

Le RAP

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | PÉPINIÈRES ORNEMENTALES

Culture en pots : lutte contre l'altise à tête rouge à l'aide de nématodes

L'altise à tête rouge (*Systema frontalis*) est un insecte ravageur d'importance. Les adultes causent de nombreux dommages foliaires esthétiques sur les plantes ornementales en production au Québec. Les adultes émergent à partir de la mi-juin. La ponte se fait en été et les œufs déposés dans les contenants éclosent au printemps suivant. Les larves se développent ensuite dans le terreau, jusqu'au stade adulte.



Cliquer pour agrandir la photo

Altise à tête rouge et ses dommages
Photo : IQDHO

Il a été démontré dans les dernières années que l'utilisation de nématodes entomophages est efficace pour lutter contre l'altise à tête rouge en pépinière ornementale. Les nématodes entomophages offrent une alternative aux pesticides foliaires en permettant de **contrôler les larves d'altise à tête rouge qui se développent dans les contenants**. On réduit ainsi grandement l'émergence des adultes.

Puisque les nématodes sont vivants, quelques précautions sont à considérer pour assurer le succès de cette méthode de lutte.

Période d'achat et d'application des nématodes

Planifier le moment du traitement

Le suivi du développement des larves d'altises permet de cibler la fenêtre d'intervention optimale. Les larves de troisième stade et les nymphes de l'altise sont les stades les plus sensibles aux nématodes. Si une seule application de nématodes est effectuée, il est préférable de la réaliser lorsque ces stades sont les plus abondants. Puisque la période optimale peut varier entre les régions et les années (tableau 1), il est suggéré de se référer à un modèle bioclimatique.

Selon le modèle bioclimatique développé au Québec, l'intervalle optimal pour une application est entre **335 et 427 DJ** *. Il est possible de suivre les degrés-jours cumulés et prévus dans votre région sur le site Web [Agrométéo Québec](#) :

- Choisir *Autres cultures*, puis sélectionner *Altise à tête rouge* dans les modèles bioclimatiques.
- Sélectionner la station météo la plus près du site ou observer la carte du modèle pour voir les degrés-jours cumulés à ce jour.

*Le modèle de l'altise à tête rouge cumule les degrés-jours (DJ) en base 10 °C à partir du 1^{er} mars avec la méthode de calcul sinus simple.

Tableau 1: Exemple de périodes optimales d'application des nématodes en fonction des régions et des années

Région	2021	2022
Montérégie	7 au 14 juin	11 au 23 juin
Centre-du-Québec	12 au 23 juin	19 au 29 juin
Chaudière-Appalaches	23 juin au 2 juillet	29 juin au 11 juillet

Les nématodes doivent être appliqués sous des **conditions météorologiques spécifiques**, soit :

- Par temps frais, nuageux ou lors d'une faible pluie;
 - Les rayons UV du soleil endommagent les nématodes.
- La température maximale à laquelle les nématodes sont exposés (incluant dans le réservoir et dans les boyaux) ne doit pas dépasser 30-35 °C;
- Éviter d'appliquer lors de forts vents (dérive).

Choix de l'espèce de nématodes

En 2020 et 2021, l'efficacité de trois espèces de nématodes entomophages contre les larves d'altise à tête rouge a été mesurée dans un projet mené par l'Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO). L'espèce *Heterorhabditis bacteriophora* a donné les meilleurs résultats. À la suite d'une seule application réalisée sous de bonnes conditions en pépinière expérimentale, le nématode entomophage a permis de réduire l'abondance des adultes émergents des pots en 2020 et 2021 de respectivement 85 et 94 %. Cette espèce a de nouveau été mise à l'essai en 2022 et en 2023 dans un projet de tamisage d'insecticides : *H. bacteriophora* a démontré le meilleur potentiel dans la réduction de l'émergence des altises à tête rouge adultes des pots.

Si le nématode *H. bacteriophora* n'est pas disponible au moment de commander, *Steinernema carpocapsae*, dont l'efficacité a été légèrement inférieure en 2020 et 2021, peut être utilisé. Attention toutefois, l'espèce *Steinernema feltiae* n'est pas efficace contre les larves d'altise à tête rouge.

Calculer la quantité à acheter

Les tableaux 2 et 3 proposent des doses selon différentes méthodes d'application dont l'efficacité a été validée avec le nématode *H. bacteriophora* au cours d'un projet de l'IQDHO. Calculer le nombre de nématodes requis en fonction des surfaces à traiter. Attention : Il n'est pas recommandé de diviser un sachet de nématodes pour plus d'une bouillie. Si la dose requise se situe entre deux formats, le format supérieur devrait être sélectionné.

Commander

Il est recommandé de commander à l'avance. Contactez votre fournisseur pour planifier la livraison au bon moment. Toutefois, les emballages de nématodes peuvent être conservés au réfrigérateur (ne pas congeler) pour une durée limitée.

Mode d'emploi

Préparation de la bouillie de nématodes*

1. Sortir les nématodes du réfrigérateur et les laisser à la température de la pièce (environ 20 °C) pendant 30 minutes;
2. Faire un [test de viabilité](#) des nématodes;
3. Prendre la température de l'eau (idéal : entre 15 et 20 °C), elle ne doit pas être au-dessus de 25 °C (attention aux premiers litres d'eau qui sort d'un boyau laissé au soleil);
4. Remplir un contenant avec de l'eau pour faire une solution concentrée prémélangée;
5. Verser le contenu des sachets dans ce contenant, les rincer avec de l'eau afin de bien vider tout le contenu;
6. Bien mélanger et laisser reposer pendant 5 minutes afin de réhydrater les nématodes;
7. Brasser doucement le mélange pour défaire tous les grumeaux;
8. Vider le contenu dans le réservoir du pulvérisateur ou dans une chaudière pour injection prérempli à moitié d'eau et compléter avec de l'eau pour arriver au volume de bouillie final;
9. Démarrer l'agitation afin de garder les nématodes en suspension jusqu'au moment de l'application et pendant celle-ci.

**Toujours se référer à l'étiquette pour le mode d'emploi et les restrictions d'utilisation.*

Conditions optimales d'application

Avant l'application

- Rassembler les espèces de végétaux sensibles qui ont été empotées avant la fin de l'été précédent dans la pépinière;
- La veille de l'application, irriguer les pots jusqu'à saturation pour uniformiser les mottes et offrir un milieu propice aux nématodes;
- Les disques de coco ne sont pas un obstacle à l'efficacité des nématodes.

Pendant l'application

- Prévoir l'agitation constante dans le réservoir. Un système de circulation d'air est à privilégier au système d'agitation mécanique (qui diminue la viabilité par le stress mécanique et de température);
- Appliquer la bouillie tout de suite après l'avoir préparée.

Après l'application

- Maintenir le substrat humide dans les 2 à 4 semaines qui suivront; le terreau ne doit pas sécher complètement.

Les méthodes d'application de nématodes

Les nématodes peuvent être appliqués à l'aide d'un pulvérisateur ou par le système d'irrigation.




À l'aide d'un pulvérisateur

Un pulvérisateur standard peut être utilisé pour l'application des nématodes. Les différentes méthodes sont détaillées dans le tableau 2.



Pulvérisateur standard tracté
Photo : IQDHO
[Cliquer pour agrandir la photo](#)

Tableau 2 : Synthèse des différentes méthodes d'application à l'aide d'un pulvérisateur

Méthode	Description
 <p data-bbox="233 600 462 632">Bassinage (drench)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel requis : pulvérisateur et boyau d'arrosage sans pommeau • Pression du pulvérisateur : 5 bar (72,5 psi) • Temps d'application : environ 2 secondes pour 250 ml par pot • Nombre de personnes : 2 (une qui tient le boyau et une qui applique) • Dose pour 750 L : 100 M de nématodes <i>H. bacteriophora</i> • Rinçage : rincer les plants avec de l'eau environ 10 min (0,3 cm d'eau)
 <p data-bbox="233 1016 462 1056">Arrosage (sprench)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel requis : pulvérisateur et boyau d'arrosage avec pommeau de 200 trous (rouge) • Pression du pulvérisateur : 10 bar (145 psi) • Temps d'application : environ 1 seconde par pot par-dessus le feuillage • Nombre de personnes : 2 (une qui tient le boyau et une qui applique) • Dose pour 750 L : 200 M de nématodes <i>H. bacteriophora</i> • Rinçage : Rincer les plants avec de l'eau environ 20 min (0,6 cm d'eau)
 <p data-bbox="305 1449 391 1478">Rampe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel requis : pulvérisateur et une rampe à 6 buses à haut débit (ex. : TeeJet XR 8004 aux 1' 8"). La taille des buses doit être plus grande que 30 mesh (500 µm) et la forme conique est à privilégier. • Pression du pulvérisateur : 5 bar (72,5 psi) • Temps d'application : 20 secondes par ligne de 8 plants • Nombre de personnes : 3 (1 qui tient le boyau et 2 qui appliquent) • Dose pour 750 L : 200 M de nématodes <i>H. bacteriophora</i> • Rinçage : rincer les plants avec de l'eau environ 20 min (0,6 cm d'eau)

Photos : IQDHO

[Cliquer pour agrandir les photos](#)

Marche à suivre

- Préparer la bouillie selon le mode d'emploi et la dose requise;
- Appliquer en suivant la méthode décrite. Le but est d'appliquer un volume de 250 ml (bassinage) ou 125 ml (arrosage et rampe) de bouillie par pot de 2 gallons. Des prétests avec de l'eau peuvent être faits au préalable pour s'assurer que la quantité de bouillie appliquée est la bonne;
- **Après l'application**, démarrer le système d'irrigation afin de rincer les plants à l'eau pour permettre aux nématodes qui seraient restés sur le feuillage de descendre et de pénétrer le terreau pour atteindre les racines. Attention au lessivage. La durée de rinçage peut varier en fonction du débit des asperseurs.

Précautions

- Vérifier la pression sur le pulvérisateur. Ne pas dépasser 5-10 bar (72,5 à 145 psi) selon la méthode utilisée;
- Retirer les filtres qui ont des mailles de 50 mesh (300 µm) ou plus fines;
- S'assurer que le pulvérisateur et le boyau ont été entièrement nettoyés et rincés 3 fois afin qu'aucun résidu de pesticides ne s'y trouve.

À l'aide du système d'irrigation par aspersion

Il est possible d'appliquer les nématodes avec un système d'irrigation par aspersion avec gicleurs rotatifs en faisant quelques ajustements. Pour injecter les nématodes dans le système, on peut utiliser soit un injecteur à pompe doseuse ou un siphon à effet Venturi.



Application avec injecteur et système d'asperseurs sur une planche de culture

Photo : IQDHO


Cliquer pour agrandir la photo

Avec un injecteur à pompe doseuse (Dosatron)

Il faudra prévoir l'ajout d'un système d'injection sur la ligne d'entrée d'eau au bout de la planche. Il est préférable d'utiliser un système d'irrigation dont la pression est constante. Il est possible de fermer des asperseurs pour maintenir un niveau de pression constant dans le système et/ou d'appliquer les nématodes sur une section spécifique de la planche.

Lors des essais de l'IQDHO, 5 asperseurs étaient ouverts pour traiter les pots contenus sur une surface d'environ 5 000 pi².

Tableau 3 : Méthode d'application par aspersion avec injecteur

	<ul style="list-style-type: none">• Matériel requis : 5 asperseurs rotatifs ouverts sur une planche (fermer les autres manuellement)<ul style="list-style-type: none">○ Contenant en plastique (chaudière) d'une capacité adaptée à la surface traitée et la quantité de bouillie préparée;○ Aérateur maison et électricité (ou branchement électrique adaptable à la connexion 12 V d'une voiture).• Pression des asperseurs : 3,8 bar (55 psi)• Débit théorique des asperseurs : 4,1 gallons/min• Injecteur utilisé*: Dosatron SuperDos 45 réglé à un ratio de 1:40 * Dans le cadre du projet de l'IQDHO• Dose pour 5 000 pi² (entre 5 asperseurs) : 600 M de nématodes <i>H. bacteriophora</i>• Rinçage : rincer les plants avec de l'eau environ 10 min (0,3 cm d'eau)
---	---

Application avec injecteur et système d'asperseurs
Photo : IQDHO
[Cliquer pour agrandir](#)

Marche à suivre pour 5 000 pi²

- Préparez la bouillie dans le contenant en mélangeant 600 M de nématodes dans 16 L d'eau en suivant le mode d'emploi;
- Utiliser un petit aérateur pour agiter la solution mère tout au long de l'application;
- Partir l'injecteur réglé à un ratio de 1:40 pour injecter le produit dans le système d'aspersion;
- **Vers la fin de l'injection** : si les nématodes semblent agglomérés au fond du contenant, ajouter de l'eau afin de diluer davantage la suspension pour que les nématodes soient entièrement captés par le siphon de l'injecteur et pour éviter que les nématodes restent collés sur les parois;
- L'injection d'un volume total de 32 litres prend environ 15 à 20 minutes;
- **Après l'injection** : laissez le système d'irrigation en marche pour rincer les plants avec de l'eau. Attention au lessivage excessif.

Précautions


- Retirer les filtres de l'injecteur qui ont des mailles de 50 mesh (300 µm) ou plus fines;
- Tester la pression des gicleurs ouverts avec l'utilisation de l'injecteur afin de vérifier si la pression est suffisante pour appliquer uniformément et sous les 5 bar (72,5 psi) pour ne pas endommager les nématodes (fermer des gicleurs au besoin);
- Le temps d'injection doit être suffisamment court pour que le substrat ne se rende pas au point de lessivage, ce qui résulterait en la perte de nématodes sous les pots :
 - Plus la surface d'aspersion est grande, plus le temps d'injection pourrait être long;
 - Ne pas utiliser un volume de bouillie trop volumineux, puisque cela allongerait le temps d'injection de la solution mère;
 - Faire des prétests avec de l'eau.
- Plus le système est long, plus on augmente le temps requis pour vider les nématodes de la ligne d'irrigation. En général, il faut compter de 10 à 15 minutes par 100 mètres de longueur.

Avec un siphon à effet Venturi

Un siphon peut être utilisé pour injecter les nématodes dans le système d'irrigation. Pour ce faire, le système doit être adapté en ajoutant une boucle d'injection. L'eau est prélevée par une pompe de circulation électrique et passe par un siphon à effet Venturi, ce qui permet d'injecter la solution de nématodes directement dans le tuyau de distribution principal en amont des planches de culture.

L'IQDHO a effectué des essais sur le terrain avec un siphon à effet Venturi de la marque Mazzei®. La surface traitée était d'environ 19 000 pi².

Tableau 4 : Méthode d'application par aspersion avec siphon

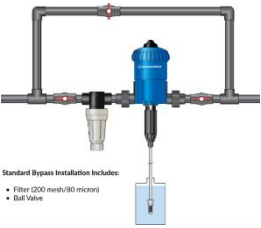
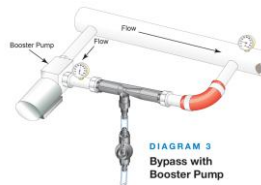
	<ul style="list-style-type: none">• Matériel requis :<ul style="list-style-type: none">○ Asperseurs rotatifs ouverts sur 8 planches de 25 pi X 100 pi○ Contenant en plastique (chaudière) d'une capacité adaptée à la surface traitée et la quantité de bouillie préparée;○ Aérateur maison et électricité (ou branchement électrique adaptable à connexion 12 V de la voiture).• Pression des asperseurs : 2,1 bar (30 psi)• Débit théorique des asperseurs : inconnu• Injecteur utilisé: Siphon à effet Venturi de la marque Mazzei®• Dose pour 19 000 pi² : 3000 M de nématodes <i>H. bacteriophora</i>• Rinçage : rincer les plants avec de l'eau environ 10 min (0,3 cm d'eau)
--	---

Application avec siphon et système d'asperseurs
Photo : IQDHO
[Cliquer pour agrandir](#)

Marche à suivre pour 19 000 pi²

- Préparez la bouillie dans le contenant en mélangeant 12 paquets de 250 millions dans 90 litres d'eau en suivant le mode d'emploi;
- Puis démarrer l'aérateur pour agiter la solution mère tout au long de l'application;
- Démarrer le système et vérifier la pression pour qu'elle soit en dessous de 70 psi à l'injection. La durée d'injection devrait durer environ 15-20 minutes;
- Vers la fin de l'injection, si les nématodes semblent agglomérés au fond du contenant, ajouter de l'eau afin de diluer davantage la suspension pour que les nématodes soient entièrement captés par le siphon de l'injecteur et pour éviter que les nématodes restent collés sur les parois;
- Effectuer un rinçage à l'eau des plants de façon à avoir au moins 0,3 cm d'eau pour faire descendre les nématodes vers le terreau.

Tableau 5 : Les avantages et inconvénients des deux méthodes d'injection

	Avantages	Inconvénients	Attentions particulières
<p>Système d'injection à pompe doseuse</p>  <p>Standard Bypass Installation Includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filter (200 mesh/80 micron) • Ball Valve 	<ul style="list-style-type: none"> • Taux d'injection variable/ajustable; fonctionne en % d'injection au lieu d'une injection à débit fixe • S'adapte à tous les débits dans son barème minimum/maximum <p>Besoin de moins de pression de fonctionnement (10-15 psi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usure des pièces et des scellants • Prix plus élevé étant donné la précision et le poids des composants • Les débits possibles par unité sont souvent très bas (matériel de base pour les installations de serres); il faut souvent plus d'une unité en parallèle 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifications des pièces de base annuellement • Rinçage régulier nécessaire pour éviter l'accumulation de cristaux à l'intérieur des composants (blocage, réduction de l'efficacité)
<p>Système d'injection avec siphon à effet Venturi</p>  <p>DIAGRAM 3 Bypass with Booster Pump</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne nécessite aucune énergie motrice/électrique • Ensemble souvent prémonté, prêt à l'emploi • Ne brise pas en raison de l'usure • Solution à petit prix 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'une pression assez élevée pour fonctionner (minimum 50 psi) • Coupe la pression disponible d'au minimum 20-25 psi • Taux d'injecteur fixe selon le modèle 	<ul style="list-style-type: none"> • Il faut fonctionner dans un barème de débit minimum et maximum. Sous le barème, l'injection ne fonctionne pas. • Au-dessus du barème, nous bloquons notre débit d'eau (par restriction)

L'adaptabilité du système pour injecter les nématodes peut être évalué par un fournisseur en équipement d'irrigation.

Coûts selon la méthode d'application

Voici les coûts de main-d'œuvre et de nématodes calculés pour traiter une planche de 18 000 pi² (8 500 pots de 2 gallons) lors d'un projet réalisé par le RAP Pépinières ornementales en 2024. La méthode par bassinage et celle par aspersion sont les méthodes qui ont été réalisées aux coûts totaux les plus faibles. Voir le [rapport du projet](#) pour obtenir le détail de chacune des méthodes (ex. : nombre de personnes requises, temps, etc.).

Tableau 5 : Coûts pour traiter 18 000 pi² selon la méthode d'application

Méthode d'application	Coûts main-d'œuvre (\$)	Coûts de nématodes (\$)	Coûts totaux (\$)
Bassinage	275,97	407,10	683,07
Aspersion	8,36	758,81	767,17
Arrosage	227,62	814,20	1041,82
Rampe	482,10	678,50	1160,60

Pour plus d'information

- Fiche technique : [Altise à tête rouge](#).
- Fiche technique [Nématodes bénéfiques en pépinière](#) : information détaillée sur le bon emploi des nématodes entomopathogènes.
- Koppert. [FAQ Nématodes](#). Liste de questions et réponses sur les nématodes.
- Lemaire, É. et M. Comtois. 2023. [Développement de méthodes alternatives aux insecticides pour le contrôle de l'altise à tête rouge \(Systema frontalis\) en pépinières ornementales](#). Rapport final, Programme Prime-Vert, projet IQDH-1-17-1872, 12 pages.
- Lemaire, É. et M. Lamoureux. 2025. [Évaluation de différentes méthodes d'application de nématodes entomophages à grande échelle en contexte de production en contenants en pépinière](#). Rapport final, Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) – Pépinières ornementales. 38 p.
- Lemaire, É. 2025. Optimisation du modèle bioclimatique de l'altise à tête rouge en pépinière ornementale au Québec pour une résilience accrue des entreprises face aux changements climatiques. Rapport Final, Programme PALCCA, projet PHYTO-005, 23 p. Rapport non publié.
- Lemaire, É., S. Simard, et M.-C. Lavoie. 2014. [Développement d'une gestion intégrée des altises en pépinière ornementale](#). Rapport final, Programme Prime-Vert, sous-volet 11.1, projet IQHO-1-11-1554, 6 pages.

Collaboration

- Émilie Lemaire, agr. M. Sc. (IQDHO)
- Philippe-Michael Caron, Dubois Agrinovation

Cette fiche technique a été rédigée par Marilyn Lamoureux, dta., agr. (IQDHO). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [les avertisseurs du sous-réseau Pépinières ornementales ou le secrétariat du RAP](#). Édition : Marianne St-Laurent, agr., M. Sc. et Lise Bélanger (MAPAQ). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

13 avril 2026