

# La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Présenté par: Sébastien Couture, agr., M. Sc.

Colloque maraîcher en serre - 7 novembre 2019



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



Qu'est-ce que la biosécurité:

« C'est l'ensemble des pratiques utilisées pour prévenir, minimiser et gérer la transmission des agents pathogènes (virus, bactéries et champignons) et insectes incluant leur introduction, dispersion et leur relâchement. »

La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



A-t-on réellement besoin de s'en préoccuper?

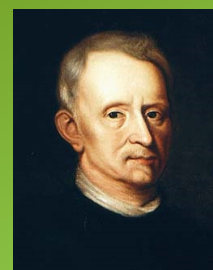
La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



A-t-on réellement besoin de s'en préoccuper?

**Théorie #1:**

Non, si on se fie à l'expérience de Jan Baptiste Van Helmont au XVII siècle!



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

A-t-on réellement besoin de s'en préoccuper?



**Théorie #1:** Jan Baptiste Van Helmont au XVII siècle!

Grains de blé + chemise imprégnée de sueur humaine  
=  
Souris après 3 semaines

**La génération spontanée! Il y a rien à faire, ça va apparaître instantanément dans la serre.**

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

A-t-on réellement besoin de s'en préoccuper?



**Théorie #2:**

Les agents pathogènes et insectes s'introduisent dans la serre par différents moyens. Si les conditions sont favorables à leur développement, ils vont s'établir dans votre culture.

La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



A-t-on réellement besoin de s'en préoccuper?

**À quelle théorie croyez-vous?**

La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



Tout bon programme de  
biosécurité commence donc par:

**La Prévention**

La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



On fait quoi alors!!!!



E.T. 1982

La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



On fait quoi alors!!!!

Il y a un juste milieu à trouver!

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Pourquoi est-ce important en serre particulièrement?

- Milieu clos et culture intensive
- Diversité génétique limitée
- Saison longue
- Rotations difficiles (tomates, poivrons, aubergines, concombres)
- Beaucoup de déplacements des personnes et du matériel dans la culture
- Revenu brute important au m<sup>2</sup>:

Culture de tomates de serre: environ 120-150 \$/m<sup>2</sup>

L'optimisation de chaque m<sup>2</sup> est donc important et une contamination pourrait être catastrophique financièrement!



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Quels sont les principaux agresseurs biotiques dont on doit se méfier en serre?



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



### Principaux agresseurs biotiques:

- Chancre bactérien causé par *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* (CMM)
- Virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)
- Virus de la mosaïque du pépino (VMPép):
- Virus de la marbrure du concombre/Cucumber Green Mottle Mosaic virus (CGMMV)
- Flétrissement verticillien causé par *Verticillium dahliae* ou *Verticillium albo-atrum*

Il ne faut pas oublier tous les pathogènes humains (Coliformes, e-coli, salmonelles)

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



### Ennemi #1 à se méfier!

## Chancre bactérien (CMM)

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Ennemi #1 en serre:

Le chancre bactérien:

- Bactérie gram positive
- *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* (CMM)
- Affecte les tomates, poivrons et aubergines
- Bloque le système vasculaire et provoque la mort des plants
- Durée de vie dans le sol: 2-3 ans minimum, voir jusqu'à 5-10 ans dans des débris végétaux.



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Ennemi #1 en serre:

Le chancre bactérien:

- Sources possibles de contamination:
  - Semences
  - Greffage et transplants
  - Eau d'irrigation et technique d'arrosage
  - Sol, débris végétaux et certaines mauvaises herbes (morelle noire, chénopode blanc)
  - Équipements de production
  - Travaux de culture, employés et visiteurs





La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Ennemi #1 en serre:

Le chancre bactérien:



Source: EPPO Global Database



La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Un nouvel ennemi se joint à la liste!

## Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)

Source: Liette Lambert, 2019, Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV), Fiche technique RAP, Cultures maraîchères en serre



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)



- Nouveau virus hautement contagieux
- Famille des Tobamoviruses (mosaïque du tabac et de la tomate)
- Attaque les tomates et les poivrons
- Découvert en Israël en 2014 et arrivé en Ontario en 2019
- Présent notamment en Allemagne, Californie et Mexique
- Très stable. Peut survivre très longtemps
- Peut causer des pertes de rendement en fruits non commercialisables allant de 15 à 100%

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)



- Se transmet par la semence, les transplants et par simple contact mécanique
- Présent chez le tabac, *Chenopodium spp.*, *Chenopodium murale* et *Solanum nigrum*
- Les symptômes varient en fonction de divers facteurs (variétés, luminosité, état nutritionnel et conditions ambiantes)
- Les symptômes ressemblent à ceux provoqués par le virus de la mosaïque du Pépino (pepMV) et de la mosaïque du tabac (TMV) et de la tomate (ToMV)
- Affecte les feuilles, les sépales, les pétioles et les fruits

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)



#### Les principaux symptômes sur la tomate:

- Mosaïque ou marbrure sur les feuilles
- Taches nécrotiques sur les pétioles et pédoncules
- Brunissement et nécrose du calice
- Taches brunes ou jaunes sur les fruits avec texture parfois rugueuse.
- Maturation inégale, fruits difformes ou irréguliers
- Réduction du calibre et de la nouaison (avortement)

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)



Source: EPPO Global Database

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Virus du Fruit Rugueux Brun de la Tomate (ToBRFV)



Le problème est que:

- Aucune variété de tomate, et dans une moindre mesure de poivron, ne possède de gènes de résistance à cette maladie.
- Il n'existe aucune option de lutte chimique ou biologique contre cette maladie (à l'exception de vaccins développés contre le virus de la mosaïque du pépino)

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Objectifs de la mise en œuvre de mesures de biosécurité:



- Limiter l'entrée de nouveaux microorganismes et ravageurs
- Atténuer la propagation des ravageurs dans la serre et dans les autres cultures
- Minimiser les pertes économiques pour l'entreprise
- Minimiser les risques pour l'ensemble de l'industrie

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



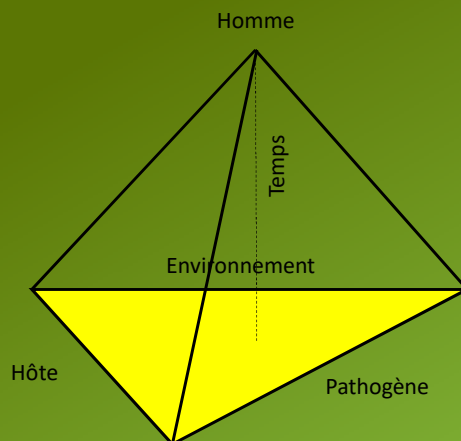
### Points importants pour démarrer:

1. Analyser les risques et trouver les points faibles dans les mesures de biosécurité.
2. Bien connaître son ennemi
  - a. Sources possibles de contamination
  - b. Voies de transmission et rémanence
  - c. Symptômes
  - d. Conditions de développement
  - e. Méthodes de lutte possible
3. Former les employés et les renseigner sur les risques et les problèmes potentiels.

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



### Pyramide des maladies



- Le développement d'une infection et finalement d'une épidémie provient d'une combinaison de facteurs
- La présence du pathogène n'est pas l'unique facteur responsable.
- L'infection provient davantage d'une combinaison de facteurs et de conditions que d'un événement spontané.

Êtes-vous prêt à jouer à la roulette russe?

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Notion d'épidémiologie:



En résumé, il vous faut contrôler:

- Quantité d'inoculum
- Environnement
- Sensibilité de la culture
- Temps d'exposition
- Pratiques culturales

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Notion d'épidémiologie:



Cas du chancre bactérien:

- La transmission par les semences est assez faible:  $10^2$  -  $10^5$  cfu de *C. michiganensis*/g de semence sont nécessaires pour induire une épidémie.
- C'est toutefois une source importante d'infection primaire (peu de semences infectées sont nécessaires pour occasionner une épidémie).
- Premiers symptômes d'infection sont observés 6 semaines après l'infection par la semence.
- La survie de *C. michiganensis* est supérieure sur les débris végétaux à la surface du sol que si enfouis et la survie diminue avec la profondeur d'enfouissement.
- *C. michiganensis* se retrouve sur d'autres solanacées (poivrons, aubergines) ainsi que sur des mauvaises herbes (chénopode blanc).
- Les symptômes d'infections secondaires ne sont pas observés tant que la population n'atteint pas  $10^6$  -  $10^8$  cfu/g matière fraîche.
- L'infection apparaît plus rapidement sur les cultivars susceptibles.
- L'intensité de l'infection décroît avec la distance et progresse avec le temps.

Source: Chang, R. J., Ries, S. M., and Pataky, J. K. 1992. Local sources of *Clavibacter michiganensis* ssp. *Michiganensis* in the development of bacterial canker on tomatoes. *Phytopathology* 82: 553-560.

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?



Si vous avez à utiliser des produits désinfectants sous régie biologique:

- Valider l'acceptabilité des produits que vous souhaitez utiliser auprès de votre certificateur
- Valider si ces produits nécessitent une intervention subséquente dont un rinçage à l'eau
- Valider s'ils peuvent être appliqués sur les plants ou sur le sol

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?



#### Autour de la serre:

- Présence de débris de culture autour de la serre
- Mauvaises herbes
- Compost: provenance et qualité
- Source de l'eau d'irrigation
- Cultures hôtes sur la ferme et dans les environs
- Provenance du vent

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Dans la serre:

- Absence de débris végétaux de la culture précédente
- Équipements et matériels nettoyés et désinfectés
- Filets à insectes (insectes vecteurs de maladies)
- Absence d'insectes
  - Pulvérisation d'huile
  - Solarisation
  - Dépistage et piégeage des insectes (collants jaunes)

Attention aux plantes ornementales:

Thrips vs le virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Accès à la serre:

##### Contrôle des visiteurs:

- Pédiluve (bassin de pieds): Ammonium quaternaire ou Virkon
  - Attention à la qualité de la solution!
- Changement de chaussures ou couvre-chaussures
- Lavage des mains obligatoire
- Habits de protection, gants et bonnets si possible
- Téléphone cellulaire!!!!



Tout les visiteurs sans exception devrait s'y conformer! Votre revenu est en jeu!



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Accès à la serre:

##### Ouvriers et producteur:

- Pédiluve (bassin de pieds): Ammonium quaternaire ou Virkon
- Lavage des mains obligatoire
- Vêtements propres (éviter de travailler dans des zones infectées avant d'aller dans la serre) ou habits de protection si nécessaire
- Lunch et collation
- Vos employés ont-ils un emploi parallèle chez un autre producteur?



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Accès à la serre:

- Bacs de récolte et boîtes de carton
  - D'où viennent ils?
- Outils et équipements:
  - Nettoyage et désinfection de tout le matériel et équipements qui entrent dans la serre:
    - Brossage et utilisation de savon doux ou détergent afin d'enlever la matière organique
  - Désinfection:
    - Ammonium quaternaire, Virkon, peroxyde d'hydrogène, acide peroxyacétique, hypochlorite de sodium, vapeur très chaude

**La désinfection ne sert à rien si le matériel est incrusté de matière organique et de terre!**



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Accès à la serre: semences

- S'assurer de la provenance des semences et certification (GSPP)
- Attention aux semences de provenances douteuses
- Privilégier les variétés présentant des résistances génétiques
- Traitements de semences:
  - Eau chaude (Tomate: 52°C pendant 20 minutes)
  - Substances naturelles (acides organiques, huiles)
  - Contrôle biologique (*Trichoderma sp.*, *Bacillus sp.*)
  - Contrôle chimique (Kleengrow, Virkon, vinaigre, eau de javel)



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Par où commencer?

#### Accès à la serre: transplants

- S'assurer de l'innocuité du propagateur:
  - Visite du site
  - Antécédents de maladies
- Demander une déclaration d'innocuité de la part du fournisseur
- Effectuer des tests maison (AGDIA) ou au laboratoire de diagnostic du MAPAQ
- Si les transplants sont fait maison:
  - Désinfecter les outils de taille
  - Désinfecter les équipements de production
  - Éviter l'irrigation par trempage
  - Attention à la greffe



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

Par où commencer?

### Contrôle de l'environnement, variétés et travaux culturaux

- Ajuster les densités et les charges en fruits.
- Gérer les conditions climatiques afin d'éviter de créer un environnement favorable aux maladies/insectes.
- Mettre en place des pratiques culturales afin d'éviter de blesser les plants et de les manipuler inutilement.
- Éviter de laisser les déchets culturaux dans la serre
- Travailler les plants au bon moment
- Dépister et contrôler les insectes vecteurs de maladies
- Éviter d'effectuer des traitements phytosanitaires en fin de journée



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



**Malgré tous les efforts déployés... Résultat positif en provenance du labo!**

Que faire?

- 1) Se fermer les yeux et éviter de faire face au problème
- 2) Se rouler en boule et attendre la fin de l'année
- 3) Prendre des mesures afin de réduire l'inoculum et d'éviter qu'il ne se propage au reste de la culture



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Une fois dans la serre!



#### Travaux de culture

- Terminer les travaux par la zone problématique et travailler dans l'autre sens si possible
- Porter des habits de protection (survêtement, couvre-chaussure, gants, bonnet) pour cette zone. Attention aux chapeaux!
- Désinfecter les outils de taille entre chacune des sections de serre
  - Peroxyde d'hydrogène, acide peroxyacétique, eau de javel, alcool éthylique (sans rinçage nécessaire)
  - Laisser idéalement tremper 10 minutes . Prévoir deux ensembles d'outils.
- Nettoyer et désinfecter tout ce qui sort de cette zone
- Sortir les plants, éviter les résidus et ramasser le plus de racines possible
- Sortir du sol s'il s'agit d'une maladie tellurique

**Attention à ne pas inoculer le reste de la serre en sortant le matériel!**

## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

### Une fois dans la serre!



#### Traitement

- La désinfection du sol est possible mais les résultats sont mitigés
- Détermination du seuil du ravageur
- Pulvériser des produits homologués selon leur disponibilité
- Valider l'efficacité des traitements

**Attention à ne pas pulvériser en fin de journée ou de propager la maladie par des gouttelettes**

# La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

## Une fois dans la serre!

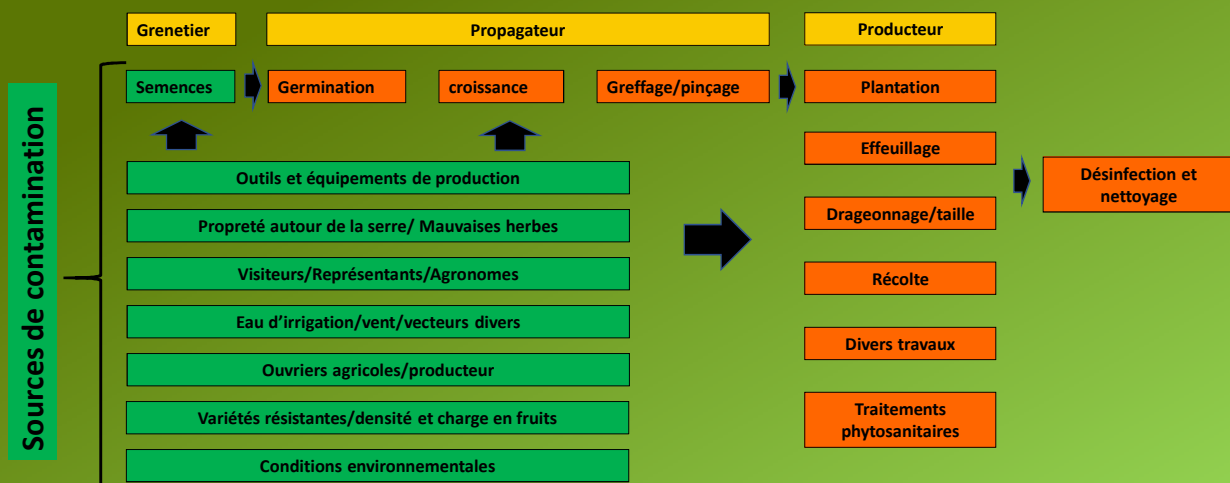


### Désinfection de fin de saison

- Sortir le matériel végétal et l'envoyer à l'enfouissement
- Sortir tous les équipements et le matériel de la serre
- Désinfecter la serre avec des produits autorisés
- Nettoyer et désinfecter l'ensemble du matériel. Laisser agir les désinfectants de 10 à 20 minutes et éviter les températures froides. Rincer si nécessaire.
- Solariser la serre si possible (40°C pendant 2-3 jours)
- Effectuer un vide sanitaire si possible

# La biosécurité, y penser pour éviter le pire!

## En résumé!



## La biosécurité, y penser pour éviter le pire!



Comme dirait le dicton:

« Mieux vaut prévenir que guérir! »

Sébastien Couture, agr., M. Sc.  
Climax Conseils  
Tél. 418-520-0406  
sebastien.climaxconseils@gmail.com

Tiré de: Antoine de Saint-Exupéry. Le Petit Prince, 1943.