitisme) : il détruit le champignon pathogène soit en s'enroulant autour de lui, en l'étouffant, en pénétrant à l'intérieur et/ou en lui « injectant » des substances (enzymes) qui le détruisent.

Il renforce les cellules en formant un manchon protecteur qui empêche les champignons qui causent les maladies d'envahir les tissus. Donc, une fois installé, il est roi et maître pour une période pouvant aller jusqu'à 3 mois. Étant donné qu'il renforce le système racinaire, les plants sont souvent plus vigoureux, plus développés, plus en santé!

**Cependant, il est inutile d'introduire *Trichoderma* lorsque la maladie est présente, car son action est préventive.**

Ce champignon bénéfique pousse déjà à l'état naturel au Québec, dans le sol, sur le bois mort, les débris végétaux et les organes aériens des plants. Il profite des fibres de cellulose et de lignine qu'il décompose pour se nourrir et former son mycélium (partie végétative du champignon). Cela lui permet de s'étendre à l'extérieur des tissus et de coloniser les lieux avant l'arrivée des champignons pathogènes. En plus, il émet des composés chimiques qui peuvent rejoindre et tuer le champignon pathogène à l'intérieur des tissus. Au besoin, il utilisera un de ses modes d'action pour limiter l'approche des champignons pathogènes.

RootShield est formulé à partir de spores vivantes qui germent et produisent du mycélium si l'humidité est suffisante. Ces spores peuvent être disséminées par l'eau, le sol et la faune terrestre (insectes, vers de terre, etc.). Dès que les conditions se gâtent ou qu'il y a un stress, le mycélium cesse de pousser et émet des spores pour assurer la survie de l'espèce. On peut parfois apercevoir le champignon, car les spores sont verdâtres sur les tissus, mais ce n'est pas là un critère de son activité.

Les milieux tourbeux et à base de fibre de coco ou de bran de scie lui sont favorables, contrairement à la laine de roche, au NFT ou aux bassins flottants. En effet, ce n'est pas un champignon aquatique et il survit moins longtemps dans l'eau. Sa croissance se fait à un pH compris entre 4 et 8 et une température de substrat variant de 9 °C à 35 °C.

Koppert Canada offre gratuitement la possibilité de tester le système racinaire 2 à 3 semaines après le traitement afin de s'assurer s'il est bien colonisé par *Trichoderma*. Il suffit d'envoyer à Koppert Canada Limitée par courrier express le lundi ou le mardi un échantillon de racines des plants traités ou de contacter son représentant pour en savoir plus.

Depuis plus de dix ans, Johanne Caron et Lucie Laverdière d'Horti-Protection inc. travaillent sur ce champignon bénéfique, *Trichoderma harzianum*, à la recherche d'une souche québécoise résistante à nos conditions climatiques. Elles ont expérimenté et comparé leur souche de *Trichoderma* (souche MAUL-20) à la souche commerciale de RootShield (souche T-22) dans plusieurs cultures : tomate, concombre, mufflier



et pétunia. Elles ont également fait des essais d'efficacité contre *Pythium*, *Phytophthora nicotiana*, *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola* (pourriture noire des racines), *Fusarium oxysporum*, *Verticillium dahliae* et *Sclerotinia sclerotiorum*). L'efficacité des 2 produits est bonne et parfois supérieure pour la souche québécoise.

Au tout début de leurs recherches, elles ont également travaillé sur le contrôle de la moisissure grise (*Botrytis*) dans la fraise avec d'excellents résultats. D'ailleurs, dans plusieurs pays, on dépose *Trichoderma* à la sortie des ruches afin que les abeilles ou les bourdons s'y trempent les pattes et transportent de fleur en fleur le champignon « guérisseur » de moisissure grise. Ceci fait d'ailleurs l'objet de recherches à l'IRDA depuis plusieurs années. Eric Cadorette et Pierre O. Thibodeau, Ph.D., évaluent des prototypes de distributeurs attachés aux ruches et l'impact du champignon sur la moisissure grise dans la fraise. Des essais en serre se feront également pour évaluer les effets bénéfiques d'une telle méthode. Le prototype de distributeur tout simple est bien illustré dans l'article suivant : « Effectiveness of Bumblebees and Honeybees for delivering inoculum of *Gliocladium roseum* to raspberry flowers to control *Botrytis cinerea*, Biological Control 10, 113-122 (1997) » (<http://www.agrireseau.qc.ca/references/21/Photos/Cs/Dispensateurruche.pdf>). Dans d'autres pays, on utilise le poudrage des plants en serre pour protéger des infections de *Botrytis* au taux de 1 kg à l'hectare (3 applications aux 15 jours). C'est donc un produit qui offre beaucoup de potentiel d'utilisation, tout comme la souche québécoise MAUL-20.

## Conservation

Le produit se conserve plus de 6 mois à la température ambiante (moins de 25 °C) et jusqu'à 12 mois au congélateur. Comme il peut survivre dans le sol près de 12 semaines à des températures aussi basses que -10 °C, il est fort possible qu'il survive en serre jusqu'au printemps suivant à une concentration plus faible et continue de protéger vos cultures. C'est pourquoi il faudra en remettre pour une protection optimale.

## Stratégies d'intervention

RootShield Granules (RSG) doit être mélangé au terreau avant le semis, le repiquage ou la plantation à une dose de 750 à 900 grammes par m<sup>3</sup> de substrat (1 m<sup>3</sup> = 35 pi<sup>3</sup>). Vous pouvez également appliquer ½ cuillérée à thé (1 gramme) de RootShield granules (RSG), directement sous le plant, juste avant de le déposer sur le substrat, que celui-ci soit un pain de laine de roche, un sac de mélange tourbeux ou un pot de grand format.

RootShield Drench (RSD) (poudre mouillable) doit absolument faire l'objet d'une décantation lors de la préparation de la solution, car c'est une formulation à base d'argile qui risque de bloquer les goutteurs et les buses. Il est d'ailleurs recommandé d'enlever les filtres de moins de 150 microns, car même après décantation, il reste toujours des particules d'argile en suspension dans le mélange. La solution obtenue est appliquée par le système d'irrigation, en mouillage du sol. Une courte décantation suffit pour extraire les spores du mélange. Voici comment procéder :

- Mélangez le produit avec de l'eau dans un sceau de 5 litres, laissez reposer 10 minutes, agitez 10 minutes, laissez reposer à nouveau de 3 à 5 minutes, puis versez le liquide brun-vert dans le réservoir en prenant soin de laisser le dépôt solide dans le sceau.
- Vous devez utiliser 75 grammes de RootShield Drench (RSD) pour 1 000 plants. Pour y arriver, diluez 75 grammes de RootShield Drench (RSD) dans 100 litres d'eau et appliquez 100 ml de solution par pot de 6 pouces et moins. Si le pot est plus gros, il sera plus facile de diluer 75 grammes de produit dans 250 litres d'eau et appliquer 250 ml de solution par pot.
- Évitez de lessiver le produit après le traitement en l'appliquant lors du dernier arrosage de la journée afin que le produit se fixe sur les racines.
- Le RootShield Drench (RSD) peut être utilisé comme traitement de semence avec des graines d'assez gros calibre (ex. : semence de concombre). Vous devez utiliser assez de produit pour que toutes les semences viennent en contact avec lui.



**IMPORTANT :** les applications subséquentes se font à demi-dose, à intervalles de 10 à 12 semaines en substrat. On recommande généralement de faire 3 traitements : un au semis ou à la pépinière, un à la plantation et une dernière fois en cours de culture.

| Produit   | Doses selon les stades de culture<br>(gramme = g)   |  |   | Coût<br>(par plant<br>ou par pot) |
|---|---|--|---|-----------------------------------|
|   | Semis ou rempotage  | Jeunes plants<br>(phase d'enracinement)  | Culture établie saine<br>(jusqu'à 12 semaines)  |                                   |
| <b>RootShield<br/>Granules</b>                            | 750 à 900 g par m <sup>3</sup> de substrat<br>(1 m <sup>3</sup> = 35 pi <sup>3</sup> )  | 1 g (1/2 c. à thé) sous chaque plant ou sous chaque bloc de laine de roche   | ---   | 0,035 \$ à 0,04 \$                |
| <b>RootShield<br/>Drench<br/>(WP : poudre mouillable)</b> | 60 à 90 g dans 100 à 250 litres d'eau<br><br><b>ou</b><br><br>inoculer les semences, boutures ou bulbes avec la poudre mouillable sèche avant le semis ou la plantation.<br><br><b>Semis</b> : 3,75g/m <sup>2</sup><br><br><b>Bulbes</b> : Trempage dans une suspension de 75 g dans 10 litres d'eau pour 1 000 bulbes. | <b>Tomate - concombre</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 1 000 plants. Appliquez 100 ml de solution par plant.<br><br>Répéter à demi-dose (30 à 45 g) toutes les 10 à 12 semaines.<br><br><b>EN NFT</b> : 90 g par 1 000 plants; à répéter aux 8 semaines.<br><br><b>Ornemental</b> :<br><br><b>Plateaux</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 20 m <sup>2</sup> (= 200 pi <sup>2</sup> ) de culture.<br><b>Pots</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 1 000 pots de moins de 6 pouces ou 400 pots plus grands que 6 pouces. | <b>Tomate - concombre</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 1 000 plants. Appliquez 100 ml de solution par plant.<br><br>.<br>Répéter à demi-dose (30 à 45 g) 7 à 10 jours plus tard (obligatoire).<br><br>Répéter toutes les 10 à 12 semaines.<br><br><b>EN NFT</b> : 90 g dans 1 000 plants; à répéter aux 8 semaines.<br><br><b>Ornemental</b> :<br><br><b>Plateaux</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 20 m <sup>2</sup> (= 200 pi <sup>2</sup> ) de culture.<br><b>Pots</b> : 60 à 90 g dans 100 litres pour traiter 1 000 pots de moins de 6 pouces ou 400 pots plus grands que 6 pouces. | 0,02 \$ à 0,025 \$                |

## Compatibilités

Même s'il s'agit d'un champignon, les recherches ont démontré que *Trichoderma* est compatible avec la plupart des fongicides. Il n'y a pas de restrictions particulières pour son usage avec la plupart des insecticides, miticides, régulateurs de croissance et agents de lutte biologique. Il peut être mélangé aux engrains en concentré ou dilué, utilisé avec l'Agribrom et avec plusieurs surfactants non ioniques surtout.

**Pour en savoir davantage, vous pouvez consulter directement le site Web du fabricant BioWorks ([www.bioworksbiocontrol.com](http://www.bioworksbiocontrol.com)).**



Il est compatible avec les fongicides suivants : ALIETTE (fosetyl-Al); BOTRAN (dichloran); CAPTAN (captane), DACONIL (chlorothalonil); MANZATE (mancozèbe); NOVA (myclobutanil); PHYTON-27 (composé de cuivre); PREVICUR (propamocarbe); QUINTOZÈNE (quintozène); ROVRAL (iprodione); SENATOR (thiophanate-méthyl); SUBDUE-MAXX (métalaxyl-M); THIRAM (thirame); TRUBAN (étridiazole). On peut l'utiliser en mélange dans le réservoir avec CAPTAN (captane), DACONIL (chlorothalonil) et ROVRAL (iprodione).

## Coût

RootShield Granules est très abordable avec un coût variant de 21 à 36,50 \$ le kilogramme (1 kg = 1 000 grammes) selon les quantités. Il se vend en sachet unitaire de 5 kg (182,33 \$) ou en sac de 18 kg (483,92 \$). Pour les très grandes surfaces, il se vend même en palette de 500 kg (10 518,75 \$). Le produit coûte de 2,1 à 3,6 cents par gramme, quantité suffisante pour traiter un plant.

RootShield Drench est disponible en sachet de 500 grammes (66,56 \$), en boîte de 2 kg (199,41 \$) et en boîte de 13 kg (1 071 \$). Le produit coûte de 8 à 13 cents par gramme. Un gramme traite 13 plants, ce qui revient entre 0,007 à 1 cent par plant.

## Où se le procurer?

RootShield est un produit exclusivement vendu par la Compagnie Koppert Système Biologique au Canada comme en Europe où il est vendu sous le nom commercial « Trianum » suite à une entente intervenue avec la compagnie BioWorks.

### Chez Koppert Canada Limitée

Thierry Chouffot, représentant technique (Québec, Maritimes)

Téléphone : 819 693-8265; Télécopieur : 819 693-8266; Cellulaire : 514 968-9636

Courriel : [chouffotthierry@cgocable.ca](mailto:chouffotthierry@cgocable.ca)

ou

Ligne sans frais, service en français au siège social en Ontario (Mme Jocelyne Stevens) :

Téléphone : 1-800-567-4195; Télécopieur : 416 291-0902

Sites Web : [www.koppertonline.com](http://www.koppertonline.com) ou [www.koppert.com](http://www.koppert.com) (nom du produit TRIANUM)

### Texte rédigé par :

Liette Lambert, agronome, Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, MAPAQ

### Collaborations :

Johanne Caron, M.Sc., Horti-Protection inc.

Thierry Chouffot, représentant technique (Québec, Maritimes), Koppert Canada Limitée

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES CULTURES EN SERRES  
LIETTE LAMBERT, agronome - Avertisseuse  
Centre de services de Saint-Rémi, MAPAQ  
118, rue Lemieux, Saint-Rémi (Québec) J0L 2L0  
Téléphone : (450) 454-2210, poste 224 - Télécopieur : (450) 454-7959  
Courriel : [liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca)

Édition et mise en page : Rémy Fortin, agronome et Cindy Ouellet, RAP

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document

Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'info. permanent No 14 – cultures en serres – 13 mars 2006

