



LE NETTOYAGE ET LA DÉSINFECTION DES SERRES EN FIN DE SAISON

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? La mise à jour 2015 de 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. Bien souvent, un équilibre s'établit entre les organismes nuisibles et bénéfiques. Cependant, la prévention reste votre meilleur allié. Le nettoyage et l'assainissement/désinfection sont aussi des pratiques obligatoires dans le cadre de programmes de salubrité alimentaire, 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 de vous assurer de faire les meilleurs choix concernant les méthodes de nettoyage et de désinfection.

Lorsque les germes sont détruits à 90 %, les risques de maladie chutent de 82 à 9 %.
(Vanderplank, 1983)

Un gramme ou une pincée de débris et de poussière peut contenir plus de 10 000 spores de *Fusarium*. Une infection sur une plante ne se fera que par une spore.
(Jarvis 1997)

Nettoyage et désinfection, étape par étape

1. Videz les serres

Lorsque toutes les récoltes sont terminées, sortez des serres les gros débris, les plantes et les mauvaises herbes. S'il y a des populations importantes d'insectes ou d'acariens dans les plants (incluant les mauvaises herbes), traitez-les avec un insecticide ou un acaricide avant de les arracher et de les sortir de la serre. En effet, en les secouant, il y a un risque que les œufs et les pupes tombent sur le sol de la serre et y demeurent. Disposez des plantes le plus loin possible des serres. Utilisez un produit qui pourra atteindre les insectes ou les acariens cachés dans les fissures. Voici quelques produits suggérés :

- Le **DIBROM** (naled), appliqué principalement sur les tuyaux de chauffage, possède un large spectre d'activité insecticide-acaricide. Son efficacité est meilleure à plus haute température (25 °C).

- **L'huile de dormance** (LANDSCAPE OIL, insecticide de pulvérisation émulsifiable #28124). Ce produit détruit tous les stades des insectes, y compris les stades hivernants des insectes et des acariens. Utilisez la dose recommandée soit 2 % ou 2 l dans 100 l. Il faut l'utiliser lorsque la récolte est terminée et avant de sortir les plantes de la serre. Il est important d'appliquer l'huile sur toutes les parties des plantes (en incluant le dessous des feuilles), sur les polyéthylènes de recouvrement de sol, sur les poteaux, les tables de bois et métalliques, et sans oublier tous les recoins. Elle agit sur les ravageurs par contact et asphyxie. L'huile bloque les pores présents sur le corps des ravageurs. Elle empêche ainsi tout échange d'oxygène avec l'extérieur. Elle peut toutefois laisser des résidus sur les serres de verre. Il est donc conseillé de rincer quelque temps après son application.

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, soit par le système de chauffage ou par l'action du soleil. Cette température doit être maintenue pour une période de 1 à 2 semaines afin de forcer les œufs des ravageurs à éclore ou de permettre aux ravageurs de s'activer. Plus le taux d'humidité sera bas, plus les ravageurs se déshydrateront et mourront rapidement. Installez de nombreux pièges collants jaunes. Le matériel en plastique et en polyéthylène peut être endommagé par des températures supérieures à 45 °C. Cette méthode peut être difficile à réaliser avec succès dans certaines régions où les températures sont moins élevées.

En présence d'infestations importantes d'insectes, refaites une application d'insecticide (DIBROM ou huile de dormance) après avoir arraché et sorti les plantes de la serre, ainsi qu'après l'élimination de tous les débris végétaux également présents dans la serre. Les tétranyques femelles, qui se préparent à hiverner, deviennent orangés et sont très résistants aux traitements insecticides.

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 les désinfectants. On peut débuter en balayant les grosses particules des planchers et des couvre-sols. Voici quelques suggestions de produits détergents que l'on peut utiliser pour le nettoyage en général avec une laveuse à pression, un pulvérisateur à dos, une vadrouille, une brosse, un fort jet d'eau, etc. :

- PENBLITZ 228M (alcalin et moussant)
- STRIP-IT (base d'acide sulfurique)
- BIOFOAM (acide et moussant)
- BIO-EZE 3 (alcalin et moussant)
- ADHERE FO (gel non chloré, moussant et adhère aux surfaces verticales)
- FOAMCHECK (acide à mousse faible)
- DUPONT BIOSOLVE PLUS (alcalin et moussant)
- DUPONT NEUTRAFOAM (neutre)
- RIDSTONE (acide et moussant)

Ces produits sont sans danger sur les structures, le verre, le polyéthylène et le polycarbonate. Toutefois, évitez de trop éclabousser les polyéthylènes de recouvrement, car certains nettoyants contiennent du soufre et du chlore. Laissez agir 5 à 10 minutes et rincez en profondeur avec de l'eau propre.

3. Désinfection

Les assainisseurs/désinfectants servent à éliminer les germes qui causent les maladies. Il faut pulvériser la solution sur une surface propre et sèche. Voici les principaux produits disponibles :

3.1 Produits homologués en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)

- KLEENGROW (#13148) homologué comme produit assainissant, fongistatique, désodorisant, antibactérien et anti-moisissure pour les serres (surfaces, équipements et bain de pieds).
- ZEROTOL (#29508) homologué comme fongicide et algicide pour la prévention et la suppression de champignons et d'algues sur le bois et les surfaces dures non poreuses, et dans les eaux d'irrigation destinées à l'usage sur les plantes non vivrières cultivées en serre seulement ainsi que pour la suppression ou la répression de certaines maladies de plantes non vivrières dans les serres (application foliaire).
- VIRKON GREENHOUSE (#24210) homologué comme virucide, bactéricide, fongicide des surfaces dures et de l'équipement dans les serres.

Ces 3 produits peuvent être recommandés pour les usages en serre décrits sur leurs étiquettes.

3.2 Désinfectants avec DIN

- BIO-SAN de la compagnie West Penetone
- TERAMINE NR de la compagnie West Penetone
- BIOSENTRY 904 de la compagnie Hacco Inc.
- HYPEROX de la compagnie Vétoquinol
- SANIDATE 5.0 de la compagnie Biosafe systems
- SANIDATE de la compagnie Biosafe Systems
- VIRKON de la compagnie Vétoquinol

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.

3.3 Eau de javel, alcool et peroxyde d'hydrogène

Ces ingrédients actifs peuvent être utilisés pour le nettoyage des serres, mais ne peuvent être employés pour lutter contre des agents phytopathogènes, ni être appliqués sur le sol ou sur les plantes.

Les matières actives pour désinfecter le matériel, les planchers, les couvre-sols et les structures sont présentées au [tableau 1](#). 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 :

- Une fois le nettoyage réalisé, fermez, si possible, les ouvrants des serres. Plus tard dans la saison lorsque le temps devient plus frais et avec un ensoleillement moins intense, appliquez les désinfectants et fermez les ouvrants. Après la désinfection, si les ouvrants des serres sont ouverts pour diminuer la température dans les serres, il y a un risque que des particules de sol, apportées par le vent, reviennent en contact avec les structures. Ces particules de sol sont une source de contamination importante et sous-estimée.
- Désinfectez la serre en commençant par le faite, puis descendez aux tables et au plancher. De fines gouttelettes permettent de mieux atteindre les recoins.
- La surface traitée doit rester humide au moins 10 à 20 minutes, ce qui permettra au désinfectant de bien agir. Pour les tables en bois, le risque d'avoir des organismes phytopathogènes après la désinfection est plus élevé que pour les tables de métal.
- 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.
- 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.
- 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 1 : Propriétés des principaux désinfectants pour utilisation dans les serres

PROPRIÉTÉ	Hypochlorite de sodium 5,25 % EAU DE JAVEL	Ammoniums quaternaires KLEENGROW BIO-SAN TERRAMINE NR BIOSENTRY 904 FOAM-IT	Base de peroxyde d'hydrogène HYPERSAN ZEROTOL HYPEROX SANIDATE 5,0 SANIDATE	Monopersulfate de potassium VIRKON GREENHOUSE et VIRKON
ÉQUIPEMENTS, MATÉRIELS ET STRUCTURES	Oui	Oui	Oui	Oui
BACTÉRICIDE	++	++	++	++
VIRUCIDE	ND	+	+ à ++	++
FONGICIDE	++	++	++	+ à ++
ACTIVITÉ RÉSIDUELLE	Non	Oui	Non	Non
CORROSIF	Oui (peu)	Non	Oui	Oui (peu)
TOXIQUE	Non, mais irritant pour la peau et les muqueuses	Non	Non, si dilué Oui, si concentré (irritant sur la peau et les muqueuses)	Non
ACTIF EN EAU DURE	Oui, mais efficace à pH entre 6,8 et 7,2	Oui	Oui	Oui
INACTIVITÉ PAR LA MATIÈRE ORGANIQUE (m.o.)	Oui	Tolère un peu de m.o. à fortes doses	Oui HYPEROX : contient un surfactant, tolère un peu de m.o.	Tolère jusqu'à 5 % de m.o. en solution
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	Jusqu'à 5 à 7 jours pour une solution rose
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	Efficace et sécuritaire, mais plus dispendieux; biodégradation rapide

ND : Non disponible

++ : Très efficace

+ : Efficace

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.
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) des solutions avant de procéder ou de fermer la valve d'accès aux électrodes. Éviter l'écoulement de produit dans le substrat.

Pour les nettoyants, le **STRIP-IT** (contenant de l'acide sulfurique avec un détergent à la dose de 10 ml/l), le **FOAMCHECK** (contenant de l'acide phosphorique avec un détergent et du colorant à la dose de 1 à 2 %) ou le **BIOFOAM** (appliqué à un taux de dilution variant entre 0,5 à 5,0 % selon le niveau de souillure) éliminent les dépôts minéraux et les biofilms. Un **biofilm** est une communauté plus ou moins complexe et symbiotique de microorganismes (bactéries, champignons, algues ou protozoaires) adhérant entre eux et à une surface, et marquée par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice (*Wikipedia 2014*). Mettre le système d'irrigation en marche et laisser couler jusqu'au dernier goutteur. Après 10 minutes, fermer le système (pas de pression) et laisser un temps de contact variant de 8 à 12 heures ou une 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, environ de 30 à 60 minutes, fermer les extrémités des lignes.

Les acides servent surtout à l'élimination des dépôts minéraux. Ils sont donc moins efficaces contre les biofilms. L'acide phosphorique est préférable (moins dangereuse), mais d'autres acides comme l'acide nitrique ou l'acide sulfurique sont aussi efficaces. Pour éviter les dommages aux injecteurs, mélanger une partie d'acide dans six parties d'eau (solution mère) dans un injecteur avec un rapport 1:50. Mélangez toujours **l'ACIDE DANS L'EAU EN PREMIER ET JAMAIS L'INVERSE!** Cette procédure abaisse le pH de l'eau de rinçage à 1,5 ou 2,0 (test au dernier goutteur). Mettre le système d'irrigation en marche et laisser couler jusqu'au dernier goutteur. Après 10 minutes, fermer le système (pas de pression) et laisser en trempage pendant au moins 1 à 2 heures. 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, fermer les extrémités des lignes.

4. Nettoyer de nouveau les filtres.
5. Désinfection : le désinfectant termine le travail des nettoyants en détruisant les algues et les agents pathogènes comme les bactéries, les champignons et même certains virus. On utilise l'un des désinfectants suivants : l'ammonium quaternaire ou le peroxyde d'hydrogène. 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 bandes tests pour mesurer la teneur résiduelle d'ammonium quaternaire.

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 est sans danger.

6. Prévention : une fois le système d'irrigation bien nettoyé et assaini, utilisez un produit contenant du peroxyde d'hydrogène (ex. : ZEROTOL). Ce produit prévient les colmatages et peut être utilisé à faible dose en continu.

La désinfection du matériel

Les contenants de cultures et des solutions fertilisantes, les caissettes, les plateaux de semis ainsi que les tables devraient être désinfectés, surtout lorsqu'il y a un historique de maladies problématiques (virus et 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 ainsi que pour le traitement des fruits au moment de l'emballage, 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.

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 chaque jour. La saleté qui s'y accumule diminue son efficacité. Il se vend également des systèmes de bain de pieds moussant avec injection automatique d'ammonium quaternaire. 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. Le VIRKON peut être aussi utilisé en pédiluve.

La désinfection du sol à la vapeur (culture sur sol)

La désinfection du sol à la vapeur (culture sur sol) présente certaines contraintes. Cependant, elle n'est pas nocive ni pour la santé ni pour l'environnement comme c'est le cas pour les stérilisants de sol. Elle requiert l'usage d'une grosse bouilloire sous pression (manipulation dangereuse). Les probabilités de recontamination rapide du sol sont élevées, à moins de le réinoculer avec du compost sain. Les résultats peuvent être variables selon les méthodes utilisées et les équipements disponibles.

En culture hydroponique (laine de roche, mousse de tourbe, bran de scie et fibre de coco), nous recommandons plutôt l'achat de nouveaux substrats, puisque les coûts associés à la main-d'œuvre et au temps nécessaire pour la stérilisation sont élevés comparativement à l'acquisition d'un nouveau substrat. Dans le cas du substrat en fibre de coco, le type de fibre utilisé va influencer sa vitesse de décomposition et, dans beaucoup de cas, la culture d'une année seulement est suffisante pour modifier suffisamment les fibres pour les rendre moins productives l'année suivante. Cependant, pour la tomate, s'il y a absence de problèmes phytosanitaires, il est possible de conserver les sacs de mousse de tourbe deux ans si vous utilisez des cultivars résistants au pourridié fusarien (pourriture fusarienne des racines et du collet). Pour le concombre, il faut les changer chaque année étant donné les risques d'infection par le *Pythium*.

Des tests ont également prouvé l'efficacité de la désinfection du sol à la vapeur en culture biologique de la tomate pour lutter contre le chancre bactérien. Consultez le document « [Désinfection à la vapeur d'un sol de serre biologique](#) ».

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 2](#). 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 2 : Produits pour désinfecter les outils de taille

DÉSINFECTANT	TEMPS D'IMMERSION MINIMUM	ORGANISMES PATHOGÈNES CONTRÔLÉS
EAU DE JAVEL (5,25 % hypochlorite de sodium)	Trempage rapide	Bactéries et champignons (plupart)
ALCOOL ÉTHYLIQUE 70 %	20 secondes	Bactéries et champignons
KLEENGROW (4 ml/l)	60 secondes	Bactéries et champignons
TERRAMINE NR (2 ml/l)	10 minutes	Bactéries et champignons
BIO-SAN (7 ml/l)	10 minutes	Bactéries et champignons
VIRKON GREENHOUSE (1 %)	10 minutes et rincer à l'eau	Virus, bactéries et champignons

Note : Tous ces désinfectants n'ont pas été évalués pour leur phytotoxicité sur les boutures et les plantes après un traitement.

Texte initial rédigé par :

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

Révision en 2015 par :

Michel Senécal, agronome, Direction régionale Montréal–Laval–Lanaudière, MAPAQ

Collaboration et remerciements :

Alain Cécyre, agronome, Plant-Prod Québec

Isabelle Brais et Patricia Guay, agronomes, Steve Ledoux et Cathy Ledoux, Groupe horticole Ledoux inc.

Christian Piché et Antoine Boucher, Teris Services d'approvisionnement inc.

Nathalie Bisson, Agence régionale des pesticides, Programme pour la conformité des pesticides, Santé Canada

Référence :

Groupe horticole Ledoux, 2014. Affiche « Tableau sanitaire », 5 septembre.

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES CULTURES EN SERRES

LIETTE LAMBERT, agronome
Avertisseur – légumes de serre

MICHEL SENÉCAL, agronome
Avertisseur – floriculture en serre

Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, MAPAQ
Téléphone : 450 427-2000, poste 5103

Courriel : liette.lambert@mapaq.gouv.qc.ca

Direction régionale de Montréal-Laval-Lanaudière, MAPAQ
Téléphone : 450 589-5781, poste 5033

Courriel : michel.senecal@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Bruno Gosselin et Cindy Ouellet, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :*

Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information N° 9 – Cultures en serres – 30 octobre 2015