

LA SUPPRESSION NATURELLE DES MALADIES: UNE MISE-À-JOUR TECHNIQUE

Journée des producteurs en pépinières, 31 janvier 2008, Drummondville Québec

Mario Lanthier

CropHealth Advising & Research, Kelowna, Colombie-Britannique (www.crophealth.com)

En 1996, les chercheurs de l'université de l'état d'Ohio ont publié une étude remarquable.

Lorsque des plants de concombre poussent dans un mélange contenant du compost d'écorce, puis sont infectés par la maladie anthracnose, ces plants expriment moins de symptômes de maladie que des plants similaires qui poussent dans un mélange fait de tourbe agée. De plus, les plants dans le mélange de compost d'écorce montrent une activité plus élevée de peroxidase, une molécule associée à la résistance systémique acquise chez les plantes ¹.

Ce travail par l'équipe du Dr Harry Hoitink était le premier rapport scientifique montrant un lien direct entre le milieu de croissance des racines et la suppression d'une maladie sur les feuilles. Depuis, il y a eu beaucoup de progrès pour clarifier les mécanismes en jeu. Aujourd'hui, ce phénomène naturel peut être stimulé pendant la préparation et l'utilisation des mélanges à empoter, des paillis et des amendements de sol.

I. LE COMPOST ET LES POURRIDIES DE RACINE

Le compostage est un procédé biologique contrôlé pour décomposer la matière organique. Il y a habituellement 3 étapes dans le compostage ².

- Une étape initiale de 1 ou 2 journées avec températures très hautes (jusqu'à 70°C);
- Puis, plusieurs semaines pendant lesquelles le matériel se maintient entre 45 et 65°C;
- Un curage final lorsque la température est légèrement plus élevée que l'air ambiant.

Lorsque le compostage est bien fait, les températures élevées contribuent à éliminer les microbes qui sont responsables des maladies de plante ³. Par contre, un compost mal géré peut encore contenir ces organismes pathogènes, incluant ceux qui déclenchent la pourriture des racines ⁴.

De façon routinière, notre compagnie teste les mélanges à empoter et les paillis utilisés par nos clients pour vérifier la présence des organismes pathogènes de racine. Le tableau ci-dessous présente les résultats pour 5 produits différents. Notez que les produits #1, #2 et #3 sont d'excellente qualité, mais les produits #4 et #5 sont de mauvaise qualité.

Présence d'organismes pathogènes de racine dans cinq composts de source commerciale

Produit testé	<i>Phytophthora</i>	<i>Pythium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>
Paillis de sapin et de pruche	0	Très peu	0	0
Écorce de sapin	0	0	0	0
Compost #1 sapin et pruche	0	0	0	0
Compost #2 sapin et pruche	0	Très élevé	Peu	Modéré
Sol pour plantation d'arbres	0	Très élevé	Modéré	Modéré

Évaluation basée sur le nombre de propagules par gramme de sol. Tests à Ribeiro Plant Lab Inc., Seattle

II LE COMPOST SUPPRESSIF AUX MALADIES

Les matériaux bien compostés sont exposés à des températures entre 45 and 65°C, ce qui est habituellement suffisant pour détruire les organismes pathogènes. Cette période, qui dure de 2 à 3 mois, est suivie par un curage qui stabilise la décomposition des matériaux ².

La période de curage est critique pour la suppression naturelle des maladies. Après les températures élevées, plusieurs microorganismes colonisent le matériel, incluant *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Streptomyces* et *Trichoderma*, tous des parasites des organismes pathogènes ⁵.

Deux facteurs peuvent être manipulés par les personnes désirant tirer profit de ce processus.

Sélectionnez des composts produits près de la forêt. La qualité finale est supérieure lorsque le compost est colonisé par les microorganismes bénéfiques qui sont natifs de la région. Par exemple, le *Trichoderma* est généralement abondant sur le plancher des forêts ⁶.

Maintenez de l'humidité sur la surface extérieure des piles. Un film d'eau doit être présent sur la surface pour que les microbes, spécialement les bactéries, puissent coloniser le matériel pendant le curage. Un contenu en eau de 40 à 50% est nécessaire pour obtenir un compost suppressif. Un compost trop sec (moins de 35% en eau) est propice aux maladies de *Pythium* ⁵.

Les composts produits de cette façon sont généralement suppressifs au *Pythium* et *Phytophthora*. La quantité et la variété de microorganismes présents dans le compost créent une compétition qui empêche les organismes pathogènes de sporuler ou d'infecter les racines. Les mêmes mécanismes se retrouvent dans les sols de fermes biologiques qui ont peu de maladie de racines ².

Il est plus difficile de stimuler la suppression naturelle des maladies causées par le *Rhizoctonia*. Ce pathogène peut survivre dans la matière organique fraîche et, de ce fait, évite la compétition directe qui fonctionne si bien contre le *Pythium* et le *Phytophthora*. Pour obtenir la suppression du *Rhizoctonia*, il faut d'abord un compostage adéquat pour réduire la matière organique qui nourrit l'organisme pathogène, puis une colonisation du compost par des microorganismes bénéfiques spécifiques. Cette colonisation est aléatoire et inconsistante. Pour garantir la suppression des maladies causées par le *Rhizoctonia*, il faut ajouter les microorganismes bénéfiques au compost ⁸.

LA SUPPRESSION DES MALADIES PAR LES COMPOSTS ⁷

La plupart des composts peuvent prévenir les pourridés de racine.

Les microorganismes bénéfiques utilisent la nourriture autour des racines de la plante.
Ce mécanisme (compétition directe) aide à prévenir le *Pythium* et le *Phytophthora*.

Quelques composts peuvent prévenir la fonte des semis.

Des microorganismes spécifiques attaquent et se nourrissent des organismes pathogènes.
Ce mécanisme (mycoparasitisme) aide à prévenir le *Rhizoctonia* et le *Fusarium*.

Peu de composts peuvent prévenir les maladies de feuillage.

Certains microbes présents sur les racines peuvent empêcher les maladies en surface.
Ce mécanisme (Résistance Systémique Induite) stimule les gènes encodés de défense.

III. LES MICROBES DISPONIBLES COMMERCIALEMENT

Il est maintenant possible d'acheter des produits faits à base de microorganismes bénéfiques. Ces biofongicides sont excellents pour prévenir plusieurs maladies. D'autres produits sont en cours d'homologation, incluant la bactérie *Bacillus subtilis* et le champignon *Gliocladium c.*⁹.

Les produits qui suivent sont approuvés par OMRI (Organic Materials Review Institute, l'Institut de révision des matériaux biologiques) et peuvent être utilisés en production biologique¹⁰.

Mycostop (Streptomyces griseoviridis strain K61)

L'ingrédient actif, *Streptomyces*, est une bactérie actinomycète qui se retrouve abondamment dans les sols. C'est un colonisateur reconnu des racines de plantes, se nourrissant des exudats. La souche de ce produit génère un métabolite antifongique qui détruit la membrane cellulaire du pathogène. Plusieurs études montrent aussi une amélioration dans la croissance de la plante¹¹.

L'homologation de 2005 inclue la suppression de la fonte des semis et du pourridié du col causé par *Fusarium*, *Pythium* et *Phytophthora* dans la production en serre de légumes et plantes ornementales. C'est un produit à utiliser en prévention, principalement sur les jeunes semis¹².

Plusieurs travaux de recherche ont été effectués au pays. Les scientifiques d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada, à la station de Vineland, ont conclu que Mycostop était «aussi efficace» que Ridomil (ingrédient actif métalaxyl) pour réduire les symptômes causés par *Pythium* dans la production de poinsettia en contenant¹³. À l'université Simon Fraser, en Colombie-Britannique, les chercheurs ont travaillé avec des semis de concombre. Ils ont appliqué Mycostop à la semence puis 11 jours plus tard, avant d'infecter les racines avec du *Pythium*. Les résultats indiquent que l'utilisation du produit était efficace contre cette maladie¹⁴.

Rootshield (Trichoderma harzianum strain KRL-AG2)

L'ingrédient actif, *Trichoderma*, est un champignon commun dans les sols, surtout dans la couche d'humus à la surface des sols de forêts. Le champignon se développe vers le pathogène, sécrète des enzymes qui dégradent la membrane cellulaire, puis envahi le pathogène pour se nourrir des métabolites cellulaires. Pour *Rhizoctonia*, *Pythium* et *Fusarium*, les chercheurs rapportent une suppression des maladies plutôt qu'un contrôle complet¹⁵.

Le produit est homologué pour la suppression de *Pythium*, *Rhizoctonia* et *Fusarium* dans la production en serre de légumes et plantes ornementales¹⁶. Il y a une grande quantité d'articles scientifiques sur le mode d'action et l'impact de *Trichoderma harzianum* (la souche T-22). Beaucoup de ce travail a été effectué à l'université de Cornell¹⁷.

Produits à base de champignons mycorhiziens

Les champignons mycorhiziens sont des organismes spécialisés qui vivent en relation symbiotique avec les racines de plantes. Ces champignons sont fréquents dans la nature mais peu présents dans les sols agricoles ou les mélanges à empoter. Les plantes colonisées par les champignons mycorhiziens ont une plus grande tolérance aux stress environnementaux causés par la sécheresse, le froid, un sol pauvre, ou la présence des agents pathogènes de racine¹⁸.

Il y a une amélioration marquée dans la croissance des racines lorsque les plantes sont produites en présence de ces champignons¹⁹. Plusieurs produits commerciaux sont disponibles²⁰.

IV. RÉSISTANCE AUX MALADIES DU FEUILLAGE

Plus récemment, les chercheurs ont identifié des composts qui peuvent prévenir les maladies du feuillage. Pour ce faire, des microorganismes spécifiques doivent être présents autour des racines pour déclencher la production de protéines à l'intérieur de la plante qui, par exemple, forment une barrière physique au site d'infection au moment de l'attaque par l'agent pathogène²¹.

Ce mécanisme est appelé «Résistance Systémique Induite». C'est un mécanisme différent de la «Résistance Systémique Acquisée», lorsque les protéines sont produites *avant* l'infection du feuillage par le pathogène, donc à un grand coût énergétique pour la plante⁷.

Dans une étude publiée en 2003, seulement un compost commercial sur 79 pouvait supprimer la tache bactérienne chez le radis. Onze microorganismes ont été identifiés, tous capables d'induire la résistance systémique, les plus efficaces étant les souches de *Bacillus* et de *Trichoderma*²².

Pour s'assurer des résultats, les microorganismes bénéfiques doivent être introduits dans le mélange à empoter, dans le paillis ou dans l'amendement du sol. Les scientifiques vérifient présentement l'efficacité de ces composts «fortifiés» sur les maladies de feuillage²³.

Les premiers rapports sont encourageants. Un groupe de chercheurs à l'université d'Ohio a récemment conclu que le compost «fortifié» par *Trichoderma hamatum* souche 382, puis utilisé comme ingrédient du mélange à empoter, pouvait supprimer plusieurs maladies de feuillage:

- l'alternariose du concombre causé par *Phytophthora capsici*²⁴;
- la nervation noire de plusieurs légumes causée par *Xanthomonas campestris*²⁵;
- la brûlure des feuilles chez le bégonia causée par *Botrytis cinerea*²⁶.

*Résultats sur l'efficacité d'un compost enrichi avec Trichoderma dans la production en pots*⁷

Plante testée	Maladie	Mélange à potter régulier	Même mélange plus T. 382
<i>Myrica pennsylvanica</i>	Botryosphaeria de la tige	21 % mortalité	6 % mortalité
<i>Pieris japonica</i>	Phytophthora de la tige	24 % mortalité	4 % mortalité
<i>Rhododendron Roseum</i> E.	Phytophthora de la tige	84 % mortalité	72 % mortalité
<i>Begonia</i> cv. Barbara	Oïdium blanc	Sévérité 1402	Sévérité 100

Plusieurs facteurs sont importants pour assurer les résultats. Premièrement, cette approche ne fonctionnera pas avec les cultivars hautement susceptibles à la maladie ou avec les cultivars qui n'ont pas les «gènes de résistance» à la maladie⁷.

Deuxièmement, le substrat ou le sol du champ doivent contenir la nourriture qui supporte la colonisation du milieu et la croissance des microbes bénéfiques. Cette nourriture consiste généralement de matériaux récalcitrants à la décomposition, par exemple les hydrates de carbone dans la tourbe et la cellulose protégée par la lignine dans l'écorce des arbres. Cette «capacité à supporter les microbes» peut être utilisée pour prédire la durée de la suppression des maladies²⁷.

Ces mécanismes naturels peuvent être utilisés en production commerciale. Les programmes fonctionnent bien en prévention mais ne sont pas fiables en situations très favorables à la maladie. Pour le moment, les producteurs doivent maintenir l'utilisation des fongicides⁷.

V. QUELQUES “RECETTES”

Jardin à la maison

*Les produits compostés contiennent les microbes bénéfiques utiles pour le sol*²⁸.

- La surface du sol peut être couverte avec 2,5 cm (1 pouce) de compost en voie de curage.
- Une application à l’automne permettra le lessivage dans le sol pendant l’hiver.

Les paillis d’aménagements paysagers

*Il y a plusieurs considérations importantes pour une utilisation correcte des paillis*²⁹.

- Un paillis de matière organique décomposée est placé en surface et couvert de copeaux de bois.
- L’épaisseur totale doit être 10 à 15 cm sur les sols lourds ou en région de pluies fréquentes.
- L’épaisseur totale doit être 15 à 20 cm sur les sols légers ou en région de climat plus sec.
- Un paillis de plus de 20 cm empêche l’oxygénation du sol et crée des problèmes de racines.

*Le compost légèrement immature est le plus riche en microbes bénéfiques*³⁰.

- Il ne faut pas utiliser des paillis non-compostés, qui peuvent contenir des agents pathogènes.
- Un mélange de retailles de pelouse, de fumier et d’urée peut être composté pendant 6 semaines.
- Le taux d’eau doit être maintenu à 40% durant le compostage, l’entreposage et l’application.
- Il faut éviter de placer le paillis contre le tronc, ce qui crée une condition propice aux maladies.

Production au champs

*Le compost peut être utilisé comme amendement du sol*³¹.

- L’application ne doit pas excéder 50 tonnes sèches à l’acre, ou 4 verges cubes par 1000 pi².
- Pour un compost contenant 50% d’eau, 50 tonnes sèches équivaut à une épaisseur de 1 pouce.
- Il est plus facile d’épandre le compost lorsque le taux d’eau est de moins de 40%.
- De 8 à 12% de l’azote dans le compost est disponible pour la plante la première année.
- Une fertilisation supplémentaire doit être faite pour les récoltes demandant beaucoup d’azote.

*L’utilisation du compost doit être équilibrée avec les besoins du sol et de la récolte*²⁸.

- Fumier et biosolide (haute teneur en azote), une couche de 2.5 cm est enfouie à 10 cm de sol.
- Résidu de plantes (faible teneur en azote), une couche de 10 à 15 cm est enfouie à 20 cm de sol.
- Le compost doit être enfoui plusieurs semaines avant la plantation des espèces susceptibles aux conditions salines, et plusieurs mois avant la plantation des espèces susceptibles à la pourriture.
- L’épandage à l’automne ou pendant l’hiver permet le lessivage et la décomposition des résidus.

*La matière organique légèrement décomposée est le moteur de la suppression*³¹.

- Les sols pauvres ou à faible teneur en matière organique sont propices aux maladies de racine.
- Ces sols n’offrent pas le milieu de croissance nécessaire aux microorganismes bénéfiques.
- Ces sols deviennent suppressifs aux maladies après une application “riche” de compost (20 à 30 tonnes sèches par hectare), ou après 2 applications “moyennes” (10 à 16 tonnes sèches / hectare).
- Une application réduite, mais annuelle, est généralement plus économique et plus soutenable.

*Il faut éviter l’utilisation des matériaux “frais” ou des composts immatures*²⁷.

- Un matériel non-composté contient la nourriture favorisant la croissance des agents pathogènes.
- Les résidus de récolte doivent être mêlés à du fumier de poulet ou enfouis avant la plantation.
- Les engrais verts doivent être enfouis 10 à 14 jours avant la plantation pour compléter la décomposition, tandis que les composts doivent être enfouis 4 à 6 semaines avant la plantation.

Production en pépinière ou en serre

*Les mélanges à empoter sont souvent suppressifs aux maladies causés par le Pythium*⁸.

- La suppression vient de matière organique légèrement décomposée qui est colonisée par une flore microbienne.
- La suppression dure quelques semaines pour la tourbe, de 9 mois à 2 ans pour l'écorce d'arbre.
- La suppression peut être "fortifiée" en traitant avec des biofongicides ou du thé de compost.

*Des microorganismes spécifiques sont nécessaires pour prévenir la fonte des semis*²⁴.

- Ces agents de biocontrôle doivent être introduits dans le compost pendant le curage.
- Une deuxième option consiste à ajouter au mélange à empoter, après l'addition des fertilisants.
- La prévention de la maladie est systémique et transférée d'une racine à une autre racine.

*Le mélange à empoter doit être préparé avec des matériaux de haute qualité*³².

- La tourbe fibreuse de couleur pâle peut réduire les maladies de racine pour une période allant jusqu'à 6 mois. La tourbe fine de couleur foncée peut accroître les maladies de racine.
- L'écorce du pin, résistante à la décomposition, peut constituer de 65 à 100% du mélange. Le matériel doit d'abord être composté pour éviter l'immobilisation de l'azote et maintenu à un taux d'eau de 50 à 60% pendant le compostage pour éviter la prolifération des pathogènes.
- L'écorce de bois dur doit être compostée avant l'utilisation. Ce matériel a les meilleures propriétés pour soutenir la suppression des maladies. Il est utilisé à 15% du mélange à empoter.
- Le compost de biosolide est une excellente source de minéraux. Il ne doit pas être utilisé à plus de 20% du mélange pour éviter les problèmes de fertilité excessive ou de toxicité d'ammonium.
- Le compost des résidus de plantes est un matériel idéal pour les aménagements paysagers. Il peut être utilisé à 15 ou 20% du mélange à empoter sans causer d'immobilisation d'azote.
- Le fumier composté varie en contenu d'azote. Ce matériel peut être appliqué à la surface des contenants ou utilisé dans une proportion de 15% ou moins dans le mélange à empoter.
- Le mélange à empoter final doit être testé pour ces propriétés physiques d'aération et de rétention d'eau. Le taux d'aération doit être supérieur à 20% pour la plupart des récoltes et supérieur à 25% pour les récoltes susceptibles aux maladies de racine.

VI. BIBLIOGRAPHIE

- 1) Zhang W., W. Dick, H.A. Hoitink. 1996. *Compost-Induced Systemic Acquired Resistance in Cucumber to Pythium Root Rot and Anthracnose*. Phytopathology 86:1066-1070
- 2) Keener H.M., W.A. Dick, H.A.J. Hoitink. 2001. *Composting and Beneficial Utilization of Composted By-Product Materials*. In: Land Application of Agricultural, Industrial, and Municipal By-Products. Soil Science Soc America
- 3) Bollen G.J., D. Volker, A.P. Wijnen. 1989. *Inactivation of soil-borne plant pathogens during small-scale composting of crop residues*. Netherlands J Plant Pathology. 95: 19-30.
- 4) Agrios G.N. 1988. *Plant Pathology*. Third Edition. Academic Press, Inc. Page 150.
- 5) Hoitink H.A., A. Stone, D. Han. 1997. *Suppression of Plant Diseases by Composts*. HortScience 32(2):184-187.
- 6) Kuter G.A. et al. 1983. *Fungal populations in container media amended with composted hardwood bark suppressive and conducive to Rhizoctonia damping-off*. Phytopathology 73:1450-1456.
- 7) Hoitink H.A.J. et al. 2006. *Systemic Resistance Induced by Trichoderma spp.: Interactions Between the Host, the Pathogen, the Biocontrol Agent, and Soil Organic Matter Quality*. Phytopathology 96:186-189.
- 8) Stone A.G., S.J. Scheuerell, H.M. Darby. 2004. *Suppression of Soilborne Diseases in Field Agricultural Systems: Organic Matter Management, Cover Cropping, and Other Cultural Practices*. In: Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture. CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Raton.
- 9) Paulitz TC, RR Belanger. 2001. *Biological Control in Greenhouse Systems*. Ann Rev Phytopathol. 39:103-133.

- 10) Organic Materials Review Institute, Eugene OR. Liste accédée en février 2007 à www.omri.org.
- 11) Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. 2003. *Mycostop Biofungicide Streptomyces griseoviridis souche K61*. Projet de décision réglementaire document PRDD2003-07. Disponible au www.pmr-arla.gc.ca.
- 12) Plant Products Co. Ltd. *Mycostop Biofungicide*. Loi sur les produits antiparasitaires No d'homologation 26265.
- 13) Gracia-Garza J.A. *et al.* 2003. *Efficacy of various biological control agents and biorationals against Pythium rot rot in Poinsettia*. HortTechnology 13(1): 149-152.
- 14) Punja Z.K. and R. Yip. 2003. *Biological control of damping-off and root rot caused by Pythium aphanidermatum on greenhouse cucumbers*. Can J Plant Pathol. 25:411-417.
- 15) Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. 2007. *RootShield Biological Fungicide Trichoderma harzianum Rifai souche KRL-AG2*. Projet de décision réglementaire document PRDD2007-01. Disponible au www.pmr-arla.gc.ca.
- 16) BioWorks Inc. *RootShield granules fungicide biologique*. Loi sur les produits antiparasitaires No d'homologation 27116.
- 17) Harman. 2000. *Changes in Perceptions Derived from Research on Trichoderma harzianum T-22*. Plant Disease. 84(4):377-393.
- 18) Maronek D.M., J.W. Hendrix and J. Kiernan. 1981. *Mycorrhizal Fungi and Their Importance in Horticultural Crop Production*. Horticultural Reviews, Volume 3.
- 19) Davies F.T. 2000. *Benefits and opportunities with mycorrhizal fungi in nursery propagation and production systems*. Comb Proc Intl Plant Prop Soc. 50:482-489.
- 20) Premier Tech Biotechnologies. *Myke Pro*. Voir le site web <http://www.premiertech.com/myke/mycorise/>.
- 21) Pharand B., O. Carisse, N. Benhamou. 2002. *Cytological aspects of compost-mediated induced resistance against Fusarium crown and root rot in tomato*. Phytopathology. 92:424-438.
- 22) Krause M.S. *et al.* 2003. *Isolation and Characterization of Rhizobacteria from Composts That Suppress the Severity of Bacterial Leaf Spot of Radish*. Phytopathology 93:1292-1300.
- 23) Zinati G.M. 2005. *Compost in the 20th Century: A Tool to Control Plant Diseases in Nursery and Vegetable Crops*. HortTechnology. 15(1): 61-66.
- 24) Khan *et al.* 2004. *Systemic Resistance Induced by Trichoderma hamatum 382 in Cucumber Against Phytophthora Crown Rot and Leaf Blight*. Plant Dis. 88:280-286.
- 25) Aldahmani J.H. *et al.* 2005. *Reduction of bacterial leaf spot severity on radish, lettuce, and tomato plants grown in compost-amended potting mixes*. Can J Plant Pathol. 27:1286-1293.
- 26) Horst L.E. *et al.* 2005. *Suppression of Botrytis Blight of Begonia by Trichoderma hamatum 382 in Peat and Compost-Amended Potting Mixes*. Plant Dis. 89:195-1200.
- 27) Krause M.S., L.V. Madden and H.A.J. Hoitink. 2001. *Effect of Potting Mix Microbial Carrying Capacity on Biological Control of Rhizoctonia Damping-Off of Radish and Rhizoctonia Crown and Root Rot of Poinsettia*. Phytopathology 91:1116-1123.
- 28) Hoitink H.A.J. 2006. *Compost Use for Disease Suppression*. Presentation at "Washington Organic Recycling Council 2006 Meeting". Seattle, WA.
- 29) Hearms D., M. Gleason, J. Iles. D. Lewis, H. Hoitink and J. Hartman. 2001. *Using Mulches in Managed Landscapes*. Iowa State University Bulletin SUL12, The Ohio State University Extension Bulletin 894.
- 30) Hoitink H.A.J. and M.S. Krause. 1998. *Control of Nuisance and Detrimental Molds (Fungi) in Mulches and Composts*. Annual Reports and Research Reviews. Special Circular 165-99. The Ohio State University.
- 31) Rynk R. editor. 1992. "On-Farm Composting Handbook". Northeast regional Agricultural Engineering Service. Cooperative Extension. Ithaca, NY. Pages 80-81.
- 32) Hoitink H.A.J., M.A. Rose, R.A. Zondag. 1997. *Properties of Materials Available for Formulation of High-Quality Container Media*. Annual Reports and Research Reviews. Special Circular 154. The Ohio State University.



Journée des producteurs en pépinière 2008

31 janvier 2008

Hôtel Le Dauphin, Drummondville

Encore une fois, l'IQDHO organise l'événement annuel tant attendu des pépiniéristes du Québec !

- Des recettes pour faire la guerre aux organismes nuisibles
- Quels sont les résultats du projet plantes-trappes
- Retour sur les tournées de pépinières : en Ontario et en Colombie-Britannique
- Comment réduire vos coûts par la méthode du *leanflow*
- Le système *MOST* à la Pépinière Sheridan
- Des nouveautés concernant la lutte intégrée
- Aménagement des berges : la production des plantes et leur effet sur l'environnement



IQDHO

Institut québécois du développement
de l'horticulture ornementale

www.iqdho.com

Cette journée est en partie réalisée dans le cadre du programme « Initiative d'appui aux conseillers agricoles » selon les termes de l'entente Canada-Québec sur le Renouveau du Cadre stratégique agricole.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation
Québec

Pour renseignements : IQDHO

Téléphone : 450-778-6514 • Télécopieur : 450-778-6537 • Courriel : info@iqdho.com