



Le **RAP**

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

BULLETIN D'INFORMATION | CULTURES MARAÎCHÈRES EN SERRE

N° 11, 10 novembre 2017

LE NETTOYAGE ET LA DÉSINFECTION DES SERRES EN PRODUCTION BIOLOGIQUE

*En fin de saison ou entre deux cultures, c'est le temps du grand ménage des serres.
Quelles sont les meilleures solutions pour éliminer les ravageurs et les organismes phytopathogènes?
Ce bulletin d'information fait le tour de la question.*

Pourquoi nettoyer et désinfecter?

Est-il nécessaire de désinfecter même s'il n'y a pas eu de problèmes en cours de culture?

Cette question soulève toujours des interrogations. Des spécialistes et des intervenants de partout dans le monde ont remarqué qu'il n'est pas toujours nécessaire de désinfecter. Concrètement, plusieurs maraîchers choisissent de ne pas désinfecter en soutenant qu'un équilibre s'établit entre les organismes nuisibles et bénéfiques. Cependant, si vous avez eu la saison précédente de fortes populations de tétranyques à deux points, il est fort à parier qu'ils arriveront plus tôt la saison prochaine, si aucune intervention n'est envisagée. La prévention reste votre meilleure alliée.

Le nettoyage et l'assainissement, aussi appelé désinfection, sont aussi des pratiques obligatoires dans le cadre de programmes de salubrité alimentaire. Ils améliorent l'environnement de travail des employés et sont une solution pour une entreprise présentant des problèmes phytosanitaires récurrents. Discutez-en avec votre agronome afin de bien identifier les maladies et les insectes présents dans vos serres et vous assurer de faire les meilleurs choix concernant les méthodes de nettoyage et de désinfection.

Nettoyage et désinfection, étape par étape

1. Vider les serres

En fin de culture, en présence d'importantes populations de ravageurs, il est souhaitable de traiter les plants et les mauvaises herbes avant de les manipuler et de les sortir de la serre. Vous aurez ainsi moins d'individus qui tombent au sol et survivent à l'hiver. À cet effet, l'huile de culture à base de canola (**Vegol®**) (insecticide/acaricide et fongicide de pulvérisation émulsifiable) est une huile qui peut être utilisée sur les plants avant de les sortir.

Les huiles agissent par contact sur tous les stades des ravageurs qu'elles atteignent, y compris les stades hivernants. Les huiles agissent par asphyxie en bouchant les pores de peau, les empêchant de respirer. Il est important d'appliquer l'huile sur toutes les parties des plantes, incluant le dessous des feuilles, les polyéthylènes de recouvrement de sol, les poteaux, les tables de bois ou métalliques, sans oublier les recoins. Parce que les huiles peuvent laisser des résidus sur les surfaces de verre et faire vieillir prématurément les polythènes, il est conseillé de rincer peu de temps après l'application, sans affecter l'efficacité du traitement, puisque l'huile agit rapidement.

En présence de fortes infestations de ravageurs, vous pouvez faire une deuxième application d'huile après avoir arraché et sorti les plants de la serre.

Si vous désirez **composter vos résidus de cultures**, disposez-les le plus loin possible des serres, particulièrement si vous avez été confronté à des maladies hautement problématiques et contagieuses. Plusieurs de ces agents pathogènes sont facilement transportés par les poussières ou particules de sol contaminé (ex. : chancre bactérien, *Verticillium*, *Fusarium*, virus, etc.) et le compostage en soi n'est jamais totalement sécuritaire. Vous pouvez également les brûler ou les jeter dans un conteneur fermé.

Le **chauffage ou la solarisation** est une technique éprouvée qui peut être appliquée lorsque les serres sont vides. Elle consiste à élever la température dans la serre à 40 °C, 24 heures par jour, pendant 2 à 3 jours consécutifs, en chauffant ou par l'action du soleil. L'humidité joue également un rôle clé dans la réussite du traitement, puisque la chaleur déshydrate et force les ravageurs à émerger. Si l'humidité ambiante est faible, insectes comme acariens se déshydratent beaucoup plus rapidement. L'ajout de bandelettes ou pièges collants jaunes permet d'en capturer davantage. Sachez également que le matériel plastique et les polyéthylènes peuvent être endommagés à des températures supérieures à 45 °C. Cette méthode engendre évidemment des coûts de chauffage supplémentaires parfois difficiles à assumer dans les régions plus nordiques.

2. Nettoyage

Le nettoyage permet d'éliminer la poussière, les algues et les débris divers qui inactivent les désinfectants. Il faut donc déloger tous ces dépôts avant d'appliquer un désinfectant. Un bon balayage des planchers et des couvre-sols précède généralement le nettoyage à fort jet d'eau à l'aide d'un pulvérisateur ou d'une laveuse à pression.

Il est important de vérifier et respecter le temps de contact (voir les étiquettes) qui peut varier entre les produits. De plus, notez que **tous les nettoyeurs mentionnés dans le tableau 1 doivent être rincés en profondeur avec de l'eau propre conformément aux normes biologiques.**

Les nettoyeurs acides ont un pH inférieur à 7. La combinaison de tensioactifs et d'acides entraîne un bon nettoyage des débris inorganiques (minéraux).

Les produits dégraissants alcalins ont un pH supérieur à 7 et assurent un nettoyage particulièrement efficace des graisses, des huiles et autres débris organiques.

Tableau 1 : Quelques suggestions de produits détergents susceptibles d'être autorisés par votre organisme de certification

Nom commercial du fabricant West Penetone	Nettoyant assainisseur à base d'acide	Dégraisseurs moussants alcalins
BIO-EZE 3		●
BIO-EZE NST-		●
ADHERE CPM <i>Rincez très rapidement</i>		●
PENBLAST BIO-LF	●	
PENBLITZ* 228 M <i>Non recommandé sur le cuivre</i>		●
HYPER SAN	●	

Pour savoir comment et quand utiliser ces produits, il est essentiel de consulter le point 8.2. et 8.3. de la norme CAN/CGSB-32.310-2015 et les tableaux 7.3. et 7.4. de la norme CAN/CGSB-32.311-2006.

3. Désinfection

Les désinfectants (assainisseurs) servent à éliminer les germes qui causent les maladies.

Les produits présentés au **tableau 2** peuvent être utilisés en serre pour la désinfection générale des surfaces, des planchers, des outils ou des équipements. Toutefois, ces ingrédients actifs ne peuvent pas être employés pour lutter contre des agents phytopathogènes ni être appliqués sur le sol ou sur les plantes.

Tableau 2 : Principaux désinfectants commerciaux et leurs matières actives*

Produit commercial	Hypochlorite de sodium	Ammoniums quaternaires	Peroxyde d'hydrogène	Acide peroxyacétique
EAU DE JAVEL ³	●			
PEROXYDE D'HYDROGÈNE ³			●	
BIO-SAN ²		●		
TERAMINE NR ^{2,4}		●		
PERONE 35			●	
ZEROTOL ¹			●	Trace
SANIDATE 5,0 ²			●	●
SANIDATE 12,0 ³			●	●

- Produits homologués en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires (LPA). Ces produits peuvent être recommandés pour les usages en serre décrits sur leurs étiquettes.
- Désinfectants avec un numéro d'identification de drogue attribué par Santé Canada (DIN). Ces produits peuvent être utilisés en serre pour la désinfection générale des surfaces, des planchers, des outils ou des équipements, mais ne peuvent être utilisés pour lutter contre des agents phytopathogènes ni être appliqués sur le sol ou sur les plantes.
- Ces ingrédients actifs peuvent être utilisés pour le nettoyage de serres, mais ne peuvent être employés pour lutter contre des agents phytopathogènes ni être appliqués sur le sol ou sur les plantes.
- Produits permis sur les surfaces qui entrent en contact avec les produits biologiques, mais doivent obligatoirement être rincés à l'eau ou purgés avec un produit biologique par la suite. Le producteur doit se conformer au point 8.2. et 8.3. de la norme CAN/CGSB-32.310-2015.

* Pour savoir comment et quand utiliser ces produits, il est essentiel de consulter le point 8.2. et 8.3. de la norme CAN/CGSB-32.310-2015 et les tableaux 7.3. et 7.4. de la norme CAN/CGSB-32.311-2006.

**VÉRIFIEZ TOUJOURS L'ACCEPTABILITÉ DES PRODUITS
QUE VOUS DÉSIREZ UTILISER AUPRÈS DE VOTRE CERTIFICATEUR**

Les matières actives pour désinfecter le matériel, les planchers, les couvre-sols et les structures sont présentées au [tableau 3](#). Référez-vous à ce tableau pour connaître toutes les caractéristiques de ces produits. De plus, quelques produits ont la norme OMRI. Consultez votre fournisseur à ce sujet. Ces désinfectants ne doivent pas être utilisés sur les plantes, car ils sont phytotoxiques aux doses prescrites pour la désinfection.

Voici quelques trucs pour augmenter l'efficacité des désinfectants :

- Commencer la désinfection de la serre par le toit et poursuivre sur les tables puis le plancher. De fines gouttelettes permettent ainsi de mieux atteindre les recoins.
- La surface traitée doit rester humide durant environ de 10 à 20 minutes, ce qui permettra au désinfectant de bien agir. Pour les tables en bois, c'est beaucoup plus difficile que les surfaces métalliques, puisqu'il reste toujours des particules de sol inaccessibles dans les fissures. Généralement, 300 à 500 ml de solution désinfectante couvrent environ 1 m² (= 10 pi²).
- Après le traitement, fermez les serres quelques jours pour faire un bon vide sanitaire.
- Après l'application de certains désinfectants, l'étiquette peut suggérer un rinçage à l'eau des surfaces traitées.
- Toujours pulvériser la solution désinfectante sur une surface **propre et sèche**. Si vous appliquez les désinfectants sur une surface mouillée, vous diluez leur concentration.
- La désinfection est toujours plus efficace à une température chaude et en fin de journée (ex. : 20 °C et plus).
- Ne mélangez jamais les désinfectants ou n'y ajoutez aucun autre produit.
- Ne laissez pas les désinfectants s'écouler dans les substrats de culture.
- Une fois le nettoyage réalisé, assurez-vous de fermer les ouvrants si la température le permet, pour éviter une recontamination par les poussières et particules de sol transportées par le vent. Ces particules sont une source de contamination importante souvent sous-estimée.

Débarrassez-vous des eaux usées de lavage en toute sécurité. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques recommande de jeter la solution d'EAU DE JAVEL dans l'égout sanitaire, alors que les autres produits se décomposent mieux au sol.

Tableau 3 : Propriétés des principaux désinfectants acceptés pour utilisation dans les serres

Propriété	Hypochlorite de sodium 5,25 %	Ammoniums quaternaires	Base de peroxyde d'hydrogène
ÉQUIPEMENT, MATÉRIELS ET STRUCTURES	Oui	Oui	Oui
BACTÉRICIDE	++	++	++
VIRUCIDE	ND	+	+ à ++
ALGICIDE	++	++	++
FONGICIDE	++	++	++
ACTIVITÉ RÉSIDUELLE	Non	Oui	Non
CORROSIF	Oui (peu)	Non	Oui
TOXIQUE	Non, mais irritant pour la peau et les muqueuses	Non, mais irritant pour la peau et les muqueuses si concentrées	Dangereux pour les yeux; irritant pour la peau et les muqueuses si concentré

Propriété	Hypochlorite de sodium 5,25 %	Ammoniums quaternaires	Base de peroxyde d'hydrogène
ACTIF EN EAU DURE	Oui, mais efficace à pH entre 6,0 et 6,5	Oui	Oui
INACTIVITÉ PAR LA MATIÈRE ORGANIQUE (m.o.)¹	Oui	Tolère un peu de matière organique à fortes doses	Oui
STABILITÉ DE LA SOLUTION DÉSINFECTANTE	À renouveler aux 2 heures	Jusqu'à 14 jours et plus en contenant fermé	Jusqu'à 5 jours pour une solution non utilisée
AUTRES	Très volatile, l'eau froide réduit son activité	Tache le verre (brouillard), empêche la prolifération des algues pendant 1 mois	Efficace à basse température, sécuritaire, biodégradation rapide

ND : Non disponible ++ : Très efficace + : Efficace

1. Tous les désinfectants ayant un numéro d'identification de drogue (DIN) ont été testés en présence de 5 % de matière organique. Source : Santé Canada, [Ligne directrice – désinfectants assimilés aux drogues](#).

Le nettoyage et la désinfection du système d'irrigation

Procédure

1. Nettoyer les filtres. Faites les procédures suivantes en l'absence de plantes.
2. Faire un premier rinçage du système avec de l'eau afin de déloger les grosses particules. Ouvrir les extrémités des lignes d'irrigation pour ne pas évacuer l'eau par les goutteurs et ainsi éviter l'accumulation de débris dans ces derniers. Quand l'eau devient claire, refermer les extrémités des lignes d'irrigation.
3. Nettoyage : Remplir le système d'irrigation avec un **produit nettoyant** ou un **acide**.
NOTE IMPORTANTE : n'oubliez pas de retirer les électrodes (pH et conductivité électrique) des solutions avant de procéder ou de fermer la valve d'accès aux électrodes. Éviter l'écoulement de produit dans le substrat.

Les produits nettoyants l'**HYPER SAN** ou bien le **PENBLAST BIO-LF¹** sont des nettoyants assainisseurs à base d'acide qui éliminent bien les dépôts minéraux, tandis que les détergents alcalins (voir tableau 1) élimineront quant à eux les biofilms. Un **biofilm** est une communauté de **microbes** qui forme généralement une mince **couche visqueuse qui se retrouve principalement dans les tuyaux d'irrigation**.

Mettre le système d'irrigation en marche et laisser couler jusqu'au dernier goutteur. Après quelques minutes, fermer le système (pas de pression) et laisser un temps de contact variant de 8 à 12 heures ou toute la nuit. Par la suite, ouvrir l'extrémité des lignes d'irrigation et faire un rinçage à l'eau pour évacuer les dépôts. Quand l'eau devient claire, après un certain temps, fermer les extrémités des lignes.

Les acides servent surtout à l'élimination des dépôts minéraux. L'acide phosphorique est largement utilisé en serre pour la production conventionnelle, mais il est interdit d'usage pour la production biologique. L'acide citrique est permis, mais agit davantage comme agent chélatant.

4. Nettoyer de nouveau les filtres.
5. Désinfection : Le désinfectant termine le travail des nettoyeurs en détruisant les algues et les agents pathogènes comme les bactéries, les champignons et même certains virus. Un produit à base d'ammonium quaternaire tel que **TERAMINE* NR** (**autorisé sous condition d'un rinçage à l'eau par la suite**) (appliqué à un taux de dilution de 0,4 % à 0,5 %) permet de déloger les résidus et par le fait même, arrive à éliminer les biofilms. Laisser séjourner cette solution dans le système pendant quelques heures ou idéalement de 12 à 24 heures en trempage continu dans les lignes ou selon les spécifications du fabricant.

Vidanger en ouvrant l'extrémité des lignes et rincer abondamment jusqu'à ce que l'eau soit bien claire ou qu'il n'y ait plus de mousse. Il existe des languettes de détection qui mesure la teneur résiduelle d'ammonium quaternaire et nous assure que la matière active n'est plus présente dans nos lignes d'irrigation.

Désinfecter également les réservoirs, l'équipement et l'outillage. Éviter le trempage prolongé des pièces métalliques, comme les « spaghettis », dans le peroxyde d'hydrogène, puisqu'il est corrosif. Pour sa part, l'ammonium quaternaire tel que **TERAMINE* NR** est sans danger.

La désinfection du matériel

Les contenants de cultures et des solutions fertilisantes, les plateaux de semis ainsi que les tables devraient être désinfectés, surtout lorsqu'il y a un historique de maladies problématiques (virus, maladies racinaires et bactériennes).

Comme mentionné précédemment, délogez d'abord la terre et la saleté, puisque les désinfectants perdent de l'efficacité en leur présence. Lavez sous pression, avec un savon doux ou un détergent avant de mouiller avec un désinfectant. Il est important de laisser agir le plus longtemps possible. Il est suggéré un temps de contact d'un minimum de 10 secondes à plus de 30 minutes pour détruire la plupart des champignons et des bactéries. N'oubliez pas qu'une solution sale n'est pas efficace. Un séchage très lent (au moins 20 minutes) permet au désinfectant d'agir sur les surfaces traitées. Procédez par temps nuageux, le soir et dans un endroit humide. Pour les remorques, chariots de transport, équipements d'emballage et bacs de récolte, un assainisseur (ex. : HYPERSAN) peut être utilisé tout comme un désinfectant. L'application d'HYPERSAN pour le nettoyage général doit obligatoirement être effectuée dans un bâtiment d'emballage/préparation des aliments et non dans la serre. Le ZeroTol est un algicide/fongicide de contact homologué pour lutter contre le développement des algues et des champignons sur le bois, les surfaces dures non poreuses.

Une autre méthode de désinfection à la vapeur très chaude (80-85 °C) est également efficace si vous avez une pièce étanche dédiée à cette pratique pour y installer les contenants et plateaux de culture. Il suffit d'injecter la vapeur à l'aide de "boiler" (bouilloire à basse pression) durant 1 à 2 h. Dans le cas de matériel poreux comme le styromousse, sachant qu'il peut s'abîmer à la chaleur intense, il faut réduire le temps et/ou la température de désinfection en conséquence.

Les pédiluves

Pour éviter la transmission des maladies par les particules qui adhèrent aux chaussures, déposez, à l'entrée de la serre, un bac de plastique ou d'aluminium peu profond contenant une solution d'ammonium quaternaire renouvelée régulièrement. La saleté qui s'y accumule diminue son efficacité. Pour maintenir une concentration adéquate d'ammonium quaternaire dans le bac, utilisez des bandelettes indicatrices colorantes qui détectent la concentration du produit à maintenir. À ce sujet, consultez votre représentant.

La désinfection du sol

La désinfection du sol est le plus souvent utilisée en cas de force majeure (ex. : chancre bactérien).

La désinfection à la vapeur par injection d'eau dans le sol vise à affecter les micro-organismes en dépassant leurs limites de résistance à la température. Cette méthode est fastidieuse en énergie et en main-d'œuvre. Elle requiert l'usage d'une grosse bouilloire sous pression, l'installation d'un réseau de drains enfouis et idéalement une serre bien isolée en périphérie. Afin d'obtenir la température désirée pour une période suffisante, on doit être bien organisé et prévoir beaucoup de temps (une surveillance constante est obligatoire, lors de l'opération)

Une désinfection en plein sol a été réalisée en 2017 à la suite de la détection de *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* dans une serre de légumes biologiques. À la suite de cette opération, diverses analyses biologiques ont été prises afin d'évaluer l'impact de la désinfection sur les populations microbiennes et les champignons présents dans le sol. Ce rapport fera l'objet d'une publication prochainement.

La culture en bacs individuels contenant un ou plusieurs plants facilite le travail, puisqu'on n'a qu'à éliminer le ou les bacs infectés afin d'éliminer le pathogène présent dans le substrat. La désinfection du substrat à la vapeur ou par injection d'eau chaude est possible également, mais laborieux.

Notez bien que si la source de contamination est encore présente dans l'environnement, le fait de renouveler le substrat ou de désinfecter le sol ne garantit pas qu'il n'y ait pas recontamination du milieu.

La désinfection des outils de taille

Par simple mesure de sécurité et afin d'éviter de transmettre des maladies, toutes les personnes qui manipulent les plantes doivent se laver les mains régulièrement et désinfecter leurs outils de taille au cours du travail. Un trempage de 10 minutes est plus efficace qu'un trempage de quelques secondes. Prévoyez plusieurs outils de taille par ouvrier ou pour chaque section de serre. Idéalement, il s'agit d'avoir plusieurs outils disponibles que l'employé laisse tremper en alternance dans une solution désinfectante. La liste des produits et le temps de trempage des outils sont présentés au [tableau 3](#). À la fin de la journée, il est souhaitable de laisser tremper les outils de taille dans une solution nettoyante pouvant déloger les substances collantes ou toute autre substance pouvant être impliquée dans le processus de contamination.

Tableau 3 : Produits de désinfection des outils de taille

Désinfectant	Temps d'immersion minimum	Organismes pathogènes contrôlés
HYPER SAN	10 minutes	Bactéries et champignons
EAU DE JAVEL (5,25 % hypochlorite de sodium)	Trempage rapide	Bactéries et champignons (plupart)
ALCOOL ÉTHYLIQUE 70 %	20 secondes	Bactéries et champignons

Note : Tous ces désinfectants n'ont pas été évalués pour leur phytotoxicité lorsqu'en contact sur les plantes.

Références ou liens utiles

- <http://www.cartv.gouv.qc.ca/organismes-certification-accredites-pour-mode-production-biologique-au-quebec>
- <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/programme-program/normes-standards/internet/bio-org/lsp-psl-fra.html#a4>
- <http://www.sagepesticides.qc.ca/>
- <http://boutiquepro.ghlinc.com/nettoyage-et-desinfection>
- http://westpenetone.com/wp-content/uploads/GUIDE-COMPLET_06-2015_web.pdf
- <http://westpenetone.com/secteurs/agriculture/serres/>
- <http://www.plantproducts.com/fr/products.php?id=304>

Ce bulletin d'information a été adapté pour la production biologique en 2017 par Jenny Leblanc, agronome, avec la collaboration de Patricia Guay, agronome, Liette Lambert, agronome, Jocelyne Lessard, agronome, Michel Sénécal, agronome, Michel Delorme, agronome et Alexandre Tanguay, agronome. Le texte original avait été rédigé par Liette Lambert. Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter l'avertisseuse du réseau Cultures maraîchères en serre ou le secrétariat du RAP. 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.