Analyse de Risque Phytosanitaire

Version simplifiée

Tobacco etch virus

Référence : SOL-v6

Cette analyse de risque a été réalisée en utilisant les principes de la norme CIPV (NIMP n°11), sous la forme du "système pour l'évaluation du risque phytosanitaire" mise au point par l'OEPP, mais certaines questions ont été peu renseignées, par manque de données ou dans une volonté de simplification. Les données principales sont reprises selon un plan simplifié proposé par l'OEPP, favorisant une présentation rapide de l'organisme nuisible et du risque lié à son introduction **aux Antilles, en Guyane et à la Réunion.**

Evaluation du risque

Risque d'introduction : **moyen**

Entrée : **faible**
Etablissement : **moyen**

Impact économique : **moyen**

Autres impacts : /

Degré d'incertitude : **moyen**

Organisme à surveiller

Organisme nuisible	*Tobacco etch virus* (TEV)
Zone de l'ARP :	Guadeloupe / Martinique / Guyane / Réunion
Evaluateur :	M. Peterschmitt – Cirad
Date :	Mars 2004

1. INITIATION

1.1. Justification de l'étude — Révision de la réglementation phytosanitaire.

1.2. Taxonomie — Genre *Potyvirus* ; Famille *Potyviridae.*

Noms communs : /
Noms scientifiques synonymes : *Datura Z virus*, *Tobacco severe etch virus*, *Tomato etch virus.*

2. PROBABILITE D'INTRODUCTION

2.1. Entrée

2.1.1. Répartition géographique

Se propage dans les régions d'Asie de l'est, de l'Amérique Centrale et de l'Amérique du Sud. Se propage également au Canada, en Chine, au Mexique, à Porto Rico, au Venezuela, et aux USA. Le TEV a été détecté en Turquie sur *Capsicum*, mais sur quelques échantillons seulement (Palloix *et al.* 1994). Il a été détecté sur *C. frutescens* au Soudan (Mills 1987), sur pomme de terre à Cuba (Cordero 1986), et sur *C. annuum* en Inde (Bidari & Reddy 1986). Le TEV a été détecté sur tomate en Tunisie dans les trois régions prospectées (Moussa *et al.* 2000, Raboudi *et al.* 2002).

2.1.2. Plantes hôtes et symptômes

Hôtes naturels :

Datura stramonium : le premier hôte naturel décrit pour le TEV. Ses feuilles montrent des marbrures, des déformations, du « vein banding », et les aiguillons de la capsule peuvent être réduites ou absentes.

Nicotiana tabacum : les feuilles sont de largeur réduite, présentent des marbrures et de la gravure nécrotique ; les symptômes et les effets sur le rendement peuvent être plus sévères pour les tabacs Burley que pour les types flue-cured.

Capsicum anuum : déformation des feuilles, marbrure et mosaïque, déformation des fruits, et rabougrissement.

Lycopersicon esculentum : rabougrissement, marbrure et déformation des feuilles, chute de rendement dépassant les 25%.

Cassia obtusifolia : légumineuse adventice qui est un hôte naturel du TEV en Amérique du nord et du sud. Symptômes systémiques incluant nécrose, marbrure, déformation, rabougrissement et production réduite de graines.

Physalis spp. : chlorose foliaire.

D'autres hôtes naturels du TEV ont été décrit : *Cirsium vulgare*, *Chenopodium album*, *Linaria canadensis*, *Physalis ixocarpa* (Torre-Alamraz *et al.* 1998) et *Solanum spp*..

La sévérité des symptômes sur plantes cultivées dépend grandement de l'espèce hôte et du cultivars et de la souches virales.

Gamme d'hôtes expérimentale :

Le TEV est facilement transmissible par voie mécanique.

Hôtes sensibles *: Amaranthus caudatus, Beta vulgaris, Capsicum annuum, Capsicum frutescens, Cassia obtusifolia, Cassia tora, Celosia argentea, Chenopodium album, Chenopodium amaranticolor, Chenopodium foetidum, Chenopodium quinoa, or Datura ferox, or Datura metel, or Datura stramonium, Gomphrena globosa, Gypsophila elegans, Hyoscyamus niger, Lycopersicon esculentum, Melilotus albus, Nicandra physalodes, Nicotiana bigelovii, Nicotiana clevelandii, Nicotiana glutinosa, Nicotiana rustica, Nicotiana sylvestris, Nicotiana tabacum, Nicotiana × edwardsonii, Petunia × hybrida, Physalis floridana, Physalis peruviana, Senecio vulgaris, Solanum melongena, Solanum nigrum, Solanum tuberosum, Tetragonia tetragonioides, Torenia fournieri, Zinnia elegans.*

Familles contenant des hôtes sensibles :
Amaranthaceae (3/3), *Caryophyllaceae* (1/3), *Chenopodiaceae* (5/6), *Compositae* (2/7), *Leguminosae-Caesalpinioideae* (2/2), *Leguminosae-Papilionoideae* (1/15), *Scrophulariaceae* (1/2), *Solanaceae* (21/23), *Tetragoniaceae* (1 /1).

Hôtes non-sensibles :
Abelmoschus esculentus, Ageratum conyzoides, Allium cepa, Antirrhinum majus, Apium graveolens, Avena sativa, Bellis perennis, Brassica campestris ssp. pekinensis, Brassica campestris ssp. rapa, Calendula officinalis, or Capsella bursa-pastoris, Catharanthus roseus, Cheiranthus cheiri, or Chenopodium album, Cichorium endiva, Cucumis melo, or Cucumis sativus, or Cucurbita maxima, or Cucurbita pepo, Dahlia pinnata, Daucus carota, Dianthus barbatus, Euphorbia marginata, Fagopyrum esculentum, Glycine max, Gossypium hirsutum, Hordeum vulgare, Ipomoea nil, Ipomoea setosa, Lablab purpureus, Lens culinaris, Lobelia erinus, Lycopersicon esculentum, or Lycopersicon pimpinellifolium, or Matthiola incana, Medicago hispida, Medicago sativa, Myosotis sylvatica, Papaver nudicaule, Pastinaca sativa, Phaseolus vulgaris, Pisum sativum, Raphanus sativus, Ricinus communis, Salvia splendens, Secale cereale, Sinningia speciosa, Solanum nodiflorum, Spinacia oleracea, Stellaria media, Trifolium incarnatum, Trifolium pratense, Trifolium repens, Triticum aestivum, Tropaeolum majus, Vicia faba, Vicia sativa, Vigna radiata, Vigna unguiculata, Zea mays.

Familles contenant des hôtes non sensibles :
Alliaceae (1/1), Apocynaceae (1/1), Boraginaceae (1/1), Campanulaceae (1/1), Caryophyllaceae (2/3), Chenopodiaceae (2/6), Compositae (5/7), Convolvulaceae (2/2), Cruciferae (6/6), Cucurbitaceae (4 /4), Euphorbiaceae (2/2), Gesneriaceae (1/1), Gramineae (5/5), Labiatae (1/1), Leguminosae-Papilionoideae (14/15), Malvaceae (2/2), Papaveraceae (1/1), Polygonaceae (1/1), Scrophulariaceae (1 /2), Solanaceae (3/23), Tropaeolaceae (1/1), Umbelliferae (3/3).

2.1.3. Filières d'introductions possibles

Transmission mécanique :
Le TEV est facilement transmissible par voie mécanique. La température limite à laquelle le TEV a été inactivé dans un extrait brut de plante de tabac sur une période de 10 minutes était de 55°C. La dilution limite d'un extrait brut de tabac conduisant à la perte du pouvoir infectieux du TEV était de 10^{-4}. Le pouvoir infectieux du TEV s'est maintenu pendant 5-10 jours à 20°C dans un extrait brut de plante. Le pouvoir infectieux a pu être conservé sur plusieurs années dans des tissus de feuilles séchées.

Transmission par vecteur :
Le TEV est transmis selon le mode non-persistent par 13 espèces de pucerons (CPC, 2003) dont *Myzus persicae*, *M. nicotianae*, *Macrosiphum euphorbiae* et *Aphis* fabae. Des durées d'acquisition et d'inoculation de 10 minutes suffisent pour la transmission. Les pucerons ne retiennent le TEV que pendant 1 à 4h et des pucerons pris individuellement peuvent infectés jusqu'à 5 plantes de façon consécutive. Le TEV est transmis par les adultes et par le 3e et le 4e stade larvaire.

Autres modes de transmission :
Le TEV est transmis par les tubercules de pomme de terre (Valkonen *et al.* 1996). Aucune transmission par semence n'a été décrite.

Conclusion :
Etant donné que le TEV est transmis de façon non persistante par puceron, la seule possibilité d'introduction du TEV est l'importation de plantes ou tubercules infectés.

Complément concernant la biologie de l'espèce

Caractéristiques moléculaires et cellulaire
Le TEV est un virus filamenteux de 730-750nm de long et de 12-13 nm de large. Son génome est constitué d'un ARN simple brin de 9494 bases. Le TEV induit des inclusions cristallines nucléaires et des inclusions cytoplasmiques circulaires dans les cellules hôtes.

Variabilité, souches, espèces apparentées
Des variants qui diffèrent par leur agressivité vis-à-vis du tabac et d'autres hôtes sont fréquents. Différents pouvoirs pathogènes ont été détectés sur Capsicum entre des isolats de TEV français et des USA (Muhyi *et al.* 1994). Le cultivar V20 du tabac est immune vis-à-vis de certaines souches. Le TEV est apparenté avec plusieurs potyvirus tel que le PYV. Des isolats de TEV provenant de tabac Burley on pu être classés en 3 catégories, atténuée, modérée et sévère (Gooding & Rufty 1987).

Infection mixte
Le TEV se trouve souvent en infection mixte avec d'autres potyvirus infectant les solanacées tels que, le PVY, le *Pepper mottle virus* et le *Tobacco vein mottling virus*. La distinction entre ces potyvirus peut se faire par inoculation d'hôtes différentiels qui présentent des symptômes caractéristiques du TEV tels que la gravure nécrotique du tabac et le flétrissement de *Capsicum frutescens*. Plus rapide, la sérologie permet de discriminer entres les différentes espèces de potyvirus. Le *Tobacco mosaic virus* et le TEV sont souvent en co-infection sur tomate et *C. annuum* (Cordero & Gaborjanyi 1983). Une synergie est observée lors de la co-infection de la tomate (Baez & Blanco 1987).

Prémunition
Les souches de TEV développent de la prémunition entre elles mais pas obligatoirement vis-à-vis d'espèces de potyvirus qui lui sont sérologiquement apparentées.

Variétés résistantes
Existence de variétés résistantes au TEV :
- *Capsicum annuum* (Deom *et al.* 1997). Parmi les variétés résistantes, certaines sont résistantes à la plupart des isolats, alors que d'autres ne sont résistantes qu'à certains isolats seulement (Ariyaratne *et al.* 1996, Muhyi *et al.* 1994). Il existe plusieurs niveaux de résistance chez *C. annuum* (Kuhn *et al.* 1989).
- Pomme de terre (Hinrichs *et al.* 1998). Des variétés de pomme de terre qui sont résistantes au PYV, virus A et V de la pomme de terre ne sont pas forcément résistantes au TEV (Valkonen *et al.* 1996).
- *Lycopesicon spp*. De la tolérance au TEV a été détectée chez la tomate et chez des espèces sauvages apparentées (Legnani *et al.* 1996).
- *Nicoatiana tabacum* (Johnson *et al.* 1982, Nielsen & Kennedy 1994).

IPM (integrated Pest Management)
La pratique de l'IPM contre des virus de la tomate (TEV et TMV) au Mexique a permis de réduire leur incidence. Les mesures ont consisté notamment à la production de plants sains, l'éradication d'adventices autour des champs de tomate, l'utilisation d'huile minéral (Martinez Ramirez 1990). Les huiles minérales auraient un effet sur la transmission des potyvirus par puceron (Ji & Pirone 1989, Wang & Pirone 1996). Cependant l'action des huiles n'a pas eu d'effet perceptible sur l'incidence et la sévérité des attaques de TEV dans des cultures de *C. annuum* en Géorgie (Benner *et al.* 1985).

2.1.4. Inspection et méthodes de détection

Inoculation de plantes indicatrices
Nicotiana tabacum : Les feuilles inoculées développe des lésions locales chlorotiques. Les symptômes systémiques se traduisent par des mosaïques, des symptômes en anneaux (ringspot) et de la gravure nécrotique. Des spots nécrotiques et des déformations peuvent apparaître avec des souches agressives.

Datura stramonium : marbrure systémique, déformation foliaire, et « vein banding ». Certaines souches réduisent les feuilles en lanières. Les aiguillons de la capsule peuvent être réduites ou absentes. Cet espèce n'est pas infecté par le virus Y (PYV) de la pomme de terre.

Capsicum frutescens : la plupart des souches y provoquent la nécrose des racines, du flétrissement, et la mort de la plante.

Sérologie
Le TEV est fortement immunogène. La technique ELISA permet de détecter spécifiquement le TEV (Abdalla *et al.* 1991).

Microscopie électronique
Comme tous les potyvirus, le TEV est facilement détectable par la technique du leaf dip.

2.2. <u>Etablissement</u>

2.2.1. Cultures à risque dans la zone ARP

Principalement *Capsicum spp*. et tomate.

2.2.2. Similitudes climatiques entre la zone étudiée et l'aire de répartition actuelle de l'organisme nuisible

Le TEV a été détecté dans des régions tropicales et subtropicales. Il n'y a donc pas d'obstacle d'un point de vue climatique pour que le TEV puisse s'établir dans les DOM.

2.2.3. Aspects de la biologie pouvant favoriser son établissement	Transmis par des pucerons cosmopolites, comme par exemple *Myzus persicae*. Transmission par plusieurs espèces de pucerons. Le TEV infecte des plantes pérennes tel que des Solanum pérennes et *Physalis spp*. (Benner *et al.* 1985). Ces plantes pourraient jouer le rôle de plantes réservoirs.
2.2.4. Caractéristiques de la zone ARP (autres que climatiques) pouvant favoriser l'établissement	La succession des cultures hôtes sur toute l'année.
2.3. <u>Quelle partie de la zone ARP peut-être considérée comme menacée</u>	Du fait que le principal risque d'introduction est le déplacement de plantes ou tubercules infectés, il n'y a pas une zone qui soit plus menacée qu'une autre.

3. EVALUATION DE L'IMPACT ECONOMIQUE

3.1. <u>Description des dégâts</u>	Chute de rendement en raison du rabougrissement et des graves symptômes sur feuille tel que la gravure. Dans le cas de *Capsicum*, il y a en plus, déformation des fruits.
3.2. <u>Incidence et impact économique dans la zone de présence de l'organisme nuisible</u>	***Capsicum annuum*** A Porto Rico, les pertes de rendement liées à des infections virales sur *Capsicum annuum* peuvent s'élever à 90% (Escudero 1996) ; le TEV figure parmi les virus infectant *C. annuum* à Porto Rico à côté du *Pepper mottle potyvirus*, PYV, et du *Tobacco mosaic tobamovirus*. Une enquête menée sur deux ans en Californie (1984-1985) a montré que le TEV était un des virus les plus fréquents sur *Capsicum annuum* (Abdalla *et al.* 1991). Le TEV a été détecté sur 36- 99% des échantillons prélevés aléatoirement dans différentes régions. D'autres virus ont également été détectés tel que le CMV, le PYV… Les échantillons infectés par plusieurs virus étaient plus fréquents que les échantillons infectés par un seul. Les virus sont une contrainte majeure pour la culture de *C. annuum* dans le nord est de la Géorgie où les incidences étaient proches de 100% en 1983 et 1984 (Benner *et al.* 1985). TEV était le virus prédominant dans chacun des 9 champs testés. **Tomate** L'impact sur le rendement en tomate du TEV en association ou non avec le TMV, a été démontré en condition expérimentale (Baez 2000, Baez &Blanco 2000). Des dégâts d'origine virale causés par plusieurs virus (CMV, PVY et TEV) ont été observés sur tomate en Alabama (Sikora *et al.* 1998). Les pertes ont été estimées entre 25 et 100%. Le CMV a été détecté seul ou en association avec le PVY et/ou le TEV. **Tabac** Le TEV a été détecté sur tabac dans tous les districts du Kentucky (Pirone & Nesmith 1994). L'incidence du TEV en Caroline du Nord déterminé sur 40000 échantillons de tabac Burley récolté en 1984 est de 7.1% (Gooding & Rufty 1987). **Pomme de terre** Détection négative du TEV sur pomme de terre en Alabama en 1997 et 1998 (Murphy *et al.* 2000).
3.3. <u>Impact économique potentiel dans la zone de l'ARP</u>	Moyen
Autres impacts potentiels	Pas identifié

4. CONCLUSIONS DE L'ARP

4.1. Résumé des facteurs de risque	Le TEV est un virus transmis efficacement par puceron mais de façon non persistante. Les cultures menacées sont pour la plupart annuelles. La pomme de terre est hôte mais aucun impact économique du TEV sur cette culture n'a été décrit à ma connaissance. La culture la plus menacé dans la zone de l'ARP est le *Capsicum spp.*. Des variétés résistantes sont disponibles.
4.2. Estimation de la probabilité d'entrée	Faible
4.3. Estimation de la probabilité d'établissement	Moyenne
4.4 Estimation de l'impact économique potentiel	Moyen
4.5. Degré d'incertitude	Moyen
5. CONCLUSION GENERALE DE L'EVALUATEUR	Les risques d'introduction du TEV sont surtout liés au déplacement de plantes car le virus est transmis de façon non-persistante par puceron. Même si la pomme de terre n'est pas décrite comme un hôte qui subit des dégâts liés aux infections de TEV, le déplacement de semences (tubercules) de pomme de terre pourrait être un véhicule de TEV et doit être surveillé à ce titre.

Bibliographie :

Abdalla, O A ; Desjardins, P R ; Dodds, J A ; 1991. Identification, disease incidence, and distribution of viruses infecting peppers in California. *Plant Disease*. 75 ; p.1019-1023.

Ariyaratne, I ; Hobbs, H A ; Valverde, R A ; Black, L L ; Dufresne, D J ; 1996. Resistance of *Capsicum* spp. genotypes to tobacco etch potyvirus isolates from the Western Hemisphere. *Plant Disease*. 80 ; p.1257-1261.

Baez, M ; 2000. Influence of two simple virus diseases and a viral complex on fruit weight in five (*Lycopersicon esculentum* Mill) tomato varieties. - Influencia de dos virosis simples y un complejo viral sobre el peso de los frutos de cinco variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Revista de Proteccion Vegetal*. 15 ; p.182-184.

Baez E , M ; Blanco S , M ; 1987. Comparative study of effects caused by tobacco etch virus (TEV) and synergism of TEV with tobacco mosaic virus (TMV) on two tomato cultivars. - Estudio comparativo de los efectos provocados por el virus TEV y por el sinergismo de este con el virus VMT sobre dos variedades de tomate. *Documentos de Ciencia y Tecnica, Ciencias Agropecuarias, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana*. p.31-38.

Baez, M ; Blanco, N ; 2000. Effect of three viral infections of tomato in three different moments of the culture development. - Efecto sobre el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de tres infecciones virales iniciadas en momentos diferentes del desarrollo del cultivo. *Revista de Proteccion Vegetal*. 15 ; p.178-181.

Benner, C P ; Kuhn, C W ; Demski, J W ; Dobson, J W ; Colditz, P ; Nutter, F W , Jr ; 1985. Identification and incidence of pepper viruses in northeastern Georgia. *Plant Disease*. 69 ; p.999-1001.

Bidari, V B; Reddy, H R ; 1986. Natural occurrence of tobacco etch virus (TEV) on chilli in India. *Current science*. 55; 254-256.

Cordero, M ; 1986. Report on the occurrence of tobacco etch virus in potato crop in Cuba - Reporte de la presencia del virus del grabado del tabaco en el cultivo de la papa en Cuba. Ciencia y Tecnica en la Agricultura. Hortalizas, Papa, Granos y Fibras. 5 ; 51-59.

Cordero, M ; Gaborjanyi, R ; 1983. Study of the virus complex TEV + TMV. Symptoms on indicator plants and methods of separating the viruses. - Estudio del complejo viral TEV + TMV. Sintomatologia en plantas indicadoras y metodos de separacion de los mismos. *Agrotecnia de Cuba*. 15 ; p.121-130.

Deom, C M ; Murphy, J F ; Paguio, O ; 1997. Resistance to tobacco etch virus in Capsicum annuum: inhibition of virus RNA accumulation. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 10 ; p.917-921.

Escudero, J ; 1996. Survey of viruses affecting pepper (Capsicum annuum L.) in southern Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 80 ; p.77-80.

Gooding, G V , Jr ; Rufty, R C ; 1987. Distribution, incidence, and strains of viruses in burley tobacco in North Carolina. *Plant Disease*. 71 ; p.38-40.

Hinrichs, J ; Berger, S ; Shaw, J G ; 1998. A hypersensitive response-like mechanism is involved in resistance of potato plants bearing the Rysto gene to the potyviruses potato virus Y and tobacco etch virus. *Journal of General Virology*. 79 ; p.167-176.

Ji, Y Q ; Pirone, T P ; 1989. Assessment of the effect of oil on the potyvirus aphid transmission process. *Journal of Phytopathology*. 127 ; p.221-226.

Johnson, M C ; Pirone, T P ; Litton, C C ; 1982. Selection of tobacco lines with a high degree of resistance to tobacco etch virus. *Plant Disease*. 66 ; p.295-297.

Kuhn, C W ; Nutter, F W , Jr ; Padgett, G B ; 1989. Multiple levels of resistance to tobacco etch virus in pepper. *Phytopathology*. 79 ; p.814-818.

Legnani, R., P. Gognalons, et al. (1996). «Identification and characterization of resistance to tobacco etch virus in Lycopersicon species.» Plant Disease 80(3): p.306-309.

Martinez Ramirez, J. L. (1990). «Integrated pest management of tomato viruses. - Manejo integrado de virosis en jitomate.» Revista Mexicana de Fitopatologia 8(2): p.132-134.

Mills, P. R. (1987). «Infection of Capsicum frutescens with potato virus YN and tobacco etch virus in the Sudan.» Plant Disease 71(6): p.557.

Moussa, A. B., M. Makni, et al. (2000). «Identification of the principal viruses infecting tomato crops in Tunisia.» Bulletin OEPP 30(2): 293-296.

Muhyi, R. I., P. W. Bosland, et al. (1994). «Difference between USA and French isolates of tobacco etch virus and pepper mottle virus displayed by doubled haploid line analysis.» Euphytica 72(1/2): p.23-29.

Murphy, J. F., E. J. Sikora, et al. (2000). “Six viruses identified in potato plants grown in Alabama, USA.” Canadian journal of plant pathology = Revue Canadienne de phytopathologie. 22(3): 315-318.

Nielsen, M. T. and B. S. Kennedy (1994). «Registration of 'KY 907' burley tobacco.» Crop Science 34(5): p.1410.

Palloix, A., K. Abak, et al. (1994). «Survey of pepper diseases affecting the main production regions of Turkey with special interest in viruses and potyvirus pathotypes.» Capsicum & Eggplant Newsletter(No. 13): p.78-81.

Pirone, T. P. and W. C. Nesmith (1994). «Survey of Kentucky for potato virus Y strain N and other potyviruses in tobacco.» Plant Disease 78(7): p.754.

Raboudi, F., A. B. Moussa, et al. (2002). «Serological detection of plant viruses in their aphid vectors and host plants in Tunisia.» Bulletin OEPP 32(3): 495-498.

Sikora, E. J., R. T. Gudauskas, et al. (1998). «A multivirus epidemic of tomatoes in Alabama.» Plant Disease 82(1): p.117-120.

Torre Almaraz, R. d. l., D. Teliz Ortiz, et al. (1998). «Identification of a viral complex in tomatillo (Physalis ixocarpa B.) in the Central region of Mexico. - Identificacion de un complejo viral en tomate de cascara (Physalis ixocarpa B.) en la region centro de Mexico.» Revista Mexicana de Fitopatologia 16(1): p.1-11.

Valkonen, J. P. T., M. M. Kyle, et al. (1996). «Comparison of resistance to potyviruses within Solanaceae: infection of potatoes with tobacco etch potyvirus and peppers with potato A and Y potyviruses.» Annals of Applied Biology 129(1): p.25-38.

Wang, R. Y. and T. P. Pirone (1996). «Potyvirus transmission is not increased by pre-acquisition fasting of aphids reared on artificial diet.» Journal of General Virology 77(12): 3145-3148.

Bases de données :

Crop Protection Compendium Database, CAB International, version 2003.

Purcifull D.E., (collator). 1981. Tobacco etch potyvirus. In Brunt A.A., Crabtree K., Dallwitz M.J., Gibbs A.J., Watson L., Zurcher E.J. Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database (Version: 20th August 1996). 8 p. <URL: http://image.fs.uidaho.edu/vide/descr799.htm>

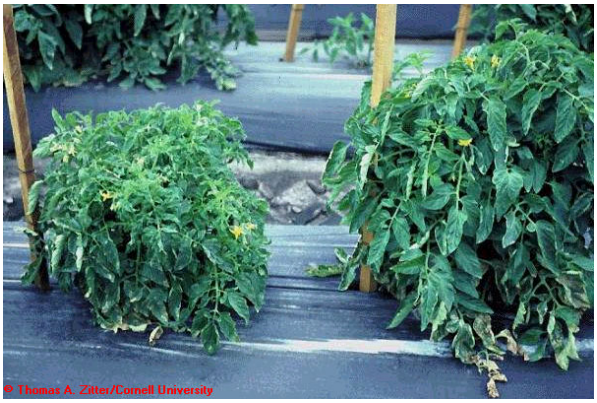
Purcifull D.E., (collator). 1981. 00.057.0.01.067 Tobacco etch virus. In Büchen Osmond C. ICTVdB: The Universal Virus Database of the International Committee on Taxonomy of Viruses [Online]. ICTV, 7 p. <URL: http://www.ictvdb.rothamsted.ac.uk/ICTVdB/index.htm>

Purcifull D.E., Hiebert E. 2001. Tobacco etch virus [Online]. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, (258 (= 55 revised)): 16 p., <URL: http://www3.res.bbsrc.ac.uk/webdpv/web/fdpv.asp?dpvnum=258>

Illustrations : *Source : Crop Protection Compendium Database, CAB International, version 2003.*

Symptomes sur poivrons (*Capsicum annum*)

Symptomes sur *Capsicum frutescens* (hôte expériemental)
Plant virosé (à gauche) et 2 témoins (à droite)



Rabougrissement d'un plant de tomate (à gauche)

Symptomes sur tomates vertes