

VIRUS DE LA MALADIE BRONZÉE DE LA TOMATE

Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV)

Au Québec, la production serricole se caractérise par une diversification des cultures ornementales et maraîchères. Certains ennemis des cultures ont su s'adapter à cet ensemble de plantes cultivées. Deux d'entre eux sont étroitement liés : le **Thrips des petits fruits** (*Frankliniella occidentalis*) et le **virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV)** (*Tomato Spotted Wilt Virus*). Apprendre à mieux connaître ce complexe thrips-virus est le principal gage de réussite d'un programme de lutte efficace.

IMPORTANCE DU TSWV

C'est en 1919 que parvient de l'Australie la première observation de cette maladie virale sur la tomate. Le virus s'est répandu mondialement dans les régions tempérées et subtropicales. Au Canada, les premières observations du TSWV ne sont pas récentes. Dès les années 1930 et 1940, ce virus est rapporté dans plusieurs provinces canadiennes. Depuis quelques années, il suscite un intérêt marqué en raison des faits suivants :

- Plusieurs plantes ornementales et maraîchères risquent d'être infectées.
- La lutte contre les thrips, vecteurs du virus, est difficile puisque leur sensibilité aux insecticides est variable. Le Thrips des petits fruits (*F. occidentalis*) est d'ailleurs devenu résistant à certains de ces produits.
- La variation des symptômes, selon l'espèce végétale, rend difficile un diagnostic visuel précoce et précis.

GRANDE VARIÉTÉ DE PLANTES-HÔTES

Contrairement à ce que son nom laisse présager, le TSWV ne se limite pas à la tomate. Ce virus est reconnu pour infecter plus de 300 espèces végétales (1, 2, 3, 7). Parmi les plantes maraîchères, les plus importantes sont la laitue, le poivron et la tomate. Quant au concombre, le virus est rapporté en Europe et non en Amérique du Nord (4). Pour ce qui est des plantes ornementales cultivées en serre, la plupart sont sensibles au TSWV. Aucun rapport ne fait mention de la détection du TSWV sur le poinsettia et le rosier (2, 5). Le tableau 1 regroupe les principales plantes maraîchères et ornementales cultivées au Québec et pouvant être infectées par le TSWV (1, 3, 5, 7).

Le Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec a détecté le TSWV sur quatorze espèces végétales. En champ, ce virus a été retrouvé sur le poivron et la tomate. En serre, il a été détecté sur le basilic, la bégonia, le cyclamen, le dieffenbachia, l'exacum, le gloxinia, l'hoya carnosa, l'impatiens, l'impatiens de Nouvelle-Guinée, le kalanchoe, la primevère, le spathiphyllum et la tomate.

Les mauvaises herbes peuvent constituer des réservoirs importants du virus (tableau 2) (1, 8, 9). Au Québec, ces mauvaises herbes se retrouvent très souvent dans le voisinage des serres commerciales.

Tableau 1. Principales plantes maraîchères et ornementales pouvant être infectées par le TSWV

| plantes maraîchères | |
|----------------------|------------------------------|
| haricot | poivron |
| laitue | tomate |
| plantes ornementales | |
| agérate | géranium |
| amarante | glaïeul |
| anémone | gloxinia |
| bégonia | hoya |
| calcéolaire | impatiens |
| calendule | impatiens de Nouvelle-Guinée |
| chrysanthème | lys |
| cinéraire | mufler |
| coléus | pétunia |
| cyclamen | sauge |
| dahlia | tagète |
| delphinium | violette africaine |
| exacum | zinnia |
| gerbera | |

Tableau 2. Quelques mauvaises herbes pouvant être infectées par le TSWV

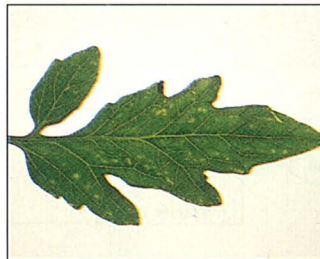
| | |
|--------------------------------|------------------------|
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | (bourse-à-pasteur) |
| <i>Chenopodium album</i> | (chénopode blanc) |
| <i>Erigeron canadensis</i> | (vergerette du Canada) |
| <i>Malva parviflora</i> | (mauve parviflore) |
| <i>Melilotus officinalis</i> | (mélilot jaune) |
| <i>Oxalis</i> sp. | (oxalide) |
| <i>Portulaca oleracea</i> | (pourpier potager) |
| <i>Senecio vulgaris</i> | (sénéçon vulgaire) |
| <i>Solanum nigrum</i> | (morelle noire) |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | (laiteron potager) |
| <i>Stellaria media</i> | (stellaire moyenne) |
| <i>Taraxacum officinale</i> | (pissenlit) |

Les symptômes induits par le TSWV sont très variables et se modifient avec la progression de la maladie. Ils diffèrent selon la culture atteinte, l'âge de la plante au moment de l'infection, le niveau nutritionnel et les conditions environnementales (9). Dans certains cas, les symptômes peuvent être confondus à ceux de maladies bactériennes, fongiques ou d'autres maladies virales. Ils peuvent également ressembler à des symptômes de carences ou de toxicités minérales et à des dégâts de phytotoxicité causés par des pesticides ou par des régulateurs de croissance.

Il est difficile de dégager un seul type de symptôme commun à toutes les espèces végétales infectées par le TSWV. Les expressions les plus habituelles de la maladie sont les suivantes : rabougrissement et nanisme, anneaux nécrotiques, taches concentriques, nécroses des nervures, lésions sur la tige et déformation des fleurs. Il est à signaler que le système racinaire ne présente habituellement aucun symptôme.

Il serait hasardeux de vouloir décrire tous les symptômes induits par le TSWV sur l'ensemble des plantes maraîchères et ornementales. Cependant, examinons ceux observés sur les espèces végétales pour lesquelles le TSWV a été détecté au Québec. Si vous désirez de l'information sur d'autres plantes cultivées, des références vous fourniront certainement les renseignements adéquats (1, 2, 3, 6).

TOMATE :



1. Symptômes associés à l'alimentation des thrips.



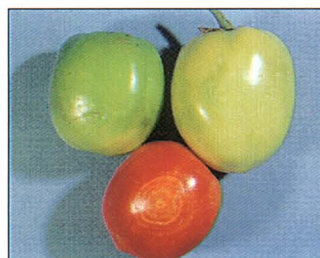
2. Brûlures ou brunissement irréguliers sur les jeunes feuilles, accompagnés à l'occasion d'anneaux nécrotiques.



3. Lésions brun foncé ou noires sur la tige et les pétioles.



4. Les plants sévèrement affectés présentent des symptômes de rabougrissement à l'apex du plant.



5. Sur les fruits, taches irrégulières et anneaux concentriques. Une décoloration jaune peut être présente sur les fruits matures.

DES SYMPTÔMES VARIÉS ET VARIABLES

POIVRON :



6. Lignes et zones irrégulières nécrotiques.

EXACUM :



13. Lésions foliaires aqueuses devenant nécrotiques et papyracées.



14. Nécrose des nervures et affaissement des tiges. Le dépérissement des plants laisse croire à une infection des racines par un champignon.

GLOXINIA :



7. Anneaux et taches nécrotiques.



8. Brunissement des nervures, dessèchement et affaissement du point de croissance. À ce stade, l'infection est similaire à une maladie fongique racinaire causée par le champignon *Phytophthora parasitica*.

IMPATIENS ET IMPATIENS DE NOUVELLE-GUINÉE :



15. Taches ou zones brun sombre ou noires.



16. Déformation des feuilles terminales.



17. Des taches noires peuvent également apparaître sur les tiges.

CYCLAMEN :



9. Anneaux concentriques pouvant être chlorotiques ou nécrotiques.



10. Fines ponctuations nécrotiques.

BASILIC :



18. Mosaïque vert-jaune pouvant être accompagnée de taches nécrotiques.

KALANCHOE :



19. Lignes et anneaux chlorotiques.



11. Affaissement des pétioles accompagné d'une chlorose foliaire. Brunissement à la base du limbe.



12. Lignes et anneaux nécrotiques.

SPATHIPHYLLUM :



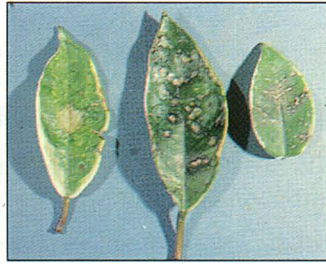
20. Taches chlorotiques dont le centre se nécrose.

SYMPTÔMES À NE PAS CONFONDRE AVEC CEUX CAUSÉS PAR LE TSWV:

HOYA CARNOSA :



21. Taches ciblées, anneaux chlorotiques et mosaïque.

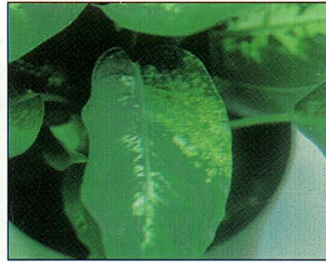


22. Taches et lignes nécrotiques.

DIEFFENBACHIA :

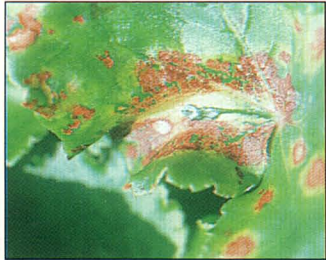


23. Plages vert pâle.

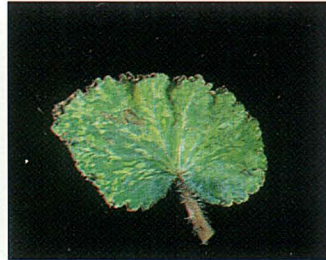


24. Taches ou anneaux chlorotiques.

BÉGONIA :



25. Taches nécrotiques et brûlures irrégulières.



26. Marbrures irrégulières jaune vif.

DÉTECTION DU TSWV

Au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ, on détecte le TSWV et le INSV au moyen d'un test sérologique connu sous le nom de ELISA. Des précautions doivent être prises pour l'échantillonnage puisque la répartition du virus dans la plante n'est pas nécessairement uniforme. Dans la mesure du possible, une plante entière constitue l'échantillon idéal.

Auteurs : Lise Vézina et Michel Lacroix

Photos : Bernard Drouin : 3 à 5, 7 à 19, 21, 22, 26 à 36

Lucie Laverdière : 1, 2

Hugues Leblanc : 20, 23, 24

Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale : 25

Wayne R. Allen : 6

Illustration : Bernard Drouin

Document réalisé par le Service de phytotechnie de Québec dans le cadre de la stratégie phytosanitaire.

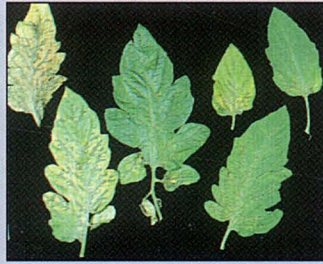


Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Direction de la recherche et du développement

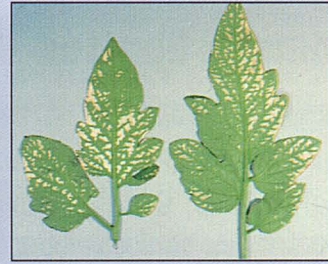
94-0222

Prix : 3 \$

TOMATE :



27. Toxicité en manganèse : noircissement des nervures des feuilles basales.



28. Dégâts par le SO₂ : nécrose entre les nervures des feuilles basales.



29. Toxicité en bore : brûlure à la marge et entre les nervures des feuilles basales.

POIVRON :



30. Virus de la mosaïque du concombre (CMV) : anneaux et lignes nécrotiques.

AGÉRATE :



31. Désordre génétique : nécroses symétriques entre les nervures des feuilles basales.

AESCHYNANTHUS :



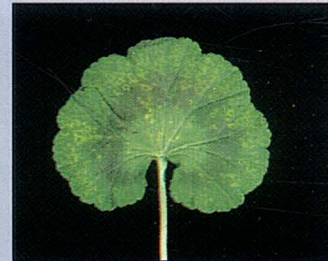
32. Eau froide sur le feuillage : plaques irrégulières brunâtres.

VIOLETTE AFRICAINE :



33. Eau froide sur les feuilles : anneaux et lignes blanches.

GÉRANIUM :



34. «Pelargonium flower break virus» : anneaux et lignes chlorotiques ou blanches.

THRIPS DES PETITS FRUITS

(*FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS*)

Il est primordial de bien connaître le virus et son insecte-vecteur afin de mieux cibler les interventions de lutte. *F. occidentalis* est un insecte piqueur-suceur. Il est de petite taille (1-2 mm) et de forme allongée. L'adulte est ailé, tandis que les larves ne le sont pas. Sa couleur varie du beige au brun foncé.



35. Larves de *Frankliniella occidentalis*



36. Adulte de *Frankliniella occidentalis*

La femelle insère ses oeufs dans les feuilles ou les fleurs. De l'oeuf à l'adulte, le thrips passe par quatre stades successifs dont la durée varie selon la température (figure 1). En général, les larves vivent et se nourrissent sur le tissu végétal sur lequel l'oeuf a été déposé. À la fin du deuxième stade larvaire, l'insecte migre habituellement dans le sol ou le substrat de culture pour la nymphose. Aux stades nymphaux, l'insecte ne se nourrit pas et a une mobilité réduite. Les adultes sont attirés par les fleurs. Le Thrips des petits fruits préfère les conditions chaudes et sèches. *F. occidentalis* survit à l'hiver à l'extérieur des serres (14).

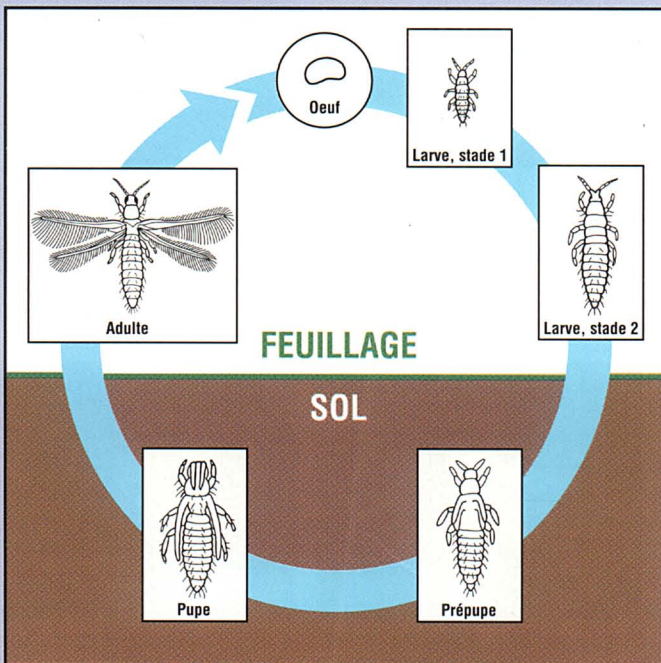


Figure 1. Cycle vital de *Frankliniella occidentalis*

«TOMATO SPOTTED WILT VIRUS» ET «IMPATIENS NECROTIC SPOT VIRUS»

Selon les caractéristiques sérologiques, deux groupes distincts ont été identifiés : TSWV-L (pour laitue) et TSWV-I (pour impatiens). Le groupe TSWV-I a été récemment considéré comme un virus distinct et a reçu l'appellation de «Impatiens Necrotic Spot Virus» (INSV) (7, 16). Généralement, le TSWV (TSWV-L) infecte les plantes maraîchères et le INSV les plantes ornementales.

TRANSMISSION DU TSWV

Le principal agent de transmission du TSWV est le thrips. Neuf espèces de cet insecte ont été rapportées vecteurs de ce virus : *Frankliniella occidentalis* (Thrips des petits fruits); *F. schulzei*; *F. fusca* (Thrips du tabac); *F. tenuicornis*; *Thrips tabaci* (Thrips de l'oignon); *T. setosus*; *T. moultoni*; *Lithrips dorsalis* et *Scirtothrips dorsalis* (7, 14). Au Canada, *F. occidentalis* et *F. fusca* sont les deux espèces qui ont été rapportées pour transmettre le TSWV (1,11).

Seules les larves peuvent acquérir le TSWV d'une plante infectée (7, 12, 13). La transmission, pour sa part, n'est réalisée que par l'adulte. Cependant, il semble que les larves ayant acquis le virus très tôt auraient la possibilité de le transmettre avant la nymphose. Le TSWV se multiplie dans le thrips. À remarquer qu'un oeuf issu d'une femelle contaminée ne contient pas de virus (4, 7, 14).

La probabilité de transmission du TSWV par les manipulations et les instruments utilisés pour la taille semble négligeable (1). Quant à la transmission par la semence, elle a été rapportée à une seule occasion, soit sur le cinéraire et la tomate. Généralement, les recherches ne rapportent aucune transmission par la semence. La contamination de jeunes plants semble donc toujours consécutive à des attaques de thrips ou à des boutures provenant de plants-mère infectés.

Un aspect important de la dissémination de la maladie est l'importation de boutures ou de plants infectés par le TSWV. Même si ces plants sont sans symptôme, ils peuvent être porteurs du virus.

LA LUTTE... LA PRÉVENTION AVANT TOUT

Jusqu'à ce jour, nous ne connaissons aucune méthode de lutte contre le virus lui-même si ce n'est que d'éliminer les plants malades. Puisque l'incidence de la maladie est directement proportionnelle au nombre de Thrips des petits fruits présents dans la serre, la meilleure stratégie consiste à prévenir les invasions de cet insecte.

LES MESURES PRÉVENTIVES (14, 15, 16)

- Nettoyer et désinfecter adéquatement les serres.
- Inspecter minutieusement les plants reçus afin de déceler les thrips ou le moindre symptôme dû au TSWV.
- Si possible, isoler les plants nouvellement introduits et en suivre le développement.
- Détruire immédiatement les plants infectés par le virus.
- Éliminer immédiatement tous les résidus de culture.
- Détruire les mauvaises herbes dans la serre et autour de celle-ci.
- Ne pas cultiver de fleurs près des serres car elles attirent les thrips.
- Éviter l'entrée de thrips dans la serre en installant des moustiquaires à mailles très serrées devant les entrées d'air.
- Surveiller les visiteurs. Éviter de ramener des thrips lors de visites dans d'autres serres.
- Dépister les thrips en plaçant au-dessus de la culture des pièges collants bleus ou jaunes. Ces pièges doivent être situés, entre autres, près des entrées et dans les endroits chauds et ensoleillés de la serre.
- Observer régulièrement les plants, principalement ceux situés à l'entrée et du côté sud de la serre afin de vérifier la présence de thrips.
- Si possible, maintenir le taux d'humidité assez élevé (brumisation), ce qui défavorise les thrips.
- Pour briser le cycle vital du thrips, pulvériser sous les tables une fine couche (3 mm) de chaux hydratée ou de sulfate de cuivre, de deux à trois fois par année.
- Entre deux cultures, l'augmentation de la température à 40°C pendant 10 à 15 jours abaissera également la population de thrips.

LA LUTTE BIOLOGIQUE (15)

Présentement, trois prédateurs peuvent être utilisés :

- *Amblyseius cucumeris* : acarien-prédateur du premier stade larvaire.
- *Hypoaspis* sp. : acarien-prédateur des nymphes.
- *Orius* sp. : punaise-prédatrice de tous les stades.

Il est primordial de laisser un intervalle d'un mois entre la dernière utilisation d'un insecticide et la date d'introduction d'un prédateur.

LA LUTTE CHIMIQUE (14)

La lutte chimique doit être utilisée avec beaucoup de vigilance puisque le thrips développe rapidement une résistance aux insecticides. Certains principes doivent être respectés afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles :

- 1- Faire trois applications d'insecticides à cinq jours d'intervalle. Aucun pesticide n'est vraiment efficace après une seule application.
- 2- Prévoir une rotation des classes d'insecticides pour éviter le développement d'insectes résistants. Changer de classe à toutes les générations de thrips ou tous les 15 à 20 jours.
- 3- Favoriser la pulvérisation la plus fine possible afin d'obtenir une bonne pénétration de l'insecticide dans le feuillage, les boutons floraux et les fleurs.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Gebre-Selassie K., C. Chabrière et G. Marchoux 1989. Un virus qui se réveille, le Tomato Spotted Wilt sur cultures légumières et florales. *Phytoma* 410 : 32-35.
- 2- Miller R. 1989. Identifying the most serious problem we face today - TSWV. *Growers Talks*, July : 100-106.
- 3- Berling A. 1991. Le TSWV, un fléau qui se répand. *Phytoma* 431 : 43-45.
- 4- Allen W.R. *et al.* 1989. TSWV: Threat to greenhouse vegetables. *American Vegetable Grower*, December : 58-60.
- 5- Tehrani B., W.R. Allen et J.A. Matteoni 1990. Update on the incidence of Tomato Spotted Wilt Virus in greenhouse. *Inventaire des maladies des plantes au Canada* 70 (1) : 102-103.
- 6- Matteoni J.A., W.R. Allen et A.B. Broadbent 1989. Tomato spotted wilt virus surfaces in Nova Scotia. *Greenhouse Canada*, October: 58-64.
- 7- Marchoux G. *et al.* 1993. Le tomato spotted wilt virus, évolution du problème et des acquis de la recherche. *Phytoma* 449 : 35-40.
- 8- Cho J.J., R.F.L. Mau, D. Gonsalves et W.C. Mitchell 1986. Reservoir weed hosts of tomato spotted wilt virus. *Plant Dis.* 70 : 1014-1017.
- 9- Stobbs L.W., A.B. Broadbent, W.R. Allen et A.L. Stirling 1992. Transmission of tomato spotted wilt virus by the Western Flower Thrips to weeds and native plants found in southern Ontario. *Plant Dis.* 76 : 23-29.
- 10- Allen W.R. et J.A. Matteoni 1988. Cyclamen ringspot: epidemics in Ontario greenhouse caused by tomato spotted wilt virus. *Can. J. Plant Pathol.* 10 : 41-46.
- 11- Paliwal Y.C. 1976. Some characteristics of the thrips vector relationship of tomato spotted wilt virus in Canada. *Can. J. Bot.* 54 : 402-405.
- 12- Broadbent A.B. *et al.* 1987. The association of *Frankliniella occidentalis* (pergande) (*thysanoptera: thripidae*) with greenhouse crops and the tomato spotted wilt virus in Ontario. *Can. Ent.* 119: 501-503.
- 13- Sakimura K. 1963. *Frankliniella fusca* an additional vector for Tomato Spotted Wilt Virus, with notes on *thrips tabaci*, another vector. *Phytopathology* 53 : 412-415.
- 14- Zitter T. *et al.* 1990. Control of tomato spotted wilt virus. *Greenhouse Canada*, October : 52-61.
- 15- Currie A. 1990. Intervention strategy for thrips in greenhouse vegetables. *Greenhouse Canada*, June : 40-42.
- 16- Pasian C.C. et S.T. Nameth 1994. Tomato spotted wilt and impatiens necrotic spot viruses. *Flower Grower's Hotline*, August.