



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 2012 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. Dépendamment de la gravité des problèmes, la prévention reste votre meilleur allié. Discutez-en avec votre agronome afin de bien identifier les maladies et les insectes présents dans vos serres et de s'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

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. Jetez les plantes le plus loin possible des serres. Utilisez un produit qui pourra atteindre les insectes ou les acariens cachés dans les fissures. Voici une liste de produits suggérés :

- Le **D.D.V.P.- Fumigène** (dichlorvos) est un insecticide-acaricide efficace pour effectuer cette opération de nettoyage.
- Le **DIBROM** (naled), appliqué principalement sur les tuyaux de chauffage, possède aussi un large spectre d'activité insecticide-acaricide. Son efficacité est meilleure à plus haute température (25 °C).

- **L'huile de dormance.** Ce produit détruit tous les stades y compris les stades hivernants des insectes et des acariens. Utilisez la dose recommandée pour le traitement printanier des arbres et des arbustes, soit 4 % ou 4 L dans 100 L. Puisque l'huile de dormance brûle les feuilles, 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 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 l'humidité sera basse, 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 tout dépendant de la région que vous habitez.

En présence d'infestations importantes d'insectes, refaites une application d'insecticide (D.D.V.P., 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 et aux désinfectants.

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)
 - HORTI-KLOR (émulsifiant et de produit chloré, moussant)
 - BIOFOAM (moussant)
 - BIO-EZE 3 (alcalin et moussant)
 - ADHERE NC (gel non chloré, moussant et adhère aux surfaces verticales)

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 désinfectants servent à éliminer les germes qui causent les maladies. Il faut pulvériser la solution désinfectante sur une surface propre et sèche. Vous avez le choix de plusieurs produits (consultez le tableau 1) pour désinfecter le matériel, les planchers, les couvre-sols et les structures. Quelques-uns ont une certaine activité insecticide, sauf sur les œufs et les pupes. Référez-vous au tableau 1 pour connaître toutes les caractéristiques, les doses et l'activité des désinfectants sur les différents types d'organismes phytopathogènes. Ces désinfectants ne doivent pas être utilisés sur les plantes, car ils sont phytotoxiques aux doses prescrites pour la désinfection. Les aleurodes ne survivent pas durant l'hiver dans une serre vide et non chauffée. Pour hiverner, les pucerons ont besoin de débris de plantes, les tétranyques se cachent particulièrement dans les structures et les thrips s'enfouissent dans le sol. Outre les produits cités au tableau 1, il existe d'autres produits commerciaux sur le marché ayant une efficacité variable sur les organismes phytopathogènes. Consultez votre agronome pour plus de renseignements. Respectez la posologie et les mises en garde.



Voici quelques trucs pour augmenter l'efficacité des désinfectants :

- Il faut choisir le désinfectant en fonction des problèmes ciblés et non en fonction du prix.
- 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).
- Une fois le nettoyage réalisé, appliquez les désinfectants plus tard dans la saison et fermez au maximum, si possible, les ouvrants des serres. En effet, si tous les ouvrants des serres sont ouverts pour réduire la chaleur intense dans les serres après une désinfection, il y a un risque que des particules de sol reviennent en contact avec les structures. Ces particules de sol sont une source de contamination importante et sous-estimée.
- Renouvelez la solution désinfectante dès qu'elle perd sa coloration (ex. : la couleur initiale du VIRKON est rose vif) ou dès qu'elle brunit étant donné la présence de particules de terre et de saleté qui la désactivent. Divers tests sont vendus pour évaluer la présence d'ingrédients actifs résiduels dans la solution désinfectante; informez-vous auprès de votre fournisseur d'intrants.
- 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 des Parcs recommande de jeter la solution d'EAU DE JAVEL dans l'égout sanitaire alors que les autres se décomposent mieux au sol.

Tableau 1 : Propriétés des principaux désinfectants pour utilisation dans les serres

PROPRIÉTÉ	EAU DE JAVEL ¹ (hypochlorite de sodium 5,25 %)	KLEENGROW BIO-SAN TERAMINE NR BIOSENTRY 904 PRONTECH FOAM-IT ^{2,3} (chlorure d'ammonium quaternaire)	PERONE 35 HYPERSAN ZEROTOL HYPEROX SANIDATE 5,0 SANIDATE (base de peroxyde d'hydrogène) ⁴	VIRKON ⁵ (monopersulfate de potassium, acide malique et acide sulfamique)	AQQUN DUTRIDRY DUTRION ⁶ (dioxyde de chlore)
TYPE DE DÉSINFECTANTS	Composés chlorés	Ammoniums quaternaires et composés chlorés	Base de peroxyde d'hydrogène	Acide peroxygéné	Dioxyde de chlore
DOSE	10 L/90 L ¹	0,2 à 1,5 L/100 L (CONSULTEZ LA POSOLOGIE SUR L'ÉTIQUETTE)	0,4 à 2,0 L/100 L (CONSULTEZ LA POSOLOGIE SUR L'ÉTIQUETTE)	1 kg/100 L (1 %)	35 à 50 ppm (CONSULTEZ LA POSOLOGIE SUR L'ÉTIQUETTE)
ÉQUIPEMENT, MATÉRIEL ET STRUCTURES	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BACTÉRICIDE	+ à ++	++	++	++	++
VIRUCIDE	+	+	+ à ++	++	+ à ++
FONGICIDE	± à +	++	+ à ++	+ à ++	+ à ++
ACTIVITÉ RÉSIDUELLE	Non	Oui	Non	Non	Non



Tableau 1 : Propriétés des principaux désinfectants pour utilisation dans les serres (suite)

PROPRIÉTÉ	EAU DE JAVEL ¹ (hypochlorite de sodium 5,25 %)	KLEENGROW BIOSAN TERAMINE NR BIOENTRY 904 PRONTECH FOAM-IT ²⁻³ (chlorure d'ammonium quaternaire)	PERONE 35 HYPERSAN ZEROTOL HYPEROX SANIDATE 5,0 SANIDATE (base de peroxyde d'hydrogène) ⁴	VIRKON ⁵ (monopersulfate de potassium, acide malique et acide sulfamique)	AQQUN DUTRIDRY DUTRION ⁶ (dioxyde de chlore)
CORROSIF	Oui (très)	Non	Oui	Oui (peu)	Non
TOXIQUE	Non, mais très irritant pour la peau	Non	Non, si dilué Oui, si concentré (irritant sur la peau et les muqueuses)	Non	Non, mais ne pas inhaler les vapeurs de la réaction initiale avec l'eau
ACTIF EN EAU DURE	Oui, mais efficace à pH entre 6,8 et 7,2	Oui	Oui	Oui	Oui
INACTIVITÉ PAR LA MATIÈRE ORGANIQUE	Oui	Tolère un peu de matière organique à fortes doses	Oui	Tolère jusqu'à 5 % de matière organique en solution	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	Jusqu'à 5 à 7 jours pour une solution rose	14 jours et plus
ACTIF SUR LES RAVAGEURS (larves, adultes)	+	Non	Non	Non	ND
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	Très efficace pour éliminer les biofilms
CONTENANTS	Variable	3,8 L à 208 L	5 L à 136 L	500 g et 20 kg	25 ou 250 pastilles/ 2,5 ou 5,0 kg de poudre

LÉGENDE : Le produit commercial est indiqué en lettres majuscules. La matière active est indiquée en lettres minuscules entre parenthèses.

++ : Très efficace

L : Litre (1 litre = 1 000 millilitres)

+ : Efficace

kg : Kilogramme

± : Peu efficace

ND : Non disponible

1. L'effet du pH (idéal à 7,0) revêt une grande importance pour l'efficacité de l'EAU DE JAVEL. Une solution ajustée à un pH inférieur à 5,5 émet des vapeurs de chlore hautement nocives pour l'utilisateur. De plus, le produit perd son efficacité en se volatilisant! Utilisez de l'eau de Javel liquide (hypochlorite de sodium). Évitez le chlore en granules ou en pastilles vendu pour les piscines. C'est une forme peu soluble (hypochlorite de calcium) et sa concentration est inconnue. Une solution à 10 % d'EAU DE JAVEL signifie la dilution d'une partie d'eau de Javel dans 9 parties d'eau (ex. : 1 L dans 9 L d'eau ou 10 L dans 90 L d'eau comme indiqué au tableau 1). Il est préférable de rincer les surfaces après utilisation.



2. Des études ont permis de vérifier l'efficacité du KLEENGROW sur les maladies suivantes : *Botrytis cinerea* (moisissure grise), *Didymella bryoniae* (chancre gommeux du concombre), fusarioses (tomate, concombre, poivron) et *Penicillium oxalicum*. Des tests réalisés avec le KLEENGROW ont permis d'évaluer son efficacité contre certains virus comme le virus de la mosaïque du concombre (CMV) à 30 ml/L et le virus de la mosaïque du Pépino (PepMV) à 50 ml/L (réf. : Dr Ray Cerkauskas, AAC, Harrow, Ontario). De plus, des études, au Laboratoire d'analyse biologique à l'IRDA (Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement), faites en 2007 et en 2008, ont permis de valider l'efficacité de la TERAMINE NR et du FOAM IT sur les maladies suivantes : *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (chancre bactérien), *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Escherichia coli* (E. coli), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* et plusieurs autres. La plupart des produits de nettoyage et de désinfection de West Penetone (GHL) sont accrédités par l'ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments).
3. **Le PRONTECH** est une forme solide d'**ammonium quaternaire** contenant de l'urée. Ce produit est très efficace sur toutes les surfaces (entre 200 et 1 200 ppm selon le cas ou 0,5 à 3 g/L; 1 g/L équivaut à 400 ppm) et il possède une action algicide. Ses propriétés se rapprochent sensiblement des produits à base d'ammonium quaternaire (voir le tableau 1).
4. Les produits HYPERSAN, SANIDATE 5,0 et SANIDATE sont nouveaux sur le marché. Ces produits à base de peroxyde d'hydrogène et d'acide peroxyacétique s'appliquent sur les surfaces et les équipements dans les serres. L'HYPERSAN et le SANIDATE 5,0 sont certifiés OMRI. Le **peroxyde d'hydrogène (35 % = grade alimentaire)** peut être utilisé à titre de désinfectant et d'algicide sur les surfaces et dans les lignes d'irrigation. À faibles doses (50 ppm = 0,14 ml/L), il empêche la formation d'algues en tout temps et peut aussi faire précipiter le fer et le manganèse en solution. À fortes doses, soit de 1 à 4 % (10 à 40 ml/L, soit 3 960 à 15 840 ppm), il agit efficacement comme désinfectant. Il est toutefois corrosif et il faut l'appliquer en se protégeant adéquatement. Il est cependant sans problème pour les tuyauteries en plastique. À titre de comparaison, nous utilisons du peroxyde d'hydrogène 3 % pour désinfecter nos plaies. Il se vend aussi du peroxyde d'hydrogène de grade technique à 50 % de concentration.
5. Plusieurs études ont démontré que le **VIRKON** est hautement efficace contre les bactéries (ex. : *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* = chancre bactérien de la tomate), les champignons (*Didymella bryoniae*) et les virus.
6. Le DUTRION (tablettes), le AQUON (poudre) et le DUTRIDRY (poudre avec silice) sont de nouveaux produits sur le marché. Ces produits à base de dioxyde de chlore sont algicides/fongicides/bactéricides/virucides. Ils agissent sur les organismes par oxydation et ils sont très sélectifs contrairement à l'eau de Javel et à d'autres agents oxydants. Le dioxyde de chlore est un produit utilisé dans le traitement des eaux potables depuis des dizaines d'années partout dans le monde. Le DUTRION et le AQUON peuvent s'appliquer sur les équipements, les planchers et les murs, mais sont surtout utilisés pour l'assainissement des lignes d'irrigation en continu. Le DUTRION est disponible sous forme de pastilles effervescentes enrichies d'agent stabilisateur et le AQUON se présente sous forme de 2 sachets de poudre à mélanger dans l'eau. Chacun de ces deux produits doit réagir au moins 15 minutes dans un contenant d'eau fermé afin de former une solution liquide prête à utiliser. Une fois la réaction terminée, la solution peut être injectée à basse concentration à l'aide d'un injecteur proportionnel ou ajoutée à la solution fille d'engrais. Quant au DUTRIDRY, celui-ci est composé de dioxyde de chlore en mélange avec des particules de silice naturelle. Ce produit, en absorbant l'eau, libère du dioxyde de chlore et contrôle les algues sur le sol (plancher de béton, tapis de sol, etc.).

Le nettoyage et la désinfection du système d'irrigation

Procédure

1. Nettoyer les filtres.
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 **acide** ou un **produit nettoyant**. **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 nettoyeurs, le **STRIP-IT** (contenant de l'acide sulfurique avec un détergent à la dose de 10 ml/L) ou le **FOAMCHECK** (contenant de l'acide phosphorique avec un détergent et du colorant à la dose de 1 à 5 % dépendamment de la quantité de dépôts) 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 2009]). 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 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 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 nettoyeurs en détruisant les algues et les agents pathogènes comme les bactéries, les champignons et même certains virus. L'EAU DE JAVEL (hypochlorite de sodium) à 12 % (au lieu de 5,25 %) est la plus connue. Elle est utilisée selon un ratio de 1:20 (1 L de solution chlorée dans 19 L d'eau) ou une solution plus concentrée de 1:10 (1 L de solution chlorée dans 9 L d'eau). Ce produit peut laisser temporairement des résidus de chlore dans les pores des plastiques. On peut également utiliser l'un des désinfectants suivants : KLEENGROW (4 ml/L), le VIRKON (1 %) ou le PEROXYDE D'HYDROGÈNE 35 % (100 ppm = 0,28 ml/L = 285 ml dans 10 L de concentré avec injecteur 1:100), le ZEROTOL (1 litre de produit directement à l'injecteur 1:100), le TERAMINE NR (2 ml/L) ou le BIO-SAN (7 ml/L). 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 test 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 l'EAU DE JAVEL, le VIRKON, le PEROXYDE D'HYDROGÈNE et le ZEROTOL qui sont corrosifs, alors que le KLEENGROW, le BIOSENTRY 904, le TERAMINE NR ou le BIO-SAN ne le sont pas.



6. Prévention : une fois le système d'irrigation bien nettoyé et assaini, un agent assainisseur non phytotoxique à faibles doses contenant du peroxyde d'hydrogène (ex. : ZEROTOL) ou du dioxyde de chlore (DUTRION ou AQQUON) peut être injecté continuellement dans le but de prévenir la formation de biofilm dans le système d'irrigation. Le dioxyde de chlore élimine les algues après 14 jours de traitement à basses concentrations. Des concentrations aussi faibles que 0,4 à 0,8 ppm de dioxyde de chlore injecté en continu sont efficaces contre de nombreux pathogènes et empêchent aussi les colmatages, tout en étant compatibles avec les engrais et la présence de plantes. Quant au peroxyde d'hydrogène (tel le ZEROTOL), il prévient les colmatages et peut être utilisé à faibles doses en continu dans les « mist » et les arrosages pour empêcher la formation d'algues sur les boutures et les semis.

La désinfection du matériel

Les contenants de cultures et de la solution fertilisante, 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. Les désinfectants perdent de l'efficacité en leur présence. Lavez sous pression, avec un savon doux ou un détergent avant de mouiller avec le désinfectant. Il est important de laisser le désinfectant 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 permet (au moins 20 minutes) au désinfectant d'agir sur les surfaces traitées. Procédez par temps nuageux, le soir, dans un endroit humide.

Faites attention à l'EAU DE JAVEL, car ce produit est plus toxique et résiduel comparativement aux nouvelles gammes de désinfectants. Rincez à l'eau claire les contenants qui ont été trempés à l'EAU DE JAVEL avant de les empiler. Les résidus peuvent affecter les productions futures. D'ailleurs, c'est un produit plus risqué pour les matières poreuses et usagées comme la « styromousse ». Les surfaces traitées doivent être sèches avant d'ensemencer ou de planter.

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 désinfectante (VIRKON 1 %, KLEENGROW [15 ml/L], HYPEROX [8 ml/L] ou FOAM-IT [10 ml/L]) qui doit être renouvelée chaque jour, car 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. Consultez votre représentant.

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 pour la santé ni pour l'environnement comme c'est le cas pour les stérilisants de sol (VAPAM [métam-sodium] ou BASAMID [dazomet]). 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 2 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 » sur le site Web d'Agri-Réseau – Légumes de serre – section Tomate – Phytoprotection à l'adresse suivante : <http://www.agrireseau.qc.ca/Legumesdeserre/>.

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 (ex. : HORTIKLOR de 20 à 60 ml/L durant au moins 5 minutes, CLEAN-UP à 20 ml/L et brosser les outils de taille).

Tableau 2 : Désinfection des outils

DÉSINFECTANT	TEMPS D'IMMERSION MINIMUM	ORGANISMES PATHOGÈNES CONTRÔLÉS
EAU DE JAVEL (5,25 % hypochlorite de sodium)	Trempage rapide	Bactéries, champignons (plupart)
VIRKON 5 % (5 kg dans 100 L)	Trempage rapide; prolongé pour virus	Bactéries, champignons (plupart)
HYPEROX (8 ml/L)	Trempage prolongé	Bactéries, champignons
HYPERSAN, SANIDATE 5,0 et SANIDATE	Trempage de 10 min	Bactéries, champignons
ALCOOL ÉTHYLIQUE 70 %	20 secondes	Bactéries, champignons
LYSOL CONCENTRÉ 50 %	60 secondes	Bactéries*
TERAMINE NR (2 ml/L)	60 secondes	Bactéries, champignons
BIO-SAN (7 ml/L)	60 secondes	Bactéries, champignons
KLEENGROW (4 ml/L pendant l'utilisation; 4 ml/L après utilisation en trempage prolongé)	60 secondes	Bactéries, champignons

Tiré et adapté du « *Floriculture Production Guide, Best Management for Commercial Growers, British Columbia, 2004, page 2* », sauf pour l'information concernant le KLEENGROW, le TERAMINE NR, le BIO-SAN, l'HYPERSAN et l'HYPEROX.

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

* : Les essais n'ont pas été faits sur les champignons pathogènes.



Distributeurs des produits mentionnés dans ce document :

- Groupe horticole Ledoux (1 888 791-2223), Réal Mondou inc. à Mirabel (1 888 258-2817): HYPERSAN, PENBLITZ 228M, ADHERE NC, FOAMCHECK, PERONE 35, PRONTECH, DUTRION, AQQUON, TERAMINE NR, BIO-SAN, BIO-EZE 3, FOAM-IT, bandes test Quat, ensemble d'analyse de peroxyde d'hydrogène, test kit pour dioxyde de chlore, système de bain de pieds et autres produits.
- Plant-Prod Québec (450 682-6110) et Gérard Bourbeau et fils (418 623-5401) : STRIP-IT, HORTIKLOR, KLEENGROW, CLEAN-UP, SANIDATE 5.0, SANIDATE, VIRKON, ZEROTOL, bandes test Quat, ensemble d'analyse de peroxyde d'hydrogène, système de bain de pieds et autres produits.
- TERIS Services d'approvisionnement inc., Laval (514 990-9325 auparavant Corbeil Bigras) et Québec (418 667-7575 anciennement PhytoPro) : BIOENTRY 904, BIOFOAM, PENBLITZ 228M, ADHERE CPM, FOAMCHECK, PERONE 35, PRONTECH, DUTRION, TERAMINE NR, BIO-SAN, BIO-EZE 3, FOAM-IT, VIRKON, bandes test Quat, ensemble d'analyse de peroxyde d'hydrogène, test kit pour dioxyde de chlore, système de bain de pieds et autres produits.

Texte initial rédigé par :

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

Révision en 2012 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, Antoine Villemaire, d.t.a., Groupe horticole Ledoux inc.

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

ANDRÉ CARRIER, agronome

Avertisseur – légumes de serre

Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ

675, route Cameron – bur. 100

Sainte-Marie (Québec) G6E 3V7

Tél. : 418 386-8116, poste 1517 – Téléc. : 418 386-8345

Courriel : andre.carrier@mapaq.gouv.qc.ca

MICHEL SENÉCAL, agronome

Avertisseur – floriculture en serre

Direction régionale de Montréal-Laval-Lanaudière, MAPAQ

867, boulevard de l'Ange-Gardien – 1^{er} étage – bur. 1.01

L'Assomption (Québec) J5W 4M9

Tél. : 450 589-5781, poste 5033 – Téléc. : 450 589-7812

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 No 14 – cultures en serres – 19 septembre 2012

