Avertissement

CULTURES EN SERRES
No 01 – 22 mars 2011

EN BREF :

– Bon an, mal an, nous avons toujours quelques cas de chancre bactérien de la tomate. Toutefois, cette année, nous avons déjà quelques entreprises touchées. Il importe donc, à ce moment-ci, que tous les producteurs et les intervenants comprennent bien ce qu'est le chancre bactérien et que tous fassent le maximum pour prévenir la dissémination de la bactérie, car il n'y a actuellement aucun moyen de contrôle efficace sur des plants atteints.

ATTENTION AU CHANCRE BACTÉRIEN DE LA TOMATE

Qu'est-ce que c'est?

Le chancre bactérien est causé par la bactérie *Clavibacter michiganense* pv. *michiganensis.* Cette maladie peut affecter les semis, les transplants et les plantes adultes. La bactérie peut provenir des semences ou d'une source d'infection externe (voir plus bas dans le texte). Elle peut pénétrer dans la plante par les ouvertures naturelles (ex. : stomates, hydathodes) ou les blessures infligées aux plants lors des divers travaux. Elle se multiplie dans les vaisseaux de sève de la plante, ce qui finit par les obstruer. Il se produit alors du flétrissement sur les feuilles affectées. Les plants finissent par être irrécupérables.

Symptômes

On doit distinguer les infections primaires (systémique : qui se déplace dans les vaisseaux de la sève) et les infections secondaires (ex. : sur les feuilles, par contact avec des bactéries d'un plant voisin, d'un employé, etc.).

Sur semis et transplants

On aperçoit des pustules (couleur blanche à beige) surélevées sur les feuilles et les tiges. Il faut faire attention de ne pas confondre ces symptômes avec de l'œdème. Sous des conditions chaudes et humides, les semis peuvent faner, principalement sur les plants greffés. Sur des transplants greffés, les symptômes se développent souvent sur le greffon (donc en haut de la greffe), à l'endroit du pinçage (blessure) réalisé pour obtenir 2 têtes. Cet endroit aura tendance à se fendre et des lésions de couleur beige s'y développeront.

Secrétariat du RAP : 200, chemin Sainte-Foy, 10e étage, Québec (Québec) G1R 4X6 Téléphone : 418 380-2100, postes 3581 ou 3551
Télécopieur : 418 380-2181 Courriel : rap@mapaq.gouv.qc.ca Page Web : http://www.agrireseau.qc.ca/rap

Sur les plants

On commence par observer des folioles flétries ou fanées à certains endroits de la serre. Par la suite, ces folioles développent des brûlures interveinaires (entre les nervures de la feuille, voir photo 1). Le flétrissement des folioles d'un seul côté de la feuille en premier est un symptôme typique de cette maladie. Par la suite, c'est toute la feuille qui flétrira graduellement. Cela veut dire que la feuille en question n'est plus alimentée et que les vaisseaux correspondants sont bloqués. Les feuilles peuvent aussi avoir des brûlures marginales (bords de la feuille, voir photos 2 et 3).

Sur les tiges affectées, des stries de couleur pâle et/ou une série de petits points surélevés se développent (voir photo 4). À terme, la tige peut se fendre (plus rare en serre) à cet endroit. Si on coupe un bout de tige et qu'on le coupe longitudinalement, on observera la décoloration brunâtre des tissus (voir photo 5).

Photo 1 : Premiers symptômes sur les feuilles de la tomate de serre.

Photo 2 : Brûlures marginales sur les feuilles de la tomate de serre.

Photo 3 : Symptômes de chancre bactérien : flétrissement, enroulement et brûlures marginales, fruits immatures veinés.

Photo 4 : Série de points secs surélevés sur la tige.

Photo 5 : Coupe longitudinale de la tige permettant de voir le brunissement des vaisseaux de la sève causé par les bactéries.

Sur les fruits

Sur les fruits arrivant à leur grosseur, il peut se développer des points foncés surélevés et encerclés d'une bande plus claire (voir photo 6). Toutefois, ce symptôme est plus fréquent sur les fruits en champ qu'en serre.

Plus fréquemment, les fruits en développement sont souvent « marbrés » ou « veinés » (ex. : photo 3) plus que la normale.

Photo 6 : Symptômes de chancre bactérien sur fruits : petits points surélevés, encerclés d'un halo blanchâtre.

Sources de contamination possibles

Une bactérie est un organisme extrêmement petit, constitué d'une seule cellule. Il faut la grossir 1 000 fois pour être capable de la voir au microscope. Elle se divise seulement en deux pour se multiplier. À ce rythme, et si les conditions sont favorables, la population de bactérie monte très très rapidement.

La bactérie *Clavibacter michiganense* peut être transportée par les **semences.** Il s'agit d'une des principales sources d'infection. Des essais ont démontré que seulement 1 à 5 graines de semence contaminées par 10 000 graines de semence suffisent pour occasionner une forte incidence de la maladie. On comprendra que même avec la meilleure volonté du monde, aucun semencier ne peut garantir à 100 % qu'il n'y a aucune bactérie dans ses lots.

Si la graine de semence contient la bactérie, on parlera d'une infection primaire qui sera systémique, donc qui se transportera dans le plant via les vaisseaux de la sève.

Le **greffage** des plants augmente les chances de contamination à cause des coupures et des manipulations effectuées. De plus, à la suite du greffage, on doit brumiser les plantules pour éviter qu'elles ne fanent, ce qui favorise malheureusement la transmission de la bactérie sur les plants voisins.

La bactérie peut survivre **dans le sol, sur des débris végétaux et sur certaines mauvaises herbes** de la famille des solanacées (ex. : morelle noire) et sur certaines chénopodiacées (ex. : chénopode blanc) de même que sur des **tables ou autres équipements en bois** (jusqu'à 10 mois dans ce cas). Elle est aussi très résistante à la sécheresse (entre 3 et 5 ans dans des déchets végétaux dans le sol).

Des essais ont été conduits en 2008 à la station fédérale de Harrow en Ontario à propos de la survie de la bactérie sur diverses surfaces (ex. : plastique, ciment, styromousse, etc.) et sur des débris végétaux et de la laine de roche.

Sur différentes surfaces, la bactérie peut survivre jusqu'à un maximum de 4 semaines. Par contre, que ce soit à 5, 23 ou 29 °C, on trouve encore des bactéries après 16,5 semaines sur de la styromousse (« styrofoam ») et après 30 semaines sur du plastique ou du ciment.

Sur des débris végétaux et de la laine de roche gardés à la température ambiante, on retrouve la bactérie jusqu'à 71 semaines plus tard!

La maladie peut être introduite dans une serre par des **transplants infectés** qui ne montrent aucun symptôme, mais qui sont porteurs de la bactérie. Lorsque les conditions favorables prévaudront, les plants développeront alors des symptômes de la maladie.

En été, si les serres sont proches d'une culture infestée, **des particules de sol et de plantes** (feuillage atteint) peuvent être transportées par le vent jusque dans les serres.

De même, **l'eau de puits de surface ou d'étangs d'irrigation** peut être contaminée par des cultures avoisinantes affectées.

Autre point d'intérêt, si un producteur **recycle ses solutions nutritives**, il devra à tout prix se munir d'un système de désinfection de la solution nutritive avant de penser à remettre en circulation des solutions qui ont été en contact avec des plants infectés. Des contaminations par **contact entre les racines** (infectées à non infectées) sont aussi possibles. C'est donc dire qu'en système de culture hydroponique NFT, la contamination peut être très rapide, puisque les racines d'un même rang se touchent toutes et que la même solution nutritive contaminée est retournée constamment dans toute la serre.

Conditions de développement et propagation

Les bactéries ont un immense pouvoir de multiplication. *Clavibacter michiganense* est considérée comme non motile, ce qui ne l'empêche pas de s'étendre dans les serres, car les occasions ne manquent pas pour en assurer la dispersion : éclaboussures d'eau sur les plants, blessures lors de la taille et des travaux dans les plants, contacts avec les travailleurs, sécateurs infectés, entrée de particules de sol infecté dans la serre, etc. Même une pulvérisation à haute pression peut occasionner des microblessures suffisantes pour laisser passer la bactérie.

Il peut s'écouler de 30 à 40 jours (même davantage selon certains auteurs) avant qu'une plante infectée ne manifeste des symptômes. Lorsque les conditions favorables seront là, les symptômes de la maladie feront leur apparition. Cela fait en sorte qu'il est rare de voir des symptômes sur de jeunes plants avant la transplantation.

À RETENIR :

La bactérie est favorisée par des températures chaudes (ex. : 24 à 32 °C) et humides (plus de 80 %). Les conditions estivales accéléreront donc la problématique. Des plants stressés par la chaleur et les fortes intensités lumineuses seront également plus sensibles. Surveillez de près les endroits où il pourrait y avoir plus d'humidité et du dégouttage d'eau sur les plants.

Diagnostic de la maladie

Des gens expérimentés peuvent être capables de reconnaître des plants suspects. Étant donné la gravité et les conséquences de la maladie, ce diagnostic **doit absolument être confirmé par un laboratoire professionnel** qui connaît les méthodes adaptées pour identifier avec certitude la bactérie.

L'endroit au Québec pour envoyer des échantillons est :

Laboratoire de diagnostic en phytoprotection
MAPAQ – Direction de la phytoprotection
2700, rue Einstein – Local D 1.330
Québec (Québec) G1P 3W8

L'idéal est d'envoyer ou d'amener un plant au complet en bon état au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection afin que les experts puissent visualiser les symptômes et prendre les bons échantillons pour procéder à l'identification de la bactérie.

Mesures préventives

Rappelons que le chancre bactérien est très difficile à contrôler une fois qu'il est là. **La prévention sous toutes ses formes reste la principale solution.**

Les semences

Comme la maladie vient souvent avec les semences, il est de première importance d'utiliser des semences qui ont été désinfectées (contre les bactéries); on doit débuter avec ça.

- Acheter ses semences d'une source fiable. Vous pouvez demander si les graines ont été « extraites à l'acide », car ce procédé diminue les chances de dissémination de la bactérie d'une semence à l'autre.
- Traiter les semences à l'eau chaude ou demander si elles ont déjà reçu ce traitement. L'idée de base est que les semences soient soumises à une température de 52 °C pendant 20 à 25 minutes. Cela élimine la plupart des bactéries. Les bactéries peuvent être sur et/ou dans les semences. Évidemment, on doit être en mesure de bien faire ce traitement, sinon on risque de ne pas atteindre suffisamment les bactéries et/ou de diminuer le pouvoir de germination. Les semences traitées doivent être semées au plus tard quelques jours après le traitement, au risque de voir diminuer fortement leur pourcentage de germination.
- Des essais pratiqués à la station fédérale de Harrow en Ontario ont démontré qu'il est possible de désinfecter les semences avec le désinfectant VIRKON à 0,5 % pendant 1 heure. Cette désinfection a l'avantage d'être plus facile à faire que le traitement à l'eau chaude. L'essai démontrait une efficacité comparable au traitement à l'eau chaude.

– Faire les semis dans du matériel (ex. : plateaux) neuf ou désinfecté. S'il y a du rempotage, il faut aussi utiliser des pots neufs ou désinfectés ainsi que du terreau/substrat exempt de tout soupçon concernant la maladie.
– Le greffage des plants doit être fait avec la plus grande précaution au niveau sanitaire, car comme les plants sont coupés, les risques de contamination sont très grands.

Autres mesures préventives

– Placer les transplants en observation avant la transplantation afin de détecter les plants suspects.
– Attention à la contamination par du sol/substrat et des débris de culture infestés.
– Bien contrôler la température des serres afin d'éviter le plus possible les périodes trop chaudes.
– Bien contrôler l'humidité afin d'éviter les excès et la condensation sur les plants.
– S'assurer qu'il ne dégoutte pas dans les serres, car les plants seront mouillés et cela favorisera la dispersion de la maladie.
– Éliminer les mauvaises herbes dans et autour des serres.
– Des plants trop végétatifs sont plus susceptibles à la maladie.
– Mettre sur pied un programme de dépistage journalier des plants suspects.
– Faire analyser au laboratoire les plants suspects afin de ne pas intervenir sur une mauvaise interprétation du problème.

TRÈS IMPORTANT : MÉNAGE DE FIN DE SAISON!

À la fin de la culture, enlever soigneusement tous les plants, ramasser tous les débris et désinfecter la serre, l'équipement, les lignes d'irrigation, etc. Pour plus de détails, vous pouvez consulter le bulletin d'information No 16 du 24 septembre 2010 (http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b16cs10.pdf) intitulé : « Le nettoyage et la désinfection des serres ».

Si vous avez déjà eu du chancre bactérien dans vos serres, vous êtes maintenant obligés d'effectuer très méticuleusement le ménage et la désinfection de fin de saison, et ce, à chaque année.

Travail dans les serres

Si du chancre bactérien a été trouvé, vos méthodes de travail seront à revoir afin de minimiser les risques de propagation de la maladie.

Par exemple :

– Assigner les mêmes travailleurs aux endroits suspects.
– Travailler en dernier dans les endroits à risque afin de minimiser les risques de propagation.
– Pédiluves (« bain de chaussures ») : changer la solution désinfectante (exemples de produits : VIRKON 1 %, KLEENGROW à 15 ml/l, HYPEROX à 8 ml/l, FOAM-IT à 10 ml/l) chaque jour, car la matière organique et les saletés diminuent l'effet des produits.
– Gants et habits.
– Les instruments de taille devraient être désinfectés (ex. : eau de javel, VIRKON, TERAMINE NR, BIO-SAN, KLEENGROW, LYSOL 50 %) à chaque plant, ce qui est difficile à réaliser. Par contre, il se vend des **sécateurs qui laissent échapper un peu de désinfectant à chaque coupe.** Ce genre d'équipement serait indiqué s'il pouvait faire des coupes nettes qui ne favoriseront pas la moisissure grise par exemple.
– Il est recommandé de désinfecter quotidiennement l'allée principale afin que cet endroit achalandé ne devienne pas une « autoroute de propagation » de la maladie.

Déplacements sur la ferme et visiteurs

Il est sûr que si du chancre bactérien est trouvé chez vous, des mesures très strictes d'hygiène devront être appliquées à toutes les personnes qui ont à se déplacer sur la propriété et dans les serres : vous, votre famille, vos employés et tous les visiteurs.

– Pédiluves (trempage des chaussures) avec désinfectant à main à l'entrée de chaque serre.
– Avoir en disponibilité des habits, gants et chaussures jetables ou qui restent sur la ferme.

Mesures d'éradication

– Si on trouve des plants suspects ou attaqués, on doit les enlever. On devrait aussi enlever tous les plants qui pourraient avoir touché aux plants malades :
  - ceux qui se touchent par le feuillage;
  - ceux qui se touchent par les racines (ex. : même sac);
  - les sacs de culture impliqués devraient être enlevés.
– Avant d'enlever les plants affectés ou suspects, il peut être indiqué de favoriser leur déshydratation (moins turgescents) avant de les manipuler afin d'éviter que des gouttelettes de sève infectée ne viennent infecter d'autres plants. À cet effet, on peut enlever les goutteurs d'irrigation une journée avant l'arrachage. Il n'en demeure pas moins que les plants infectés doivent sortir au plus vite… il s'agit de prendre le plus de précautions possible.
– Ensuite, on doit délimiter cette zone à risque de façon visible (ex. : ruban jaune) et y travailler en dernier avec toutes les mesures sanitaires possibles en sachant que cet endroit est un risque pour l'ensemble de la culture.
– Pulvériser une solution désinfectante (mêmes produits que pour les pédiluves) au sol à l'endroit où les plants ont été enlevés. L'idéal est que les plants malades ou suspects ne touchent pas aux autres en les sortant; on peut les mettre dans des sacs de plastique. Ne pas disséquer ces plants dans la serre de production.
– On recommande de se débarrasser des plants malades : les enterrer profondément sur un site à cet effet sur la ferme ou de les envoyer aux vidanges.
– Ne pas réutiliser un substrat de culture qui a porté des plants malades.
– Désinfecter les outils et les équipements (ex. : chariots de travail, bacs de récolte) que l'on prend régulièrement; on peut utiliser les mêmes produits que pour les sécateurs.
– Se laver les mains comme il faut après avoir manipulé des plants malades.
– Changer de vêtements et laver ceux qui auraient touché à des plants malades.
– Si cela s'applique à vous, éviter l'arrosage ou la brumisation par-dessus les plants.

Note : il est sûr que les serres où il y a déjà eu du chancre bactérien dans le passé sont plus à risque pour le développement de la maladie. On doit donc y appliquer une surveillance particulière.

Mesures de lutte biologique

Il n'y a pas encore de moyens de lutte biologique efficaces contre le chancre bactérien.

Toutefois, des recherches du Dr Raj Utklede, de la station fédérale d'Agassiz en Colombie-Britannique, ont montré que certains produits biologiques et de protection des cultures pouvaient avoir une utilité dans la **prévention** du chancre bactérien. À ce titre, mentionnons le vermicompost, le lysozyme, le *Bacillus subtilis* (Quadra 136 et Quadra 137), le *Trichoderma harzianum* (Rootshield) et le *Rhodosporidium diobovatum* (S33). Les traitements ont été faits en laboratoire (plats de Pétri) et aussi sur des semis/plantules. Les jeunes stades des plants de tomate sont très sensibles au chancre. Si on réussit à faire des transplants sans maladie, les chances de succès sont meilleures par la suite.

La compagnie Lacto Pro-Tech de Saint-Hyacinthe travaille actuellement sur un produit, le Lacto-San, dérivé de sous-produits laitiers. Aux dires de la compagnie, le Lacto-San montre des résultats encourageants en prévention contre le chancre bactérien. Le Lacto-San n'est pas encore disponible et est en processus d'homologation (Info : www.lactoprotech.com).

Désinfection du sol à la vapeur en culture biologique

Le chancre bactérien peut bien sûr attaquer les tomates biologiques cultivées en plein sol. Il est à peu près impossible d'enlever tous les débris de culture à la fin de la saison; il en restera à coup sûr, du moins dans le sol.

Une des rares solutions, sinon la seule, consiste à désinfecter le sol à la vapeur; cette méthode est acceptée par les principaux certificateurs. Il s'agit de réussir à monter la température du sol à 68 °C pour 10 minutes.

Un essai concluant a été conduit sur une entreprise de Chaudière-Appalaches en 2001, par M. Adrien Pouliot, producteur et M. André Carrier, agronome au MAPAQ. Cet essai est décrit sur le document « Désinfection à la vapeur d'un sol de serre biologique » à l'adresse suivante : http://www.agrireseau.qc.ca/legumesdeserre/Documents/D%c3%89SINFECTION%20VAPEUR%20POULIOT(ACARR)%20(03-02-04).ppt.

En gros, la méthode consiste à injecter la vapeur sous une toile plastique placée sur le sol. La vapeur est ensuite aspirée (ventilateur type cage d'écureuil) dans le sol vers des drains espacés de un (1) mètre et posés à 45 cm de profondeur. La vapeur est donc forcée de passer dans le sol. Cette méthode est plus rapide et efficace que celle qui consiste à seulement mettre la vapeur sous la toile en espérant qu'elle pénètre dans le sol.

D'autres options possibles :

– Changer le sol de la serre, mais cela est plus facile à dire qu'à faire!
– Mettre une toile étanche sur le sol et cultiver en bacs remplis d'un nouveau terreau/substrat.

Mesures de lutte chimique

D'entrée de jeu, disons qu'il n'existe aucun produit efficace pour lutter contre le chancre bactérien. Le mieux que l'on peut faire est de protéger le feuillage afin de prévenir les bactéries d'entrer dans les plants et d'éliminer celles qui seraient en surface seulement.

Le seul fongicide homologué au Canada est le **cuivre fixe** (marque « Copper spray fungicide »). L'étiquette mentionne de traiter aux 7 à 10 jours.

On doit comprendre que le but visé par ce genre de traitement est de créer une couche protectrice sur les plants et de tuer les bactéries qui se trouvent sur le feuillage. Il faut donc répéter les traitements pour refaire la protection.

On recommande de traiter avec une pression de pulvérisation pas trop forte afin de minimiser les risques de microblessures sur les feuilles qui pourraient ensuite être des portes d'entrée pour les bactéries.

Antibiotiques

Rappelons qu'aucun antibiotique n'est homologué dans les légumes de serre au Canada. De toute façon, là où cela est autorisé, l'efficacité de ces produits antibiotiques contre le chancre bactérien est discutable.

Avenues de recherche pour l'avenir

Les maladies bactériennes sont très difficiles à combattre et beaucoup de recherches s'effectuent sur le sujet à travers le monde.

Voici quelques pistes explorées actuellement :

– Produits qui activent les mécanismes naturels de défense des plantes.
– Bactériophages : virus qui peuvent infecter des bactéries.
– Bactériocines : substances produites par des bactéries phytopathogènes et qui sont antagonistes à d'autres bactéries apparentées.
– Agents de lutte biologique microbiens.

Texte rédigé par :

André Carrier, agronome, M.Sc., Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ

Avec la collaboration et la révision de :

Les conseillers de Climax Conseils

– Philippe-Antoine Taillon, agronome
– Danny Boudreault, dta
– Jacques Thériault, agronome, M.Sc.

Provenance des photos :

1 : www.plantmanagementnetwork.org
2 : Tiré d'un feuillet écrit par Gillian Ferguson, OMAFRA, intitulé « Survival of bacteria that cause bacterial canker in greenhouse tomato », 2008.
3, 4 et 5 : Colombe Cliche-Ricard, agronome, Fertior, division production horticole biologique, 2010.
6 : Source inconnue.

Références :

1. Réseau d'avertissements phytosanitaires, avertissement No 14 du 27 juillet 2004 (http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/a14cs04.pdf) intitulé : « Le chancre bactérien de la tomate », par Liette Lambert, agronome, MAPAQ.
2. « Le chancre bactérien de la tomate », par Christine Villeneuve, agronome, MAPAQ, 29 janvier 2004.
3. « Tomates et poivrons : victimes du chancre bactérien », par Michel Lacroix, agronome-phytopathologiste, MAPAQ.

4. « Bacterial canker of tomato – a commercial growers guide », by ASTA first-the seed, écrit par un regroupement de grainetiers. Disponible sur plusieurs sites, dont www.harrismoran.com.
5. Feuillets techniques du ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique :
   - « On farm and greenhouse sanitation and disinfection practices » par Dave Woodske, juillet 2008;
   - « Biosecurity guidelines » par Siva Sabaratnam, juillet 2008;
   - « Bacterial canker of greenhouse tomato » par Siva Sabaratnam, septembre 2008.
6. OMAFRA, « Survival of bacteria that cause bacterial canker in greenhouse tomato », par Gillian Ferguson, septembre 2008.
7. OMAFRA, fiche technique « Maladies bactériennes de la tomate: tache bactérienne, moucheture bactérienne, chancre bactérien », par Janice Leboeuf et al., novembre 2009.
8. CTIFL et ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Note nationale de préconisation : « Le chancre bactérien de la tomate ».
9. CTIFL, « Tomate sous serre et abris – Maîtrise de la protection phytosanitaire », plusieurs auteurs en collaboration, juin 1995.
10. http://www.fr.deruiterseeds.com/files/Files/France%20PDF/Pb%20physio%20and%20Maladies/Corynebacterie%20FR.pdf
    - Fiche technique « Le chancre bactérien de la tomate ».
11. Plusieurs guides de production et de protection, dont ceux de l'Ontario et de la Colombie-Britannique.

ANDRÉ CARRIER, agronome
Avertisseur – légumes de serre
Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ
675, route Cameron – bureau 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,
secteur Lanaudière, MAPAQ
867, boulevard de l'Ange-Gardien – 1er étage – bur. 1.01
L'Assomption (Québec) J5W 4M9
Tél. : 450 589-5781, poste 259 – Téléc. : 450 589-7812
Courriel : Michel.Senecal@mapaq.gouv.qc.ca

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

© Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Avertissement No 01 – cultures en serres – 22 mars 2011