

GIFT

SD040

P46

B107

T-6.1203

ISBN = 2562-3

Maladies du poivron:

Un guide pratique

Lowell L. Black¹, Sylvia K. Green²,
Glen L. Hartman², and Jean M. Poulos²

¹Plant Pathologist

Department of Plant Pathology and Crop Physiology
Louisiana Agricultural Experiment Station
Louisiana State University Agricultural Center
Baton Rouge LA 70803 U.S.A.

²Plant Virologist, Plant Pathologist, Plant Breeder
Asian Vegetable Research and Development Center
P.O. Box 205 Taipei 10099

La traduction de ce guide a été réalisée par
Jean Michel MEUNIER, chef de produit Sluis & Groot,
avec le soutien scientifique de Jean Louis NICOLET,
sélectionneur de poivron.



Centre Asiatique de Recherche et de Développement des
Légumes



Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale
ACP-CEE

17954

SOMMAIRE

PREFACE 7

INTRODUCCIÓN 8

Maladies bactériennes

- Bacterial soft rot 10
- Bacterial spot 12
- Flétrissement bactérien 14

Maladies fongiques

- Anthraxnose 16
- Cercospora 18
- Choanephora 20
- Fontes de semis et
pourriture des racinaires 22
- Fusariose 24
- Stemphylliose 26
- Botrytis 28
- Phytophthora 30
- Oidium 32
- Pourriture de la tige 34
- Verticilliose 36

Maladies des racines

- Galles racinaires 38

Maladies virales

Transmises par les pucerons

- Mosaïque de la luzerne 42
- Chilli veinal mottle 44
- Mosaïque du concombre 46
- Pepper mottle 48

Mosaïque sévère du poivron	50
Pepper veinal mottle	52
Virus Y de la pomme de terre	54
Tobacco etch	56

Transmises par le coccinelles

Beet curly top	58
----------------	----

Transmises mécaniquement

Bell pepper mottle	60
Pepper mild mottle (Mosaïque du poivron ou Samsun latent tobacco mosaic virus)	62
Mosaïque du tabac	64
Mosaïque de la tomate	64

Tospovirus transmis par thrips

Tomato spotted wilt	66
---------------------	----

Transmises par les mouches blanches

Chilli leaf curl	68
Maladie tigrée	70
Serrano golden mosaic	72
Texas pepper geminivirus	74

Symptômes d'origine non pathogène

Origine biotique

Dégâts dûs aux pucerons	76
Dégâts dûs aux acariens	78
Dégâts dûs aux thrips	80

Origine génétique

Mutations	82
-----------	----

Origine physiologique

Pourriture apicale 84

Dégâts dûs à un excès de salinité 86

Tache solaire 88

Origine chimique

Dégâts d'Asana (Esfenvalerate) 90

Dégâts dûs au Furadan (Carbofuran) 90

Dégâts dûs à l'Orthène (Acéfate) 90

Dégâts dûs au Gramoxone (Paraquat) 92

Dégâts d'Herbicides phénoliques 94

INDEX 97

REMERCIEMENTS (recto de la dernière page)

Illustrations de couverture:

couverture: anthracnose

dos: dégâts de phytophthora

PREFACE

En 1986, l'AVRDC a introduit le poivron (*Capsicum* spp.) dans ses programmes, en se basant sur l'importance de sa consommation, sa valeur nutritionnelle, sa valeur économique pour les agriculteurs et les consommateurs des pays en voie de développement. Les objectifs du programme du poivron sont d'améliorer génétiquement et techniquement la production de poivron dans les conditions tropicales chaudes et humides, d'accroître les rendements et la qualité de la production dans les zones de production existantes, et d'adapter le poivron à de nouvelles régions.

D'une façon générale, les maladies et les ravageurs sont les contraintes majeures de la production du poivron. Les recherches entreprises par l'AVRDC sont orientées sur le contrôle des maladies par un programme intégré combinant la résistance de l'hôte et les techniques culturales. Une collection d'environ 6,000 lignées de poivron est triée d'une façon systématique pour la résistance aux prédateurs et aux maladies afin de mieux décrire les génotypes.

Ce guide pratique est destiné à être utilisé comme référence rapide par les agents des services de vulgarisation horticole, par les professeurs d'horticulture, et par les chercheurs, plus particulièrement dans les pays en voie de développement. Cette publication contient une présentation vivante des maladies du poivron et nous espérons qu'elle devienne un guide utile à ceux qui sont impliqués dans la production du poivron à travers le monde.

L'AVRDC remercie la fondation "Japan Shipbuilding Industry" pour le support qu'elle a apporté à la réalisation du même guide en anglais et le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale pour son support à la production du guide en français.

Emil Q. Javier
Directeur Général de l'AVRDC

INTRODUCCIÓN

Ce guide contient des illustrations et des descriptions de nombreux symptômes de maladies ou attribués à des maladies qui affectent la culture du poivron dans le monde. Ce guide n'a pas la prétention de couvrir toutes les maladies du poivron, mais un effort a été fait pour couvrir au mieux les maladies importantes économiquement. Ce guide est destiné à servir d'aide à l'identification des maladies affectant le poivron et devrait être utile aux agents de vulgarisation, aux conseillers agricoles, aux pathologistes, aux producteurs professionnels, aux jardiniers amateurs et à toutes les personnes concernées par la culture du poivron. Ce guide n'a pas la prétention de servir au diagnostic, car il se contente de décrire les symptômes. Les utilisateurs de ce guide devraient, dans la plupart des cas, faire confirmer leurs présomptions par un laboratoire spécialisé.

Rien n'a été fait pour inclure les recommandations spécifiques aux mesures de contrôle de ces maladies car elles diffèrent énormément d'une région à l'autre et changent régulièrement. La résistance de la plante hôte est généralement considérée comme le moyen le plus souhaitable de contrôler les maladies, elle devrait être utilisée lorsque des variétés résistantes adaptées aux conditions locales sont disponibles. Quelques commentaires concernant les pratiques culturales qui pourraient être utilisées pour réduire les pertes dues aux maladies sont incluses dans la description des symptômes des maladies bactériennes et fongiques, et des maladies telles que les nématodes mais dans le cas des maladies d'origine virale nos conseils sont très limités. Les pratiques culturales fréquemment employées pour réduire l'incidence des virus sur les cultures englobent: le choix des dates de plantation pour éviter les périodes de pullulement des vecteurs, densité élevée pour pallier aux pertes dues aux plantes infectées, utilisation de cultures pièges pour limiter l'extension des virus, utilisation des traitements à base d'huile pour réduire la transmission des virus, emploi des plastiques réfléchissants pour repousser les pucerons et les thrips, et traitements des semences pour éliminer les tobamovirus présents sur l'enveloppe des graines.

Des références bibliographiques ont été ajoutées à la plupart des descriptions de maladies pour fournir au lecteur des sources complémentaires d'information sur le sujet précis. Ceux qui sont intéressés par des informations détaillées sur les maladies du poivron en général pourront trouver des références utiles dans les ouvrages suivants:

Sherf, A.F., and MacNab, A.A. 1986.
Vegetable diseases and their control.
2nd ed. John Wiley & Sons, New York. 728 pp.

Walker, J.C. 1952.
Diseases of vegetable crops.
MacGraw Hill, New York. 529 pp.

Weber, G.F. 1932.
Diseases of pepper in Florida.
Fla. Expt. Sta. Bull. 244. Univ. Fla., Gainesville. 46 pp.

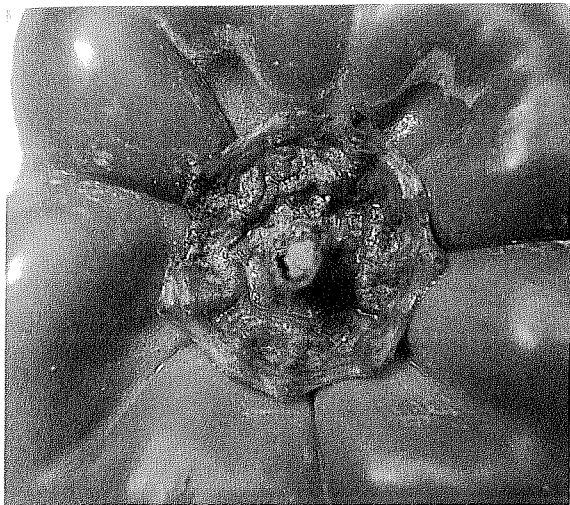
Les auteurs apprécieront tous commentaires et toutes corrections concernant ce guide, et ils sollicitent des informations complémentaires incluant des photographies des symptômes de maladies qui pourraient être utiliser pour améliorer les futures éditions.

Bacterial soft rot

Erwinia carotovora pv. *carotovora*

Symptômes: Pourriture molle débutant fréquemment dans les tissus du pédoncule et du calice des fruits récoltés (Fig. 1), mais l'infection peut apparaître à l'occasion de blessures partout ailleurs sur le fruit (Fig. 2). Le tissu interne près du point d'infection se ramollit et la lésion s'étend rapidement en transformant l'intérieur du fruit en une masse aqueuse en quelques jours. Un fruit infecté sur la plante dépérit souvent et pend sur la plante à la manière d'un sac rempli d'eau. Quand le contenu suinte, seule l'enveloppe du fruit séché persiste (Fig. 3).

Informations complémentaires: La pourriture molle est d'abord une maladie d'après récolte bien qu'elle puisse apparaître dans le champ. La maladie est plus grave pendant des périodes pluvieuses car les bactéries transportées par la pluie éclaboussent les fruits lors du contact avec le sol, ceux-ci étant plus sensibles du fait de l'humidité élevée. Les pourritures survenant après la récolte peuvent être réduites en récoltant des fruits en période sèche, en réduisant les blessures lors des manipulations, et en les conservant à des températures fraîches. Le lavage des fruits peut augmenter le taux de fruits infectés, mais les pertes peuvent être réduites par addition de chlore dans l'eau de lavage et en séchant les fruits rapidement. Dans le champ, *Erwinia* peut être réduit en luttant contre les insectes qui blessent les fruits. (Voir: COPLIN, D.L. 1980. *Erwinia carotovora* var. *carotovora* on bell peppers in Ohio. Plant Dis. 64:191-194; MAZZUCCHI, U., and DALLI, A. 1973. Epidemics of fruit soft rot on green peppers (*Capsicum annuum* L.) caused by *Erwinia carotovora* var. *carotovora*. Inf. Fitopatol. 23:17-20 [Italian]).



1



2



3

Bacterial spot

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*

Symptômes: Les feuilles, les fruits et les tiges sont affectés. Au départ les lésions foliaires sont de forme circulaire, les taches humides de couleur brune sont entourées d'un anneau chlorotique, elles deviennent nécrotiques par la suite (Fig. 4). Des taches plus larges peuvent avoir une couleur jaune paille au centre (Fig. 5). En général, les lésions sont légèrement en dépression sur la face supérieure et en relief sur la face inférieure (Fig. 4). Les feuilles sévèrement attaquées virent au jaune et tombent; la défoliation est fréquente (Fig. 6). Les Symptômes sur fruits sont généralement des lésions brunes en relief qui ont un aspect de verrue (Fig. 7). Des lésions étroites, allongées ou des nécroses peuvent se développer sur tiges.

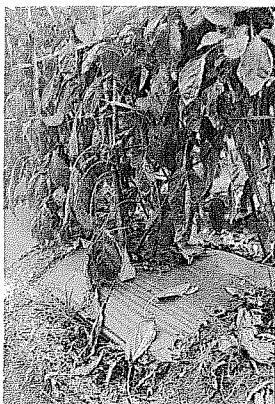
Informations complémentaires: Cette maladie a une vaste répartition géographique, elle apparait partout où le poivron est cultivé par aspersion ou en période pluvieuse. Elle s'étend rapidement en conditions chaudes et humides. La bactérie peut être transmise par la semence et persister dans les débris de culture. Des semences propres et la rotation des cultures sont importantes pour le contrôle de cette maladie. Des traitements à base de cuivre réduisent le taux de développement de la maladie. (Voir: HIGGINS, B.B. 1922. The bacterial spot of pepper. *Phytopathology* 12:501-516; TEGEGN, T. 1985. A review of bacterial leaf spot of peppers (*Capsicum annuum* L.) caused by *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye and some methods of its control. *Acta Hort.* 158:369-376).



4



5



6



7

Flétrissement bactérien

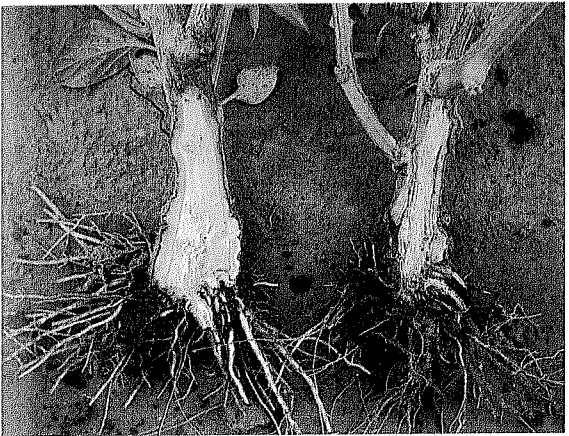
Pseudomonas solanacearum

Symptômes: Cette maladie affecte des plantes isolées ou un groupe de plante dans certaines parties du champs. Le symptôme initial sur les plantes âgées est un flétrissement des feuilles basales, mais dans le cas des jeunes plants les feuilles apicales flétrissent en premier. Après quelques jours, le flétrissement préliminaire est suivi par un flétrissement soudain et irréversible de la plante entière parfois accompagné ou non d'un léger jaunissement des feuilles (Fig. 8). Les tissus vasculaires de la base de la tige et des racines sont décolorés (Fig. 9, plantes infectée sur la droite). Des sections transversales des racines et de la partie basale de la tige de plantes infectées exsudent une suspension laiteuse de bactéries à partir du système vasculaire lorsqu'elles sont plongées dans de l'eau.

Informations complémentaires: Le flétrissement bactérien du poivron est le plus souvent un problème dans les régions tropicales ou subtropicales arrosées de pluie relativement abondantes. Cette maladie peut entraîner des pertes substantielles chez le poivron, bien qu'il soit moins sensible que la tomate, le tabac, la pomme de terre ou l'aubergine. Le pathogène a un large spectre d'hôtes et peut survivre dans le sol pendant longtemps. Quoiqu'elle puisse être d'efficacité limitée la rotation de cultures autres que les solanacées est conseillée. (Voir: DAVIDSON, H.F. 1935. Bacterial wilt of solanaceous crops. Trop. Agr. 85:257-259; KELMAN, A. 1953. The bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. N. Carolina Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. No. 99, 194 pp.).



8



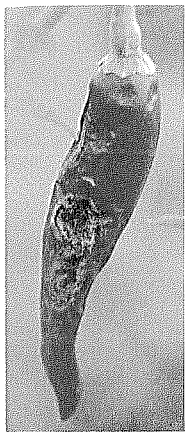
9

Anthracnose

Colletotrichum gloeosporioides, *C. capsici*, *C. acutatum*,
et *C. coccodes*

Symptômes: L'anthracnose peut apparaître dans les champs ou se développer après la récolte sur les fruits du poivron. Les premiers symptômes typiques apparaissent sur les fruits mûrs sous forme de petites lésions déprimées d'aspect humide qui s'élargissent rapidement. Les lésions peuvent atteindre 3-4 cm de diamètre sur les gros fruits (Fig. 10, 11). Les lésions les plus développées sont concaves et leur couleur varie de rouge foncé à brun clair avec des séries d'anneaux de tissus stomatiques d'origine fongique de couleur sombre. Des amas de spores de couleur terne, pâle, à saumon peuvent apparaître irrégulièrement ou en anneaux concentriques sur les lésions (Fig. 12). Occasionnellement, les lésions peuvent se développer sur les fruits immatures. Les fontes de semis avant ou après émergence, les nécroses des tiges et les taches foliaires sont aussi des symptômes observés dans certaines régions géographiques.

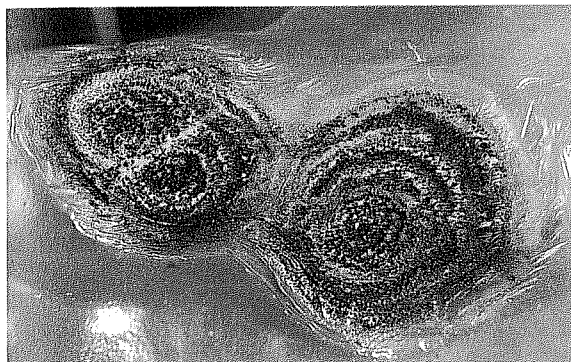
Informations complémentaires: Cette maladie a une aire de distribution géographique large, elle peut apparaître partout où le poivron est cultivé par aspersion ou dans les conditions humides. Les fruits immatures sont infectés, mais généralement les symptômes ne s'expriment que lorsque les fruits atteignent leur complète maturité lors du changement de couleur. Les pathogènes peuvent être transmis par la semence, persister sur les débris de culture, et avoir une large série d'hôtes. Des semences propres et des rotations de culture sont des éléments importants dans le contrôle de cette maladie. Des applications de fongicides peuvent réduire les pertes. (Voir: HIGGINS, B.B. 1926. Anthracnose of pepper (*Capsicum annuum* L.). *Phytopathology* 16:333-345; HADDEN, J.F., and BLACK, L.L. 1989. Anthracnose of pepper caused by *Colletotrichum* spp. pp. 189-199. In: S.K. Green (ed.). *Tomato and Pepper Production in the Tropics*. AVRDC, Tainan, Taiwan, ROC. 619 pp.).



10



11



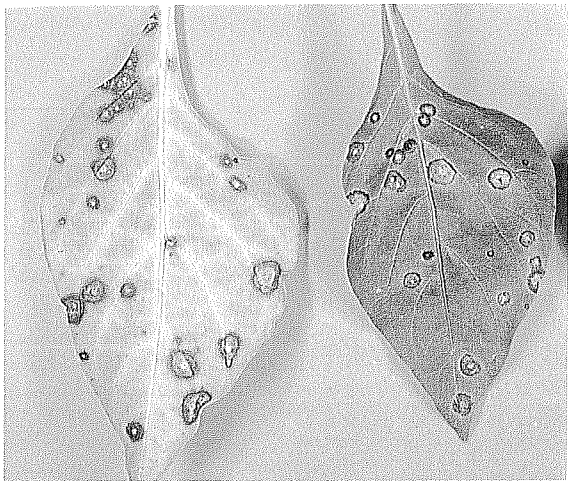
12

Cercospora

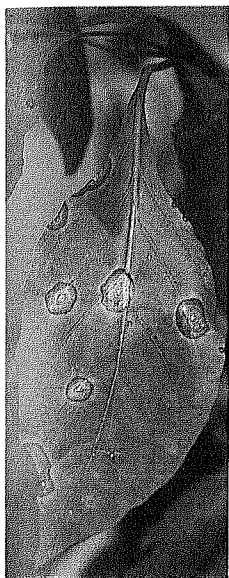
Cercospora capsici

Symptômes: Les lésions foliaires typiques sont brunes et circulaires avec des zones médianes gris clair de diamètre petit (Fig. 13) à large (Fig. 14) cerclée de bordure brun sombre. Ces lésions peuvent atteindre jusqu'à 1 cm ou plus de diamètre et quelquefois fusionner. Les lésions des tiges, des pétioles, et des pédoncules ont aussi des taches gris clair cerclées de brun sombre mais elles sont le plus souvent elliptiques. L'abscission des feuilles infectées est fréquente, avec ou sans jaunissement (Fig. 15). En conditions sévères d'infection la défoliation peut être observée. Les fruits ne sont jamais attaqués.

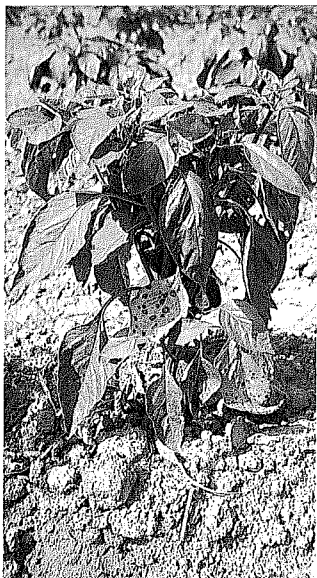
Informations complémentaires: Le champignon peut survivre sur les graines et en association avec les résidus de cultures. La maladie est très commune et peut entraîner une défoliation en conditions humides prolongées. Une défoliation importante peut entraîner des dégâts dus au soleil sur les fruits et peut réduire la vigueur des plantes. Les fongicides peuvent être nécessaires pour contrôler le pathogène durant les périodes favorable pour son développement. (Voir: HEALD, F. D., and WOLF, F. A. 1911. New species of Texas fungi. Mycologia 3:5-22; CHUPP, C. 1953. A monograph of the Fungus Genus Cercospora. Ithaca, New York. 667 pp.).



13



14



15

Choanephora

Choanephora cucurbitarum

Symptômes: Les symptômes initiaux sont souvent associés aux fleurs, aux boutons floraux, ou aux sommets de la plante. Les tissus infectés tournent du brun au noir, et le champignon croît rapidement de manière descendante, détruisant les parties supérieures de la plante (Fig. 16, 17). Une pourriture humide est associée aux tissus infectés qui prennent une couleur argentée du fait de la sporulation sur les tiges que l'on peut observer à l'oeil nu (Fig. 18).

Informations complémentaires: Ce pathogène provoque les dégâts les plus graves durant la saison humide en climat tropical. (Voir: DASTUR, J.F. 1920. *Choanephora cucurbitarum* (B. and Rav.) Thaxter on chillies (*Capsicum* spp.). Ann. Bot. 34:399-403; SINHA, S. 1940. On the characters of *Choanephora cucurbitarum* Thaxter on chillies (*Capsicum* spp.). Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B. 11:162-166).



16



17



18

Fontes de semis et pourriture des racinaires

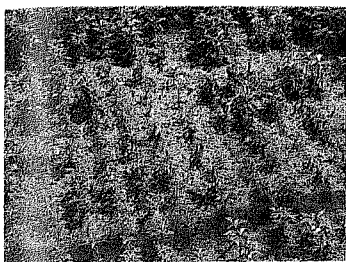
Rhizoctonia solani, *Pythium* spp., et *Fusarium* spp.
(Voir aussi Botrytis, Phytophthora et Anthracnose)

Symptômes: Les semis n'émergent pas (fonte de pré-émergence); les jeunes plants meurent subitement (fonte de post-émergence) [Fig. 19, 20]; ou les jeunes plants flétrissent (pourriture des racines et pourriture du collet) [Fig. 21] en taches irrégulières dans les couches de semis (Fig. 20) ou bien des taches parsemées apparaissent dans les champs en cas de semis direct.

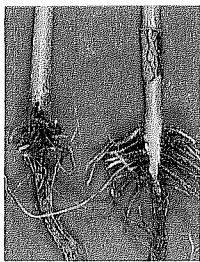
Informations complémentaires: Les fontes de pré-émergence sont en fait le résultat de la mort d'une jeune plantule juste après la germination mais avant l'émergence. Les fontes de post-émergence résultent de la pourriture de l'hypocotyle au niveau du sol qui conduit au flétrissement des plantes qui jonchent le sol. La pourriture des racines et celle du collet résultent d'une infection qui apparaît plus tardivement quand les plantules ont été durcies. Le champignon qui est responsable de ces infections est un champignon du sol dont l'agressivité est accrue par la présence de matières organiques imparfaitement décomposées et par un sol humide. Généralement, les *Pythium* spp. sont plus actifs à basse température et les *Rhizoctonia solani* à haute température. Pour réduire les pertes, il est conseillé de traiter les semences avec un fongicide, les couches de semis doivent être établies à des emplacements bien drainés et traités avant le semis. Les couches protégées doivent être bien ventilées afin d'éviter une trop grande humidité.



19



20



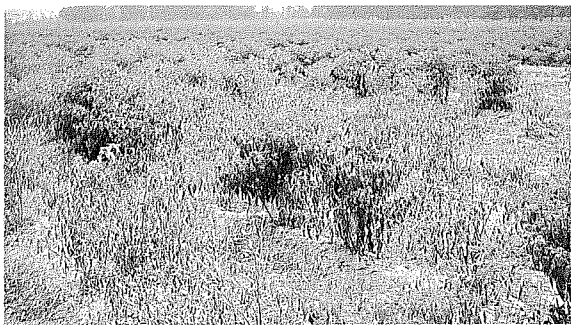
21

Fusariose

Fusarium oxysporum f. sp. *capsici*

Symptômes: Les symptômes sont caractérisés par un léger jaunissement initial du feuillage et un flétrissement des feuilles supérieures qui progresse en l'espace de quelques jours jusqu'à un flétrissement permanent, les feuilles restant attachées (Fig. 22, 23). Durant le temps nécessaire à l'expression nette des symptômes, le système vasculaire de la plante se décolore, particulièrement au niveau du collet et des racines (Fig. 24). Avant la mort des plantes il n'y a pas de décoloration externe de la tige ou des racines principales et les tissus corticaux restent intacts. Généralement, la maladie apparaît dans des emplacements bien délimités du champ au sein desquelles un grand pourcentage des plantes flétrissent et meurent (Fig. 22) cependant des dépérissements de plantes isolées peuvent être aussi observés.

Informations complémentaires: Les hautes températures et des sols humides sont des conditions favorables au développement de la maladie. Le pathogène apparaît le plus souvent dans des zones mal drainées du champ. La Fusariose n'a été caractérisée que récemment, de ce fait sa répartition géographique est mal connue. Les rapports faisant état de fusariose sont nombreux, mais les informations qu'on peut en tirer ne sont pas suffisantes pour distinguer les hôtes spécifiques du *Fusarium oxysporum* de ceux des autres *Fusarium*. (Voir: BLACK, L.L., and RIVELLI, V. 1991. *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici* forma specialis nov. identified as the causal agent of a wilt in pepper. Plant Dis. 75: [in press]).



22



23



24

Stemphylliose

Stemphyllium solani

Symptômes: Les lésions foliaires sont des taches circulaires, généralement inférieures à 3 mm de diamètre, dont le centre blanc est bordé d'une lisière foncée étroite (Fig. 25, 26). Des lésions multiples sur les feuilles entraînent leur jaunissement et leur chute. Les lésions sur les tiges et sur les pétioles tendent à être elliptiques et avec une forme plus irrégulière (Fig. 27). Les fruits ne sont pas touchés.

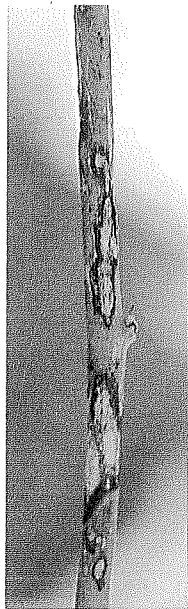
Informations complémentaires: La stemphylliose cause des dégâts très importants dans les couches de semis où elle peut entraîner une défoliation importante et des lésions sur tiges. Les lésions des tiges affaiblissent les plantes et favorisent leur cassure à la transplantation dans le champ. Bien que les symptômes foliaires puissent être observés à tous les stades de la croissance, leur importance n'est jamais suffisante pour causer des pertes importantes au champ. (Voir: BLAZQUEZ, C.H. 1969. Occurrence of gray leafspot of peppers in Florida. *Plant Dis. Rep.* 53:756; SINCLAIR, J.B., HORN, N.L., and TIMS, E.C. 1958. Unusual occurrence of certain diseases in Louisiana. *Plant Dis. Rep.* 42:984-985).



25



26



27

Botrytis

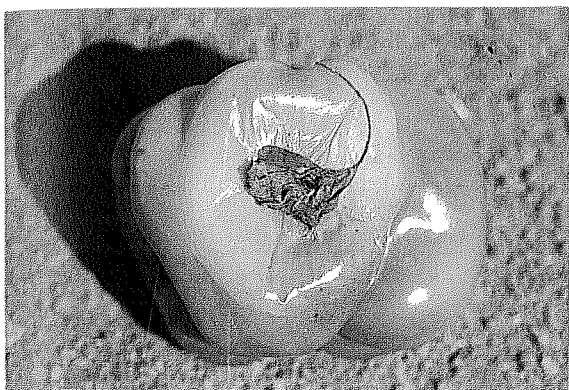
Botrytis cinerea

Symptômes: Le symptôme le plus commun est une destruction des tissus tendres tels que ceux des jeunes feuilles, des tiges et des fleurs. Les lésions s'étendent rapidement en formant des taches irrégulières d'aspect huileux qui entraînent la mort des plantules (Fig. 30) et des branches chez les plantes plus âgées (Fig. 28). Des amas grisâtres de spores de botrytis apparaissent fréquemment à la surface des tissus des plantes mortes. Les fruits peuvent être affectés particulièrement lorsqu'ils entrent en contact avec des parties végétatives ou florales infectées (Fig. 29). Les lésions sur fruit débutent sous la forme d'une tache molle de couleur vert-olive qui peut s'étendre et envahir tout le fruit.

Informations complémentaires: Des serres mal ventilées et des couches de semis couvertes qui conduisent à des conditions d'humidité élevées favorisent le développement de la maladie. Les résidus de taille des jeunes plantules abandonnés dans les couches de semis peuvent servir de substrat au développement de l'inoculum. La maladie est favorisée dans les champs en cas de pluie ou d'excès d'humidité. Des dégâts peuvent apparaître après la récolte sur des fruits sensibilisés aux dommages liés à la conservation en chambre froide. (Voir: WINSTEAD, N.N., WELLS, J.C., and RED, W.W. 1958. Botrytis in pepper seedbeds and on young plants in the field. *Plant Dis. Rep.* 42:981-982; LOGSDON, C.E., and STROBEL, G. 1960. Additional records of vegetable diseases in Alaska. *Plant Dis. Rep.* 44:92-93).



28



29



30

Phytophthora

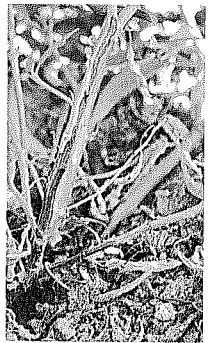
Phytophthora capsici

Symptômes: Cette maladie peut apparaître chez le poivron à n'importe quel stade de la croissance et affecter n'importe quelle partie de la plante. La pourriture du collet et la phase de flétrissement sont les symptômes les plus fréquents. Ils sont caractérisés par l'apparition d'une zone de couleur brun foncé partant du sol et s'élevant sur la tige (Fig. 32) conduisant au flétrissement brutal de la plante (Fig. 31) sans phase de jaunissement des feuilles. Les éclaboussures d'eau infectées sont responsables de la contamination de la plante, de ses tiges, de ses feuilles et de ses fruits. Les lésions apicales sont brun foncé et apparaissent d'abord à la fourche des branches (Fig. 34) entraînant la mort des branches situées au-dessus du point d'infection. Les lésions foliaires s'étendent rapidement en formant des plages plus ou moins rondes, vert foncé, d'aspect mouillé qui sèchent par la suite et deviennent beige (Fig. 33). L'infection des fruits débute sous la forme de taches humides, vertes, ternes, qui s'étendent rapidement pour couvrir tout le fruit. Par la suite les fruits deviennent mous et ridés (Fig. 33, 36). Les fontes de semis et les brûlures apicales peuvent apparaître sur les jeunes plants (Fig. 35).

Informations complémentaires: Ce pathogène a une aire de répartition géographique étendue. Le champignon responsable peut survivre dans les débris de plante hôtes, dans le sol, et en association avec d'autres cultures telles que les cucurbitacées, l'aubergine et la tomate. La pourriture du collet et la phase de flétrissement dues à cette maladie sont plus importantes dans les champs irrigués trop abondamment ou mal drainés. Les infections aériennes sont liées à des périodes de pluies abondantes ou à des irrigations par aspersion. Une plantation sur buttes, une bonne gestion de l'irrigation et l'emploi de fongicides sont des pratiques culturales qui peuvent réduire les pertes liées à cette maladie. (Voir: LEONIAN, L.H. 1922. Stem and fruit blight of peppers caused by *Phytophthora capsici* sp. nov. *Phytopathology* 12:401-408; WEBER, G.F. 1932. Blight of peppers in Florida caused by *Phytophthora capsici*. *Phytopathology* 22:775-780).



31



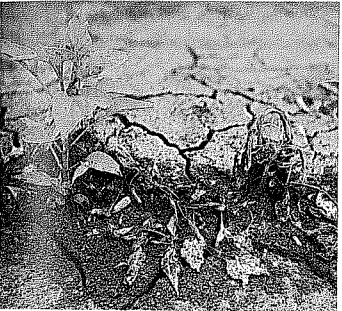
32



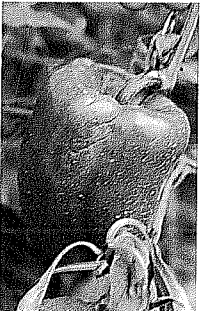
33



34



35



36

Oidium

Leveillula taurica (forme asexuée: *Oidiopsis sicula*)

Symptômes: Des taches chlorotiques ou des taches qui peuvent ensuite devenir nécrotiques à la surface de la partie supérieure des feuilles (Fig. 37, 38). Lorsque les lésions sont nombreuses, elles peuvent s'agréger et conduire au jaunissement complet des feuilles affectées. Sur la face inférieure les lésions développent une moucheture nécrotique et sont généralement couvertes, mais pas toujours, par une croissance poudreuse blanche à grise (Fig. 39). La maladie progresse des feuilles âgées vers les plus jeunes et la défoliation est un symptôme fréquent.

Informations complémentaires: Le pathogène apparaît chez le poivron sous les climats chauds à la fois secs et humides, mais rarement sous les climats froids. La chute des feuilles est plus importante en conditions de faible humidité. Le pathogène n'a pas d'hôtes spécifiques, des isolats issus d'aubergine, de poivron, et de tomate peuvent infecter indifféremment les hôtes. Une défoliation sévère conduit à une réduction de la taille et du nombre de fruits. Des fongicides peuvent être nécessaires pour contrôler le pathogène durant les périodes de forte pression d'inoculum. (Voir: DIXON, G.R. 1978. Powdery mildews of vegetable and allied crops. pp. 495-524. In: D.M. Spencer (ed.). The Powdery Mildews. Academic Press, New York. 565 pp.; PALTI, J. 1988. The *Leveillula* Mildews. Bot. Rev. 54:423-535).



37



38



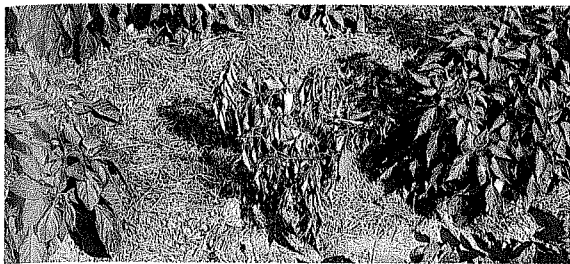
39

Pourriture de la tige (Southern blight, Pourriture du collet)

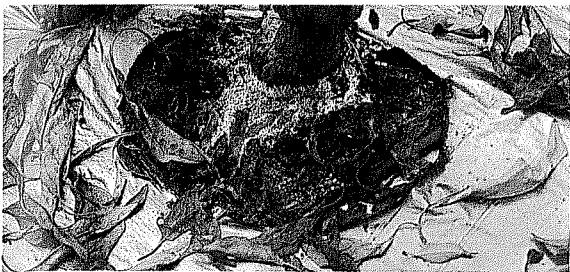
Sclerotium rolfsii (forme sexuée: *Pellicularia rolfsii*)

Symptômes: Cette maladie apparaît généralement sous la forme d'un flétrissement soudain de plantes isolées (Fig. 40) dispersées dans le champ. Il n'y a pas de décoloration foliaire préliminaire, mais par la suite les feuilles peuvent virer au jaune. Le tissu cortical de la base de la tige est brun et décomposé au dessus et au dessous de la surface du sol. Une croissance de mycélium blanc est généralement visible à la base de la plante (Fig. 41). Des sclérotés de la taille d'une graine de moutarde de couleur beige à brune à maturité sont produits dans le chevelu mycélien (Fig. 42). Les fruits ou les branches peuvent être infectés au point de contact avec le sol.

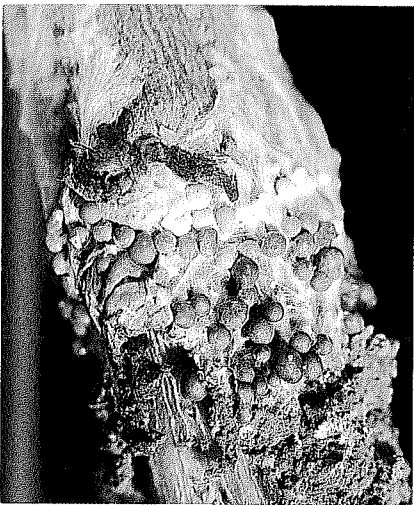
Informations complémentaires: Le pathogène a une distribution géographique très large sous les climats chauds. Une forte humidité du sol et la température favorise le développement de la maladie, bien que l'expression des symptômes puissent être plus sévère durant les périodes sèches succédant à une période humide. Le champignon a un spectre d'hôtes extrêmement large et c'est un bon saprophyte. Les sclérotés constituent le moyen principal de conservation à long terme en cas d'absence d'hôtes ou de substrats adaptés. Un labour profond pour enfouir les sclérotés et les débris de plantes, un laps de temps suffisant pour permettre la décomposition des débris végétaux avant la plantation peuvent réduire l'incidence de la maladie. Les fongicides telluriques ou les traitements de sols fumigants ont des effets bénéfiques dans les régions sévèrement contaminées. (Voir: AYCOCK, R. 1966. Stem rot and other diseases caused by *Sclerotium rolfsii*. North Carolina Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 174. 202 pp.)



40



41



42

Verticilliose

Verticillium albo-atrum and *V. dahliae*

Symptômes: Les symptômes initiaux sont un flétrissement et un enroulement vers le haut des feuilles de la base (Fig. 44). Les extrémités et les bordures de ces feuilles virent d'abord au jaune et plus tard au brun. Ensuite, la plante peut être bloquée ou bien la plante entière flétrit de façon permanente et dans ce cas les feuilles jaunissent et commencent à tomber (Fig. 43). Les tissus ligneux vasculaires de la tige se colorent en brun (Fig. 45) près de la ligne du sol, et cette zone brune peut s'élever sur la tige jusqu'au niveau des branches inférieures.

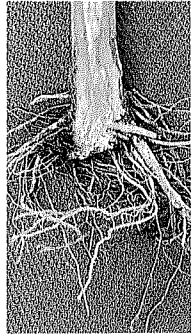
Informations complémentaires: La verticilliose est observée en Europe, au Canada, et dans les régions septentrionale et occidentale des Etats Unis. D'autres plantes sont aussi affectées telles que la tomate, l'aubergine, la pomme de terre et le coton. L'agent pathogène peut survivre dans le sol pendant plusieurs années, mais des rotations triennales ou quadriennales de cultures non sensibles se sont révélées efficaces dans le contrôle de cette maladie. (Voir: KENDRICK, J.B., Jr., and MIDDLETON, J.T. 1959. Influence of soil temperature and of strains of the pathogen on severity of *Verticillium* wilt of pepper. *Phytopathology* 49:23-28; EVANS, G., and McCKEEN, C.D. 1975. A strain of *Verticillium dahliae* pathogenic to sweet pepper in Southwestern Ontario. *Can. J. Plant Sci.* 55:857-859).



43



44



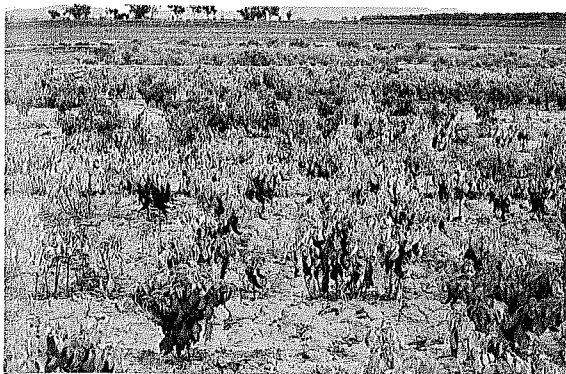
45

Galles racinaires

Meloidogyne incognita; occasionnellement *M. arenaria* ou *M. hapla*

Symptômes: Les symptômes aériens peut s'exprimer sous forme d'un blocage de la plante, d'un jaunissement, d'un flétrissement, et en général d'un manque de vigueur (Fig. 46). Le système racinaire des plantes infectées est de taille réduite et des gales plus ou moins grandes se développent (Fig. 47). Les gales chez le poivron sont beaucoup plus petites que celles observées chez la tomate ou les cucurbitacées et peuvent donc passer inaperçues. La maladie est généralement plus sévère dans certaines zones bien délimitées du champ.

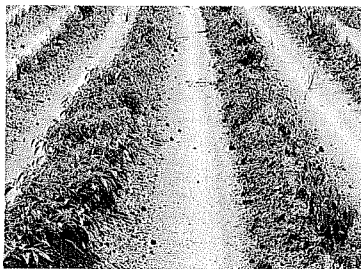
Informations complémentaires: *M. incognita* races 1,2,3, et 4 affectent le poivron. Cette espèce de nématodes a une large gamme d'hôtes et elle est présente dans les zones à climat chaud. Les nématodes provoquent des dégâts importants dans les sols sableux. Les cultivars résistants (Fig. 48, résistance sur la ligne de gauche) et des rotations longues avec des céréales, des graminées et d'autres plantes non sensibles sont les moyens les plus pratiques de contrôle des nématodes. La fumigation des sols et l'emploi de nématicides sont aussi des techniques de contrôle de cette maladie. (Voir: SASSER, J.N., and CARTER, C.C. (ed.). 1985. An Advanced Treatise on Meloidogyne. Volume 1. Biology and Control. N. Carolina State Univ. Graphics, Raleigh. 422 pp.).



46



47



48

Maladies Virales

Les virus des plantes constituent un groupe important et étendu des pathogènes qui affectent le poivron. La plupart des transmissions des virus affectant les végétaux se font par l'intermédiaire des insectes. Les vecteurs importants des virus chez le poivron peuvent comprendre de nombreuses espèces de pucerons (Fig. 49, *Myzus persicae*), deux espèces des cicadelles (Fig. 50, *Circulifer tenellus*), plusieurs espèces de thrips (Fig. 51, *Frankliniella occidentalis* [en haut] et *F. fusca* [en bas]) et une seule espèce de mouche blanche (Fig. 52, *Bemisia tabaci*). Peu de virus sont transmis par les semences et très peu sont transmis dans la nature par des moyens mécaniques.

Les informations contenues dans ce guide devraient être utiles dans le diagnostic des problèmes viraux du poivron, mais l'utilisateur devra être attentif à ne pas fonder ses diagnostics définitifs sur les seuls examens des symptômes. Le diagnostic des maladies virales est particulièrement difficile à établir d'après les symptômes car il y a souvent des chevauchements possibles. De plus l'expression des symptômes peut être altérée par de nombreux facteurs parmi lesquels, le cultivar, l'âge de la plante hôte, les conditions de milieu, la nutrition de la plantes et les souches de virus, sans parler des mélanges de virus.

Pour plus d'informations, consulter:

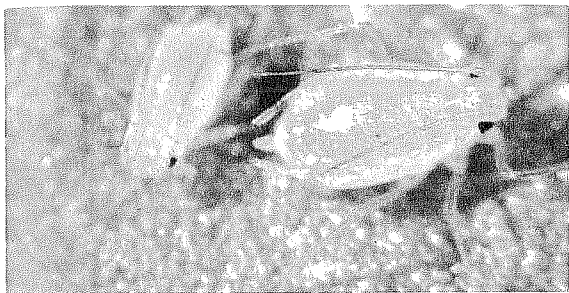
BRUNT, A., CRABTREE, K., and GIBBS, A. 1990. Viruses of Tropical Plants. CAB International, Wallingford, U.K. 707 pp.

CONTI, M., and MARTE, M. 1983. Viruses and mycoplasmas of pepper. Italia Agricola 120:132-152 (in italian).

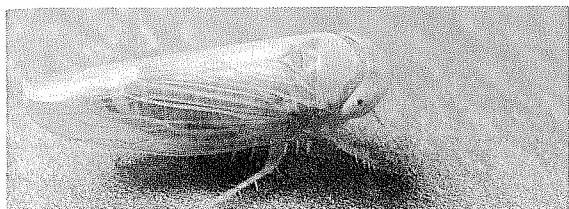
CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. Assoc. Appl. Biologists, Wellesbourne, Warwick, U.K.

GREEN, S.K. and KIM, J.S. 1991. Characteristics and control of pepper viruses – A literature review. AVRDC Technical Bulletin No. 18, 61 pp.

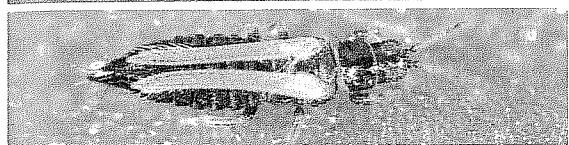
MARTELLI, G.P., and QUACQUARELLI, A. 1983. The present status of tomato and pepper viruses. Acta Hort. 127:39-64.



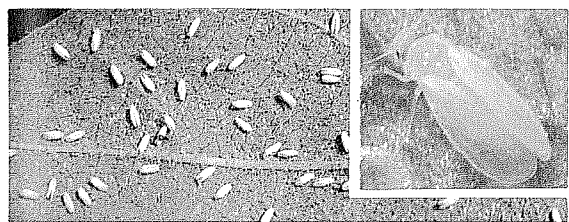
49



50



51



52

Mosaïque de la luzerne

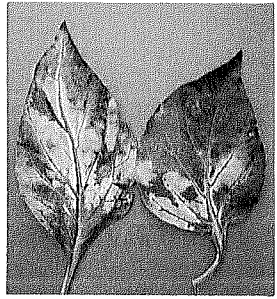
Virus bacilliforme transmis par pucerons

Symptômes: Le feuillage montre une mosaïque bien définie, jaune brillant à blanche qui peut parfois donner l'impression de blanchiment des tissus du limbe (Fig. 53-56). Les symptômes sont souvent comparés à une mosaïque calicot. Des zébrures chlorotiques et des nécroses des nervures peuvent être observées aussi. Généralement, les feuilles ne sont pas déformées. Les plantes infectées peuvent être légèrement bloquées et les fruits sont parfois déformés.

Informations complémentaires: Le virus de la mosaïque de la luzerne est répandu dans le monde entier et il a une gamme très étendue d'hôtes naturels. Le virus apparaît fréquemment chez la luzerne et chez les autres membres de la famille des Fabaceae. On le trouve souvent dans des cultures de poivron cultivées à proximité d'un champ de luzerne, de trèfle, ou d'autres légumineuses. Généralement, il n'est pas considéré comme une menace majeure par les producteurs de poivron. (Voir: FLETCHER, J.D. 1983. New plant disease records in New Zealand: additional hosts of alfalfa mosaic virus. N.Z. J. Agr. Res. 26:403-404; SHANNON, E. 1989. Chile disease control. N. Mexico State Univ., Coop. Ext. Ser. Guide H-219. Las Cruces, N.M. 7 pp.).



53



54



55



56

Chilli veinal mottle (Marbrure des nervures du piment)

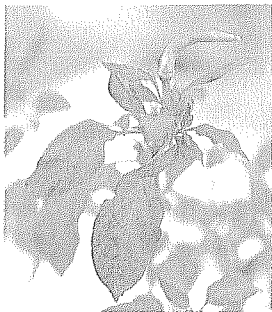
Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Marbrure des feuilles et coloration vert foncé des nervures sont les symptômes les plus caractéristiques (Fig. 59). Les feuilles de certains cultivars subissent une réduction de taille et une déformation (Fig. 57). Des taches annulaires nécrotiques ont été observées sur certaines variétés. Une infection précoce produit habituellement des plantes bloquées. Les fruits des plantes infectées sont plus petits et peuvent parfois exprimer une marbrure et une légère déformation (Fig. 58).

Informations complémentaires: Ce virus est le plus commun des virus affectant le poivron en Malaisie, et il a été observé à Taïwan, Corée, Indonésie et aux Philippines. On le trouve fréquemment associé à d'autres virus chez le poivron. Les informations disponibles sur la gamme d'hôtes indiquent que ce virus n'est présent que chez les solanacées. (Voir: ONG, C.A., VARGHESE, G., and TING, W.P. 1979. Aetiological investigations on a veinal mottle virus of chilli (*Capsicum annum* L.) newly recorded from Peninsular Malaysia. MARDI Res. Bull. 7:78-88; FUJISAWA, I., HANADA, T., and SAHARAN, A. 1986. Virus diseases occurring on some vegetable crops in West Malaysia. Jap. Agr. Res. Quart. 20:78-84).



57



58



59

Mosaïque du concombre

Cucumovirus transmis par pucerons

Symptômes: La symptomatologie est extrêmement variée. Une des expressions les plus courantes est un rabougrissement sévère, une plante stérile au feuillage terne vert clair ressemblant à du cuir mais sans marques particulières sur les feuilles (Fig. 60). De temps en temps les symptômes foliaires sont très marqués et peuvent inclure un rétrécissement (Fig. 61), une mosaïque, un jaunissement, des chloroses ou des nécroses annulaires (Fig. 62 & 64), un dessin en feuille de chêne (Fig. 63 & 65). La nécrose de l'apex peut être observée dans certains cas (Fig. 62). Les fruits peuvent développer des anneaux chlorotiques ou nécrotiques (Fig. 63). Les autres symptômes sur fruits sont: une surface rugueuse, une couleur terne et des déformations.

Informations complémentaires: Ce virus est présent dans le monde entier et il a une gamme d'hôtes très large s'étendant des plantes cultivées aux mauvaises herbes. Des attaques sévères de ce pathogène apparaissent fréquemment dans des cultures de poivron plantées près d'autres cultures sensibles telles que les cucurbitacées. Bien que transmis par semence dans certaines espèces, il n'a jamais été montré que le virus pouvait être transmis par la semence de poivron. (Voir: SIMONS, J.N. 1957. Three strains of cucumber mosaic virus affecting bell peppers in the Everglades area of South Florida. *Phytopathology* 47:145-150); LOCKHART, B.E.L., and FISCHER, H.U. 1976. Cucumber mosaic virus infections of pepper in Morocco. *Plant Dis. Rep.* 60:262-264).



60



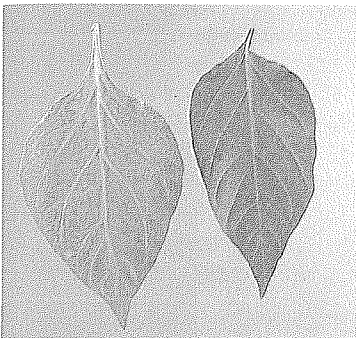
61



62



63



64



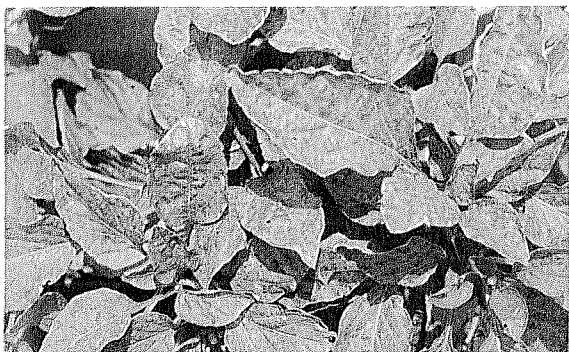
65

Pepper mottle (Marbrure du poivron)

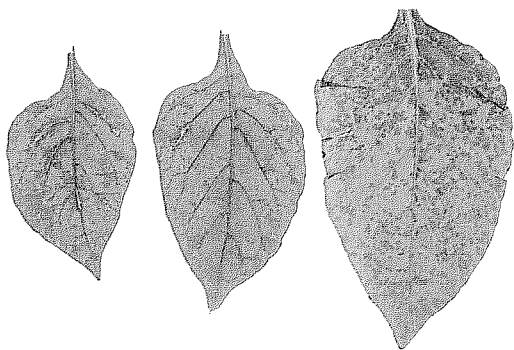
Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Les cultivars sensibles développent une marbrure des feuilles qui est généralement accompagnée d'un assombrissement des nervures et d'une déformation des feuilles (Fig. 66, 67 & 69). Une déformation grave des fruits peut apparaître avec de nombreuses souches (Fig. 69). Les jeunes plantules de 'Tabasco' développent une nécrose systémique et sont détruites par le virus. Des plants plus âgés de 'Tabasco' développent des taches annulaires nécrotiques sur les tiges et les fruits, perdent leurs feuilles (Fig. 68), et ensuite produisent de nouvelles pousses déformées et mosaïquées.

Informations complémentaires: Ce virus a été identifié pour la première fois en 1972 chez le poivron en Floride et en Arizona. Il est maintenant notoire que l'on peut le trouver dans le sud des Etats Unis, au Mexique, et en Amérique centrale, et c'est l'un des virus causant le plus de dommages chez le poivron dans cette région. Certaines sources citent sa présence en Inde et en Thaïlande. Ce virus n'affectent apparemment que les plantes de la famille des solanacées. Chez le poivron, il apparaît souvent associé à d'autres virus. (Voir: NELSON, M.R., and WHEELER, R.E. 1978. Biological and serological characterization and separation of potyviruses that infect peppers. *Phytopathology* 68:979-984; PURCIFULL, D.E., ZITTER, T.A., and HIEBERT, E. 1975. Morphology, host range, and serological relationships of pepper mottle virus. *Phytopathology* 65:559-562).



66



67



68



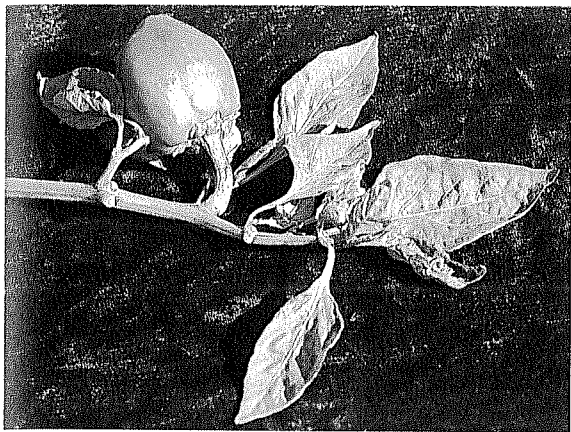
69

Mosaïque sévère du poivron

Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Des stries et des taches nécrotiques se développent sur les tiges, les feuilles et les fruits (Fig. 70-72) suivies par une chute des feuilles. Les nouvelles pousses apparaissant après la chute des feuilles sont fortement touchées par la mosaïque. Le rendement est fortement réduit.

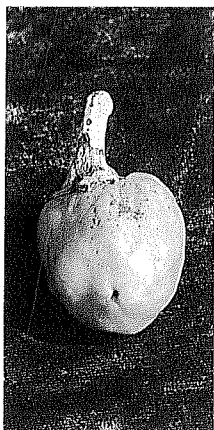
Informations complémentaires: Ce virus a été identifié pour la première fois en 1977 chez le poivron en Argentine. Aucun rapport ne mentionne sa présence ailleurs. Les seules plantes connues pour être systématiquement infectées par ce virus sont membre de la famille des solanacées. (Voir: FELDMAN, J.M., and GRACIA, O. 1977. Pepper severe mosaic virus: a new potyvirus from pepper in Argentina. *Phytopath. Z.* 89:146-160).



70



71



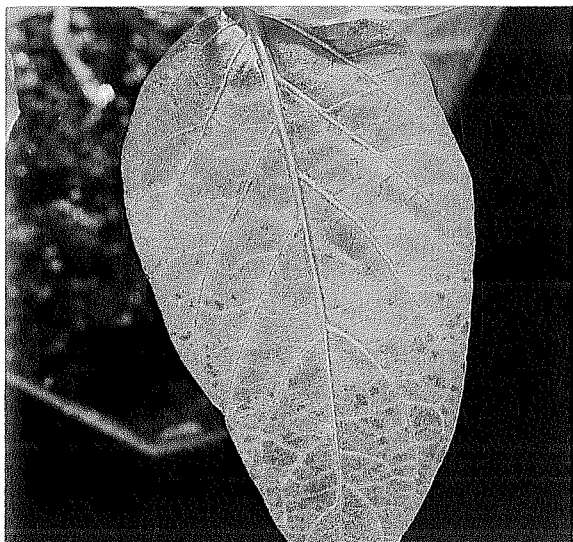
72

Pepper veinal mottle (Marbrure des nervures du poivron)

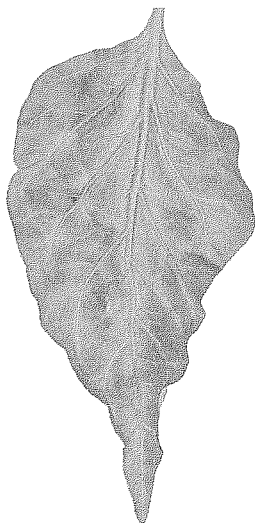
Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Une chlorose se développe sur les feuilles le long des nervures (Fig. 73, 74) suivie ensuite par une chlorose du limbe, les feuilles sont souvent de taille réduite et fortement déformées. Ces feuilles se détachent le plus souvent prématurément laissant une plante partiellement défoliée. Les plantes infectées produisent des fruits de taille réduite et en faible quantité.

Informations complémentaires: Le virus a été identifié pour la première fois en 1971 chez le poivron au Ghana. En Afrique on le trouve au Ghana, au Nigéria, en Côte d'Ivoire, au Kenya et en Afrique du sud. Il a été décrit en Inde également. Ce virus affecte aussi la tomate et l'aubergine. (Voir: BRUNT, A.A., and KENTEN, R.H. 1971. Pepper veinal mottle virus – a new member of the potato virus Y group from peppers (*Capsicum annuum* L. and *C. frutescens* L.) in Ghana. Ann. Appl. Biol. 69:235-243; BRUNT, A.A., KENTEN, R.H., and PHILIPS, S. 1978. Symptomatologically distinct strains of pepper veinal mottle virus from four West African solanaceous crops. Ann. Appl. Biol. 88:115-119).



73



74

Virus Y de la pomme de terre

Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Une mosaïque et un assombrissement des nervures sont les symptômes les plus typiques (Fig. 75, 77 & 78). Des feuilles gaufrées, des feuilles déformées, et des plantes bloquées sont aussi des symptômes fréquents. Les plantes de 'Tabasco' développent des plages jaunes sur les feuilles (Fig.76). Quelques souches provoquent la nécrose des nervures et des rameaux apicaux. La nouaison et la taille des fruits sont réduites chez les plantes infectées. Parfois on peut observer une déformation des fruits qui peuvent être ou non mosaïqués.

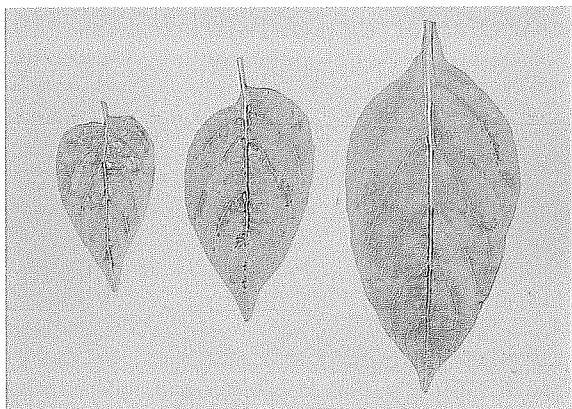
Informations complémentaires: Le virus Y de la pomme de terre est présent dans le monde entier, mais on le trouve plus souvent sous les climats chauds. Il est peut être le virus le plus répandu dans le monde chez le poivron. De nombreuses souches de virus sont connues chez le poivron. Ce virus provoque aussi communément des dégâts chez la pomme de terre, le tabac et la tomate. (Voir: GEBRÉ SELASSIE, K., MARCHOUX, G., DELECOLLE, B., and POCHARD, E. 1985. Variability of natural strains of potato virus Y infecting peppers in South-Eastern France. Characterization and classification into pathotypes. *Agronomie* 5:621-630 [in French]; NAGAI, H. 1983. Breeding sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) for resistance to potato virus Y. *Hort. Bras.* 1(2):3-9 [in Portuguese]).



75



76



77



78

Tobacco etch

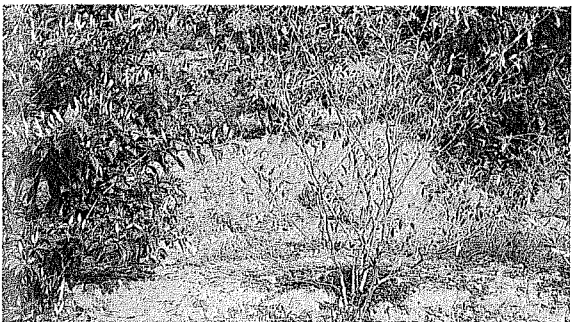
Potyvirus transmis par pucerons

Symptômes: Les feuilles sont généralement mosaïquées et une large bande verte foncé souligne les nervures (Fig. 79 & 81). La déformation des feuilles (Fig. 79, 81 & 82), la déformation des fruits (Fig. 82), et le blocage de la plante sont des symptômes fréquemment associés à la contamination par ce virus. Le rendement et la qualité des fruits sont fortement réduits chez la plupart des cultivars. Les plantes de 'Tabasco' flétrissent et meurent 1 à 2 semaines après infection par ce virus (Fig. 80). Certaines saisons, cette variété peut être complètement détruite.

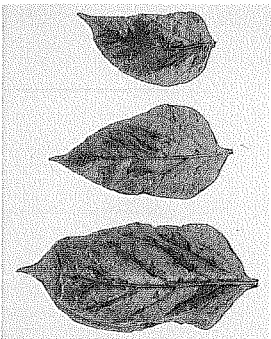
Informations complémentaires: Le virus du tobacco etch est largement répandu en Amérique du Nord et en Amérique centrale, on l'a observé aussi à Porto Rico, Hawaii, au Venezuela, au Soudan, et en Asie du sud est. C'est le virus le plus fréquent et le plus dévastateur aux Etats Unis. Plusieurs souches sont réputées affecter le poivron bien qu'elles n'aient pas été bien caractérisées. Ce virus cause communément des dégâts chez le tabac et la tomate. (Voir: ZITTER, T.A. 1972. Naturally occurring pepper virus strains in South Florida. *Plant. Dis. Rep.* 56:586-590; BENNER, C.P., KUHN, C.W., DEMSKI, J.W., DOBSON, J.W., COLDITZ, P., and NUTTER, F.W. 1985. Identification and incidence of pepper viruses in Northeastern Georgia. *Plant Dis.* 69:999-1001).



79



80



81



82

Beet curly top

Geminivirus transmis par cicadelles

Symptômes: Les symptômes typiques comprennent un enroulement en cuillère des vieilles feuilles et une torsion prononcée des feuilles les plus jeunes (Fig. 83). Les pétioles s'incurvent fortement vers le bas. Les plantes infectées à un stade de développement précoce sont remarquablement jaunes et nanifiées (Fig. 84). Très peu de fruits sont produits une fois que l'infection s'est produite, et ceux qui le sont, restent petits, déformés et mûrissent souvent prématurément (Fig. 85). Généralement les plantes infectées précocement dans la saison ne survivent pas.

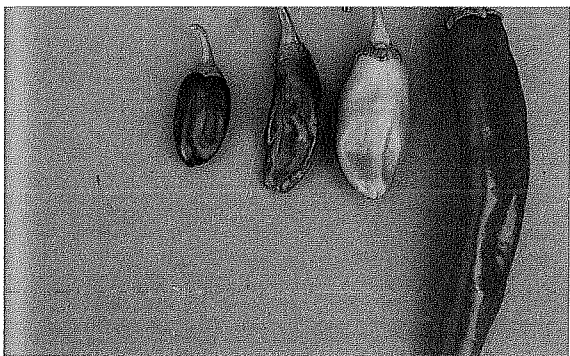
Informations complémentaires: Le beet curly top virus apparaît dans les régions arides et semi arides de l'ouest de l'Amérique du Nord du Mexique au Canada, et dans la partie orientale du bassin Méditerranéen. Il a une large gamme d'hôtes et il est transmis par deux espèces de cicadelles, *Circulifer tenellus* et *C. opacipennis*. Les vecteurs sont confinés aux climats arides et semi arides. (Voir: UNGS, W.D. 1977. Screening peppers (*Capsicum annum* L.) for resistance to curly top virus. HortScience 12:161-162; SHANNON, E. 1989. Chile disease control. N. Mexico State Univ., Coop. Ext. Ser. Guide H-219. Las Cruces, N.M. 7 pp.).



83



84



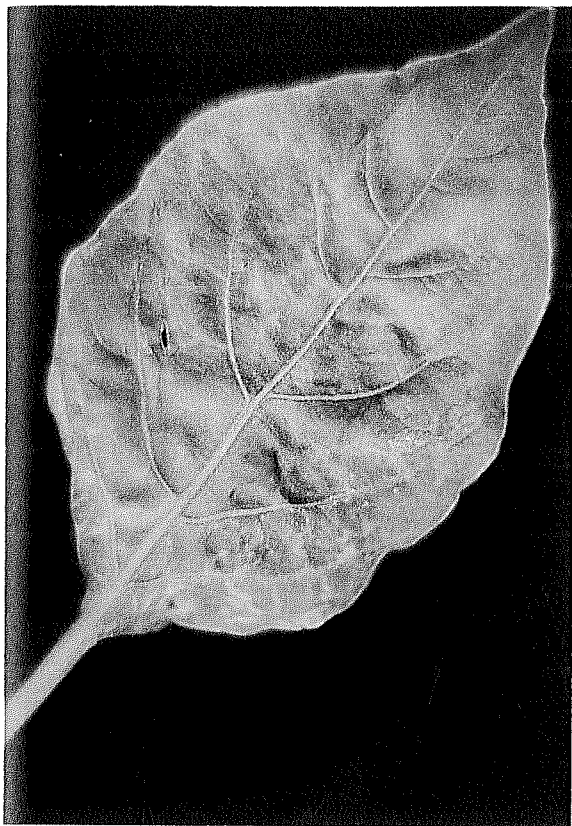
85

Bell pepper mottle (Marbrure du poivron)

Tobamovirus transmis mécaniquement

Symptômes: Les symptômes foliaires comprennent un éclaircissement des nervures, une mosaïque, une marbrure et une chlorose (Fig. 86). Les plantes infectées à un stade précoce de leur croissance peuvent être bloquées. Il est difficile de distinguer les symptômes causés par ce virus de ceux causés par d'autre tobamovirus.

Informations complémentaires: Le bell pepper mottle virus a été identifié pour la première fois en 1972 chez le poivron en Argentine. Il est apparemment limité à ce pays. Ce virus ne provoque pas de dégâts chez le tabac ou la tomate. (Voir: FELDMAN, J.M., and OREMIANER, S. 1972. An unusual strain of tobacco mosaic virus from pepper. *Phytopath. Z.* 75:250-267; WETTER, C., DORE, I., and BERNARD, M. 1987. Bell pepper mottle virus, a distinct tobamovirus infecting pepper. *J. Phytopath.* 119:333-344).



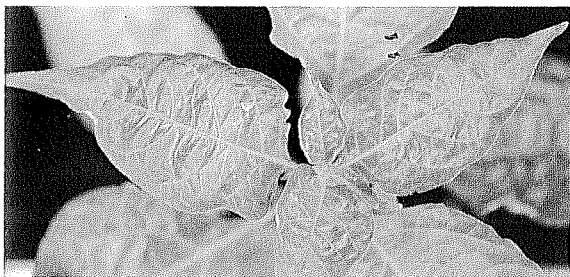
86

Pepper mild mottle (Mosaïque du poivron ou Samsun latent tobacco mosaic virus)

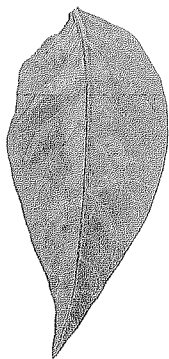
Tobamovirus transmis mécaniquement

Symptômes: Les feuilles développent une légère mosaïque systémique et se rident certaines fois (Fig. 87, 88). Les jeunes plantes de Greenleaf Tabasco développent une nécrose systémique, mais elles ne sont pas affectées mortellement. Généralement les fruits expriment des symptômes sévères, comprenant des taches annulaires, des réseaux (Fig. 89), des taches nécrotiques, et des déformations (Fig. 90). Le blocage des plantes apparaît lorsqu'elles sont infectées à un stade précoce de leur croissance.

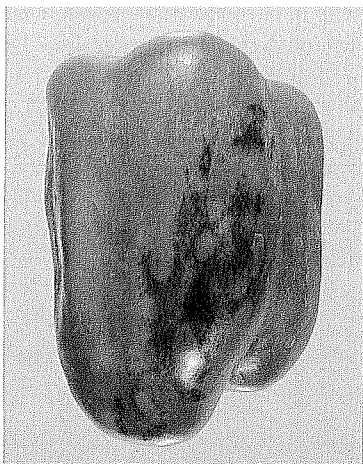
Informations complémentaires: Le virus est connu aux Amériques, en Europe, en Islande au Japon et à Taïwan. Il ne cause pas de dégâts chez la tomate ou le tabac. Des semences infectées et des débris de culture tiennent souvent lieu de source primaire d'infection. Ce virus peut être éliminé des téguments des graines par un trempage pendant 2 heures dans une solution de phosphate trisodique diluée à 10 % (Voir: PARES, R.D. 1988. Serological comparison of an Australian isolate of Capsicum mosaic virus with Capsicum tobamovirus isolates from Europe and America. *Ann. Appl. Biol.* 112:609-612; WETTER, C. 1984. Serological identification of four tobamoviruses infecting pepper. *Plant. Dis.* 68:597-599).



87



88



89



90

Mosaïque du tabac

Mosaïque de la tomate

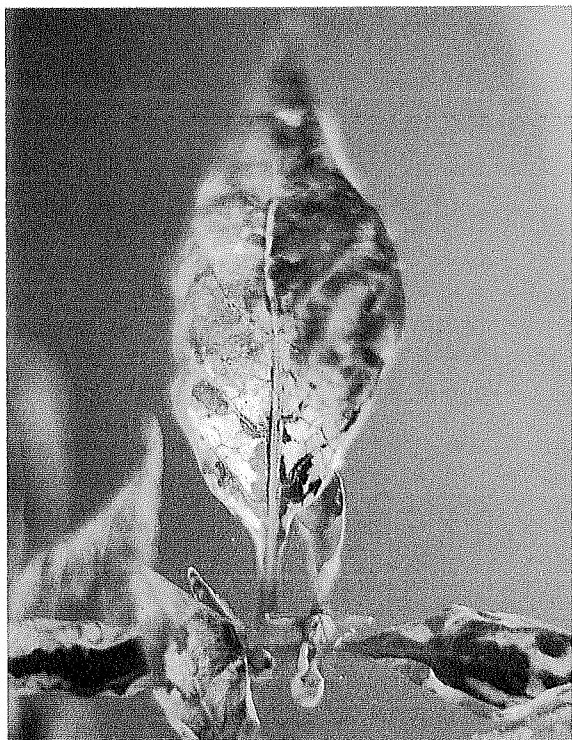
Tobamovirus transmis mécaniquement

Symptômes: Sont identiques pour les deux pathogènes. Les symptômes varient selon les cultivars mais ils comprennent une Mosaïque, un blocage de végétation, une chlorose systémique (Fig. 91, 92), et parfois une nécrose systémique associée à une chute des feuilles.

Informations complémentaires: Les deux virus sont connus dans le monde entier et affectent la tomate et le tabac. Ils se distinguent par leurs réactions sérologiques sur certains cultivars. Des graines infectées et des débris de culture servent souvent de source d'infection primaire. Ces virus peuvent être éliminés des téguments de la graine par un trempage pendant 2 heures dans un solution de phosphate trisodique diluée à 10% (Voir: WETTER, C. 1984. Serological identification of four tobamoviruses infecting pepper. *Plant Dis.* 68:597-599; RAST, A.Th.B., 1988. Pepper tobamoviruses and pathotypes used in resistance breeding. *Capsicum Newsletter* 7:20-23).



91



92

Tomato spotted wilt

Tospovirus transmis par thrips

Symptômes: Ils sont extrêmement variables. Les feuilles peuvent développer des mosaïques, des mouchetures chlorotiques, des anneaux chlorotiques et nécrotiques, et des déformations (Fig. 93-96). Chez quelques cultivars on note une nécrose des extrémités apicales des pousses et la chute des feuilles, ces symptômes sont suivis par une nouvelle croissance des tiges qui expriment alors une mosaïque systémique et des déformations sévères. Les symptômes sur fruits peuvent comprendre des taches chlorotiques et nécrotiques, une mosaïque, des anneaux, et des déformations (Fig. 96-98). Les plantes infectées à un stade précoce sont sévèrement bloquées et le restent le plus souvent quoique les plantes de certains cultivars semblent récupérer et produire une nouvelle croissance d'apparence normale.

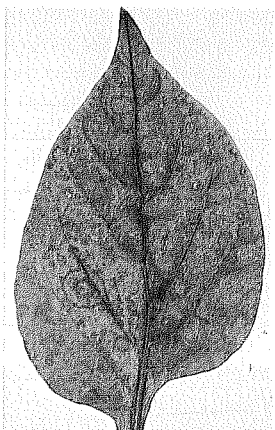
Informations complémentaires: Le tomato spotted wilt virus est réparti dans le monde entier. Sa gamme d'hôtes est très large incluant 237 espèces appartenant à 46 familles. La tomate, le tabac, l'arachide, la laitue, et certaines plantes ornementales sont parmi les cultures affectées par ce pathogène. Le virus est transmis dans la nature par les thrips. (Voir: CHO, J.J., MAU, R.F.L., GERMAN, T.L., HARTMAN, R.W., YUDIN, L.S., GONSALVES, D., and PROVVIDENTI, R. 1989. A multidisciplinary approach to management of tomato spotted wilt virus in Hawaii. *Plant Dis.* 73:375-383; REDDY, D.V.R., and WIGHTMAN, J.A. 1988. Tomato spotted wilt virus: transmission and control. *Adv. Dis. Vector Res.* 5:203-220).



93



94



95



96



97



98

Chilli leaf curl

Geminivirus transmi par mouches blanches

Symptômes: Les symptômes caractéristiques sont l'enroulement et le jaunissement des feuilles et un blocage sévère de la plante (Fig. 99-101). Les plantes infectées ont des entre-noeuds réduits et des feuilles qui sont fortement réduites en taille avec leurs bords relevés de telle façon qu'elles prennent la forme d'un bateau. Les bordures des feuilles sont vert claires à jaune brillant et cette couleur s'étend dans l'espace internervaire.

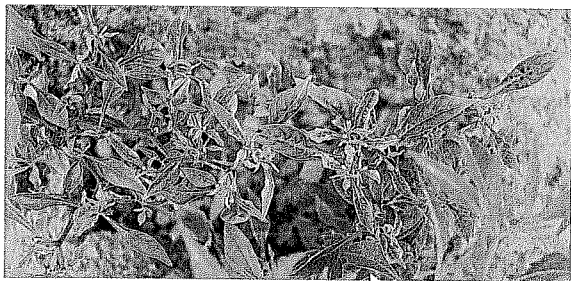
Informations complémentaires: Le chilli leaf curl virus a été décrit en Inde et au Sri Lanka. On connaît peu de chose de ce virus chez le piment piquant. On admet qu'il est une souche de tobacco leaf curl virus en s'appuyant sur le fait de sa transmission par mouches blanches, *Bemisia tabacci*, au tabac et à la tomate et sur les symptômes chez ces hôtes. Le virus ne peut être transmis mécaniquement. (Voir: MISHRA, M.D., RAYCHAUDHURI, S.P., and JHA, A. 1963. Virus causing leaf curl of chilli (*Capsicum annuum* L.). Indian J. Microbiol. 3:73-76; SUGIURA, M., BANDARANAYAKE, C.M., and HEMACHANDRA, G.H. 1975. Chilli virus disease in Sri Lanka. Trop. Agr. Res. Cent., Ministry of Agr. and For., Japan Tech. Bull. No 8, 62 pp.).



99



100



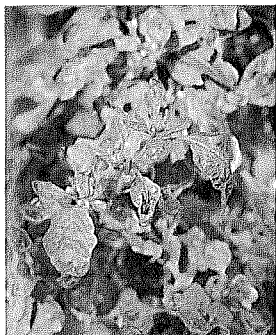
101

Maladie tigrée

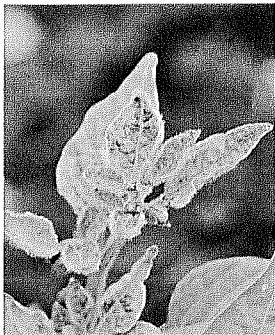
Complexe de geminivirus transmis par mouches blanches

Symptômes: La maladie tigrée est caractérisée par un enroulement des feuilles et par une chlorose nette des bordures et des espaces internervaires (Fig. 102, 103). Les feuilles des plantes infectées sont de taille réduite, froncées et les bordures sont enroulées vers le haut. Les plantes infectées à un stade précoce de leur croissance sont fortement bloquées.

Informations complémentaires: La maladie tigrée est une maladie grave dans certaines régions du Mexique où elle est associée à des infestations de mouches blanches. Le virus Chino del tomate (CdTV) et le virus atténué du virus tigré (PMTV) ont été identifiés comme des composants du complexe qui cause la maladie. Chez le poivron, CdTV seul, entraîne une légère mosaïque et une faible déformation des feuilles (Fig. 104), mais parfois les symptômes peuvent être inexistantes. PMTV seul, cause une chlorose internervaire et un léger blocage (Fig.105). Ces deux gemini virus ont des gammes d'hôtes distinctes mais qui se chevauchent. Les deux sont transmis par *Bemisia tabaci*, mais jamais par moyens mécaniques. (Voir: BROWN, J.K., CAMPODONICO, O.P., and NELSON, M.R.1989. A whitefly-transmitted geminivirus from peppers with tigré disease. Plant Dis. 73:610; BROWN, J.K., and NELSON, M.R. 1989. Two whitefly-transmitted geminiviruses isolated from pepper affected with tigré disease. Phytopathology 79:908).



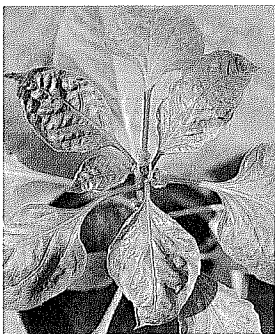
102



103



104



105

Serrano golden mosaic (Mosaïque dorée serrano)

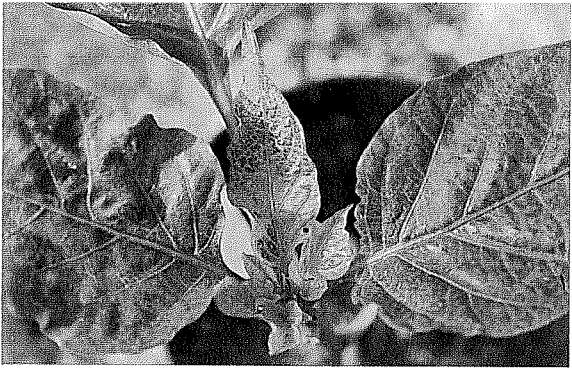
Geminivirus transmis par mouches blanches

Symptômes: L'infection virale entraîne l'apparition d'une mosaïque dorée sur le feuillage du poivron (Fig. 106, 107).

Informations complémentaires: Ce virus a été identifié comme agent causal de la maladie de la mosaïque dorée du poivron et de la tomate observée au Nord-Ouest du Mexique en 1989. Plus récemment ce virus a été identifié chez la tomate en Arizona. Il est transmis à partir du poivron ou de la tomate à la tomate par *Bemisia tabaci*, et du poivron au poivron mécaniquement. (Voir: BROWN, J.K., and POULOS, B.T. 1990. Serrano golden mosaic virus: a newly identified whitefly-transmitted geminivirus of pepper and tomato in the United States and Mexico. *Plant Dis.* 74:720).



106



107

Texas pepper geminivirus (Geminivirus texan du piment)

Geminivirus transmis par mouches blanches

Symptômes: Les plantes affectées manifestent un enroulement et une déformation des feuilles. Les feuilles tendent à s'enrouler vers le haut sur les bords, on peut observer des taches jaunes, et parfois un jaunissement des bordures qui s'étend dans les tissus internervaires (Fig. 108-110).

Informations complémentaires: Cette maladie a été observée pour la première fois chez le poivron dans le Sud du Texas en automne 1987 en association avec une forte population de *Bemisia tabaci*. Le virus est transmis par *Bemisia tabaci* et aussi mécaniquement. La gamme d'hôtes est limitée aux solanacées ce qui inclut la tomate et le tabac. L'agent causal a été identifié comme étant un geminivirus distinct des geminivirus transmis par mouches blanches décrits précédemment. Le pathogène a reçu le nom provisoire de geminivirus texan du poivron jusqu'à ce que de plus amples informations relatives à ses relations avec les autres geminivirus soient disponibles. (Voir: STENGER, D.C., DUFFUS, J.E., and VILLALON, B. 1990. Biological and genomic properties of a geminivirus isolated from pepper. *Phytopathology* 80:704-709).



108



109



110

Dégâts dûs aux pucerons

Myzus persicae, *Aphis gossypii*, et autres

Symptômes: Déformation et gaufrage des jeunes feuilles qui prennent une forme en cuillère du fait de l'enroulement vers le bas des bordures sont les éléments caractéristiques (Fig. 111). Des taches chlorotiques peuvent apparaître sur les feuilles en association avec les piqûres. Un pullulement peut entraîner une chlorose générale et une chute des feuilles entraînant des brûlures de soleil sur les fruits et/ou une réduction de leur taille. Les pucerons (Fig. 113, 114) sécrètent un miellat qui sert de substrat à la croissance d'un feutrage gris-noir à la surface des feuilles et des fruits (Fig. 112).

Informations complémentaires: Les populations dévastatrices de pucerons apparaissent souvent à la suite d'un traitement insecticide dirigé contre d'autres prédateurs qui détruit également les prédateurs des pucerons. D'autres insectes tels que les mouches blanches et les cochenilles sécrètent aussi un miellat qui peut entraîner la croissance d'un feutrage fuligineux à la surface des plantes de poivron. Ce feutrage fuligineux est un champignon superficiel non pathogène. (Voir: MINKS, A.K., and HARREWIJN, P. (ed.). 1989. Aphids Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume C. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. 312 pp.; AGRIOS, G.N. 1988. Plant Pathology. 3rd edition. Academic Press, San Diego, CA. 803 pp.).



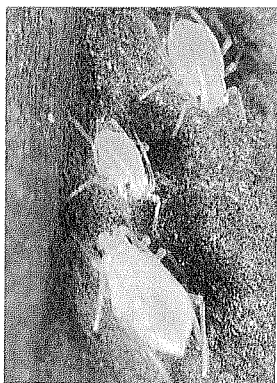
111



112



113



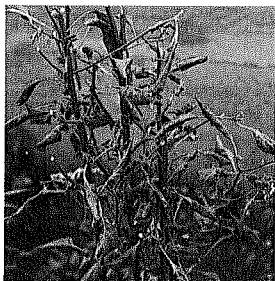
114

Degâts dûs aux acariens

Polyphagotarsonemus latus, l'araignée blanche

Symptômes: Les feuilles sont généralement enroulées vers le bas donnant une apparence de "cuillère renversée" (Fig. 115). Le développement du limbe des jeunes feuilles est atrophiée qui leur donne un aspect étroit et filiforme. Les feuilles affectées prennent une couleur bronze le plus souvent sur leur face inférieure (Fig. 116); elles s'épaississent et deviennent craquantes. Lors d'une contamination importante le méristème apical est tué. Les fruits peuvent se déformer et leur surface se couvre de liège de couleur rouille (Fig. 117).

Informations complémentaires: L'araignée blanche (Fig. 118) est un acarien suceur très destructif qui a une gamme d'hôtes très large. Elle est connue en Australie, en Asie, en Afrique, en Europe, en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et dans les îles du Pacifique. (Voir: JEPSON, L.R., KEIFER, H.H., and BAKER, E.W. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, Berkeley, 614 pp.; PEIRIS, J.W.L. 1953. Chilli leaf curl complex. Trop. Agr. 109:201-204).



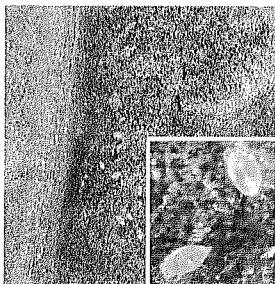
115



116



117



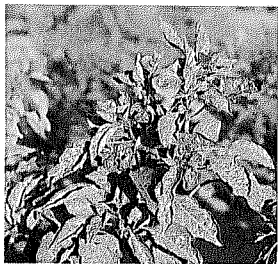
118

Dégâts dûs aux thrips

Scirtothrips dorsalis, *Thrips palmi*

Symptômes: Les feuilles sont déformées et généralement enroulées vers le haut en prenant une forme de "bateau" (Fig. 119, 120). Les feuilles deviennent gaufrées et le limbe peut être fortement réduit par une forte population de thrips qui produit des jeunes feuilles étroites et filiformes. La face inférieure des feuilles développe un lustre argenté qui tourne au bronze par la suite, le plus souvent au niveau des nervures (Fig. 121). Les fruits touchés sont déformés et se recouvrent d'un réseau liégeux de couleur rouille, dû aux piqûres des thrips (Fig. 122).

Informations complémentaires: *Scirtothrips dorsalis* a été décrit comme agent des symptômes de déformation foliaire sur le piment en Inde et au Sri Lanka depuis plusieurs années. Pendant les années 1980 de nombreux rapports ont été faits sur les infestations de *Thrips palmi* (Fig. 123) responsables des importants dégâts causés au piment dans tout l'Orient et les îles du Pacifique. En 1991 *T. palmi* a été identifié pour la première fois sur le continent Américain sur des cultures légumières en Floride, incluant le poivron. (Voir: LEWIS, T. 1973. Thrips: Their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press, London. 349 pp.; SAKIMURA, K., NAKAHARA, L.M., and DENMARK, H.A. 1986. A thrips, *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). Fla. Dept. Agr., Entom. Cir. No. 280).



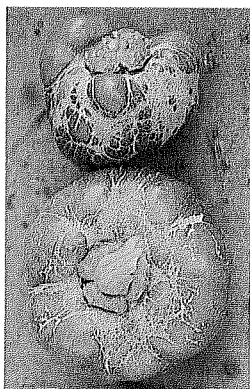
119



120



121



122



123

Mutations

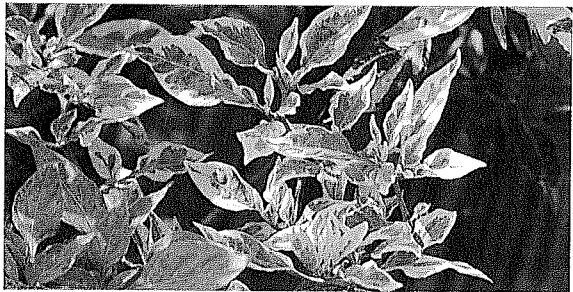
Phénomènes non infectieux causés par des changements du nombre ou de la structure des chromosomes

Symptômes: Les symptômes sont variés, ils peuvent inclure des aspects filiformes, lancéolés, ou bien des déformations foliaires en feuilles de saule; des déficiences chlorophylliennes (Fig. 124); des formes chimériques (Fig. 125, 126); ou des déformations des bourgeons.

Informations complémentaires: Les symptômes peuvent être confondus avec ceux des maladies virales. (Voir: LIPPERT, L.F., SMITH, P.G., and BERGH, B.O. 1966. Cytogenetics of the vegetable crops. Garden pepper. *Capsicum* sp. Bot. Rev. 32: 24-55; MESHRAM, L.D., and NARKHEDE, M.N. 1988. A note on spontaneous leaf mutants in chilli. PKV Research Journal 12:146-147).



124



125



126

Pourriture apicale

Déficiencia en calcio y desequilibrio hídrico

Symptômes: Une zone humide se développe sur la paroi du fruit près de la partie basale, mais rarement au point pistillaire. Les tissus affectés se dessèchent rapidement et prennent une apparence veloutée de couleur brune (Fig. 127-129). Les fruits affectés mûrissent prématurément (Fig. 127). Des champignons saprophytes colonisent généralement les tissus morts et leur donnent une couleur noirâtre. *Erwinia* peut pénétrer les fruits à travers les tissus endommagés (Fig. 129).

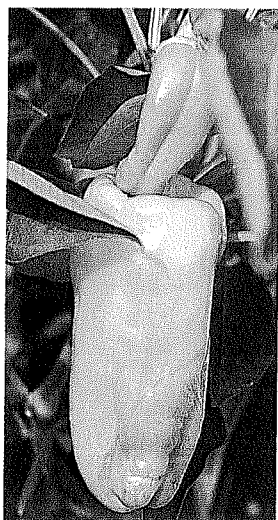
Informations complémentaires: La maladie de la pourriture apicale est due à une déficiencia en calcio lors du développement du fruit. Elle apparaît dans des champs dont les sols ont une teneur en calcio moyenne ou faible. Des fluctuations de la teneur en eau du sol dues à une surirrigation ou à une sécheresse, une fertilisation azotée forte, et une dégradation des racines par des pratiques culturales sont des facteurs de développement de la maladie de la pourriture apicale. (Voir: VAN DERWERKEN, J.E., and WILCOXLEE, D. 1988. Influence of plastic mulch and type and frequency of irrigation on growth and yield of bell pepper. *HortScience* 23:985-988; HAMILTON, L.C., and OGLE, W.L. 1962. The influence of nutrition on blossom-end rot of pimento peppers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80:457-461).



127



128



129

Dégâts dûs a un excés de salinité

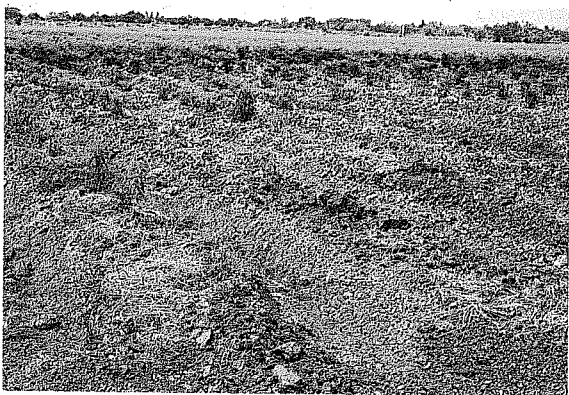
Sols à salinité élevée

Symptômes: Les jeunes plantes sont bloquées ou détruites (Fig. 130). Les racines peuvent être brûlées ou l'hypocotyle peut être desséché selon la position dans la zone de concentration des sels. Des accumulations de sels dans des les points bas du champ peuvent conduire au blocage ou à la mort des plantes (Fig. 131).

Informations complémentaires: Des concentrations élevées en sel apparaissent naturellement dans certains sols, mais les niveaux dangereux sont souvent le résultat de fertilisations trop abondantes, d'une mauvaise localisation des engrais, ou de l'utilisation d'une eau d'irrigation trop riche en sel.



130



131

Tache solaire

Exposition des fruits au rayonnement solaire et une chaleur excessive

Symptômes: Une lésion décolorée se développe en creux sur la face exposée du fruit (Fig. 132). Les tissus affectés se dessèchent et prennent un aspect de papier.

Informations complémentaires: Les fruits verts proches de la maturité semblent être les plus sensibles. Les taches solaires sensibilisent souvent les fruits à des pathogènes secondaires, qui peuvent conduire à des pourritures de fruits. (Voir: RABINOWITCH, H.D., BEN-DAVID, B., and FRIEDMAN, M. 1986. Light is essential for sunscald induction in cucumber and pepper fruits, whereas heat conditioning provides protection. *Scientia Hortic.* 29:21-29).



132

Dégâts d'Asana (Esfenvalerate)

Symptômes: Des lignes chlorotiques et des anneaux se développent sur les feuilles à la suite d'une application foliaire (Fig. 133).

Dégâts dûs au Furadan (Carbofuran)

Symptômes: Une chlorose et une nécrose des bordures des feuilles apparaissent entre les nervures à la suite d'un fort traitement du sol (Fig. 134). Les plantes peuvent être bloquées.

Dégâts dûs à l'Orthène (Acéfate)

Symptômes: Une chlorose et une déformation à la base des feuilles terminales apparaît à la suite d'un traitement foliaire (Fig. 135).

Informations complémentaires: Les dégâts peuvent apparaître parfois à la suite d'applications de pesticides recommandés pour la culture du poivron. Les dommages peuvent être dus à une concentration excessive du traitement ou à des conditions inhabituelles au moment du traitement.



133



134

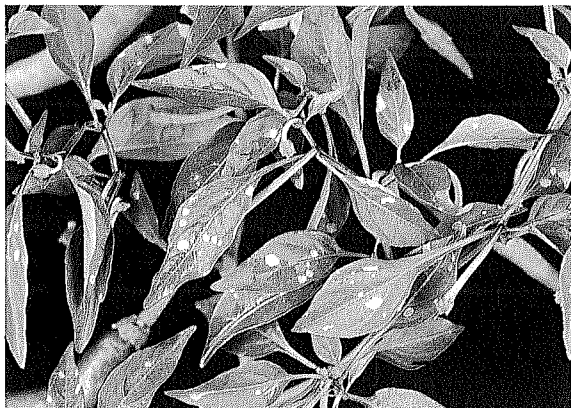


135

Dégâts dûs au Gramoxone (Paraquat)

Symptômes: Les effets typiques apparaissent sous la forme de lésions circulaires de couleur blanche ou brune dont le diamètre ne dépasse pas 3 mm (Fig. 136-138). Des lésions multiples affectant la même feuille peuvent se regrouper formant une large zone nécrotique de forme irrégulière (Fig. 137) et par la suite la feuille chute.

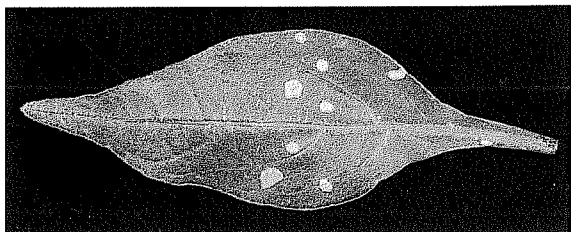
Informations complémentaires: Les dommages peuvent être causés par des traitements appliqués dans les raies d'irrigation des champs de poivron ou de traitements aériens ou à haute pression des champs voisins.



136



137

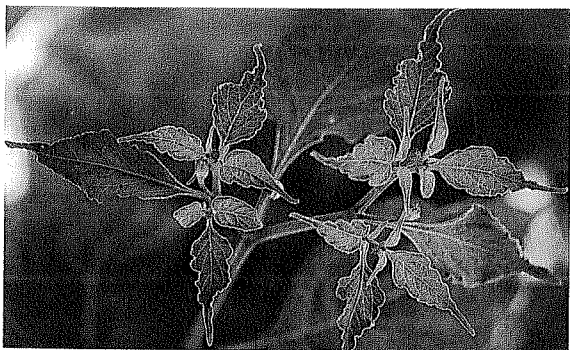


138

Dégâts d'Herbicides phénoliques (2,4-D, 2,4,5-T, MCPA, ...)

Symptômes: Les feuilles des plantes affectées se développent d'une façon caractéristique avec des limbes étroits et des nervures proéminentes (Fig. 139-141). Parfois les bordures des feuilles ont un aspect ondulé. Les plantes ayant recues des dosages élevés produisent des feuilles filiformes, par exemple elles peuvent être formées de la nervure primaire avec peu ou pas de limbe. Les fleurs chutent et des racines adventives peuvent se développer à la base de la tige sur les plantes traitées.

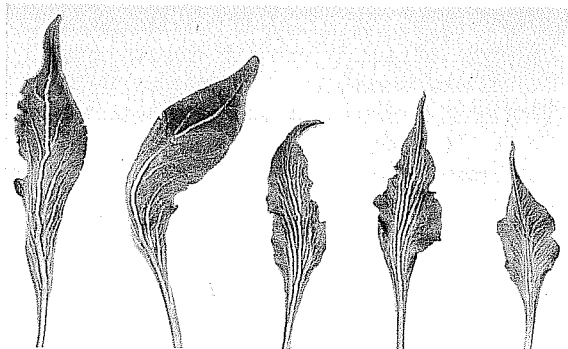
Informations complémentaires: De faibles niveaux d'herbicides phenoxyllés peuvent entraîner des perturbations de croissance chez le poivron et chez d'autres plantes sensibles à feuilles larges. Les plantes cultivées peuvent être affectées par un traitement à la raie ou par un traitement aérien, une machine de traitement contaminée ou par des eaux polluées. (Voir: KLINGMAN, G.C., ASHTON, F.M., and NOORDHOFF, L.J. 1975. *Weed Science: Principles and Practices*, John Wiley & Sons, New York, 431 pp.).



139



140



141

Index

- Acéphate 90
Anthracnose 16
Aphis gossypii 76
Asana 90
Bacterial soft rot 10
Bacterial spot 12
Beet curly top virus 58
Bell pepper mottle virus 60
Bemisia tabaci 40, 68, 70, 72, 74
Blanchiment 42, 88
Botrytis 28
Botrytis cinerea 28
Bronze 78, 80
Capsicum mosaic virus 62
Carbofuran 90
Cercospora 18
Cercospora capsici 18
Chilli leaf curl virus 68
Chilli veinal mottle virus 44
Chimère 82
Choanephora 20
Choanephora cucurbitarum 20
Circulifer opacipennis 58
Circulifer tenellus 40, 58
Colletotrichum acutatum 16
Colletotrichum capsici 16
Colletotrichum coccodes 16
Colletotrichum gloeosporioides 16
Cucumovirus 46
Décoloration vasculaire 14, 24, 34, 36
Défiance en calcium 84
Dégâts d'herbicides 92, 94
Dégâts de pesticides 90, 92, 94
Dégâts dûs à un excès de salinité 86
Dégâts dûs aux acariens 78
Dégâts dûs aux pucerons 76
Dégâts dûs aux thrips 80
Désordres génétiques 82
Désordres physiologiques 84, 86, 88
Enroulement des feuilles 58, 68, 70, 74, 76, 78, 80
Erwinia carotovora pv. *carotovora* 10, 84
Esfenvalerate 90
Feuilles étroites 46, 78, 80, 82, 94
Feuilles filiformes 46, 78, 80, 82, 94
Feutrage 76
Flétrissement 14, 24, 30, 34, 36, 38, 56
Flétrissement bactérien 14
Fontes de semis 22
Frankliniella fusca 40
Frankliniella occidentalis 40
Fumigation du sol 38
Furadan 90
Fusariose 24
Fusarium oxysporum f. sp. *capsici* 24
Fusarium spp. 22
Galles racinaires 38
Geminivirus 58, 68, 70, 72, 74
Gramoxone 92
Herbicide phénoxilique 94
Jaunissement 24, 36, 38, 42, 58, 68, 70, 72, 74
Leveillula taurica 32
Maladie tigrée 70
Meloidogyne arenaria 38
Meloidogyne hapla 38
Meloidogyne incognita 38

Miellat 76
 Mosaïque sévère du poivron 50
 Mutations 82
Myzus persicae 40, 76
 Nécrose apicale 16, 20, 28, 30,
 46, 48, 66
Oidiopsis sicula 32
 Oidium 32
 Orthène 90
 Paraquat 92
Pellicularia rolfsii 34
 Pepper mild mottle virus 62
 Pepper mild tigré virus 70
 Pepper mottle virus 48
 Pepper veinal mottle virus 52
 Phytophthora 30
Phytophthora capsici 30
Polyphagotarsonemus latus 78
 Potyvirus 44, 48, 50, 52, 54, 56
 Pourriture apicale 84
 Pourriture de la tige 22, 30, 34
 Pourriture du collet 22, 30, 34
 Pourriture racinaire 14, 22, 24, 30,
 34, 36
Pseudomonas solanacearum 14
 Pucerons, transmission de virus
 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56
Pythium spp. 22
Rhizoctonia solani 22
 Salinité du sol 86
 Samsun latent tobacco mosaic
 virus 62
Scirtothrips dorsalis 80
Sclerotium rolfsii 34
 Serrano golden mosaic virus 72
 Southern blight 34
 Stemphylliose 26
Stemphyllium solani 26
 Tache solaire 88
 Texas pepper geminivirus 74
Thrips palmi 80
 Tobacco etch virus 56
 Tobamovirus 60, 62, 64
 Tomato spotted wilt virus 66
 Tospovirus 66
 Traitement des semences 8, 62,
 64
 Transmission de virus par la
 mouche blanche 40, 68, 70, 72,
 74
 Transmission de virus par les
 cicadelles 40, 58
 Transmission de virus par les
 thrips 40, 66
 Transmission mécanique de virus
 40, 60, 62, 64
 Verticilliose 36
Verticillium albo-atrum 36
Verticillium dahliae 36
 Virus bacilliforme 42
 Virus Chino del tomaté 70
 Virus de la mosaïque de la tomate
 64
 Virus de la mosaïque de la luzerne
 42
 Virus de la mosaïque du
 concombre 46
 Virus de la mosaïque du tabac 64
 Virus Y de la pomme de terre 54
Xanthomonas campestris pv.
vesicatoria 12

AVRDC LIBRARY



A009011