

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

**Citrus leprosis ‘rhabdovirus’****IDENTITE**

**Nom:** Citrus leprosis ‘rhabdovirus’

**Classement taxonomique:** Virus: probable rhabdovirus non déterminé

**Noms communs:** CiLV (acronyme)

Leprosis, lepra explosiva de los cítricos (espagnol)

Léprose des agrumes (français)

Leprose dos citros (portugais)

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** la masse d'informations disponibles suggère qu'un virus, probablement un rhabdovirus est l'agent causal de la léprose des agrumes. Pour éviter la confusion sémantique, cette possibilité est acceptée dans la fiche informative présente.

**Code informatique OEPP:** CSLXXX

**Désignation Annexe UE:** II/A1 - sous l'appellation ‘Léprose’

**PLANTES-HOTES**

Les *Citrus* spp., particulièrement le pamplemoussier (*C. paradisi*) et l'oranger (*Citrus sinensis*), sont infectés de manière naturelle par CiLV. Le citronnier (*C. limon*) et le mandarinier (*C. reticulata*) sont considérés comme beaucoup moins sensibles. On ne connaît aucune espèce végétale pouvant servir de plante-hôte naturelle pour l'agent causal de la léprose. Récemment des lésions localisées ont été obtenues sur plusieurs plantes-hôtes herbacées (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Gomphrena globosa*) lorsqu'elles sont inoculées expérimentalement de manière mécanique.

**REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

- **Citrus leprosis ‘rhabdovirus’**

La léprose des agrumes n'a été signalée que sur le continent américain.

**OEPP:** absent.

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Florida).

**Amérique du Sud:** Argentine, Brésil, Paraguay, Uruguay, Venezuela (Fawcett, 1936; Bitancourt, 1937, 1955; Vergani, 1945).

**UE:** absent.

- **Vecteurs**

Les vecteurs de la léprose sont beaucoup plus largement répandus. Comme leur répartition est liée au risque phytosanitaire présenté par CiLV, elle est présentée ici.

***Brevipalpus californicus***

**OEPP:** Algérie, Chypre, Egypte, France, Grèce (y compris Crète), Israël, Italie (y compris Sicilia), Libye, Portugal.

**Asie:** Chypre, Inde (Assam, Karnataka, Kerala, Punjab, Tamil Nadu), Israël, Japon (Iles Ryukyu), Malaisie (péninsulaire), Népal, Sri Lanka, Thaïlande.

**Afrique:** Afrique du Sud, Algérie, Angola, Congo, Egypte, Libye, Mauritanie, Mozambique, Sénégal, Zimbabwe.

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Arizona, California, Florida, Hawaii, Kansas, Maryland), Mexique.

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Guyane française.

**Amérique du Sud:** Brésil (São Paulo).

**Océanie:** Australie (New South Wales, Northern Territory, Queensland, South Australia, Victoria, Western Australia), Papouasie-Nouvelle-Guinée.

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir CIE (1975, n° 107).

***Brevipalpus obovatus***

**OEPP:** Algérie, Belgique, Bosnie, Bulgarie, Croatie, Chypre, Egypte (pays OEPP potentiel), Espagne (y compris Iles Canaries), France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Portugal (y compris Azores), Roumanie, Serbie, Suède, Syrie, Turquie, Ukraine.

**Asie:** Chine (Anhui, Fujian, Guangdong, Guangxi, Jiangsu, Jianxi, Shandong), Géorgie, Inde (Assam, Delhi, Himachal Pradesh, Kashmir, Punjab, Tripura, Uttar Pradesh, West Bengal), Iran, Israël, Japon (Honshu), Kazakhstan, Liban, Népal, Pakistan, Philippines, Sri Lanka, Syrie, Tadjikistan, Taïwan, Turquie, Yémen.

**Afrique:** Afrique du Sud, Algérie, Angola, Burundi, Cameroun, Egypte, Kenya, Libye, Malawi, Maurice, Mozambique, Ouganda, République centrafricaine, Rwanda, Soudan, Tanzanie, Zaïre, Zimbabwe.

**Amérique du Nord:** Canada (Ontario), Etats-Unis (Alabama, Arizona, California, Florida, Hawaii, Kansas, Louisiana, Maine, Maryland, Mississippi, Missouri, New Jersey, North Carolina, Ohio, Texas), Mexique.

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Porto Rico.

**Amérique du Sud:** Argentine, Brésil (Bahía, Minas Gerais, São Paulo), Uruguay, Venezuela.

**Océanie:** Australie (Queensland, South Australia), Fidji, Nouvelle-Zélande, Vanuatu.

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir CIE (1988, n° 128).

***Brevipalpus phoenicis***

**OEPP:** Autriche (uniquement sous serre), Chypre, Egypte, Espagne, Italie (y compris Sicile), Pays-Bas (uniquement sous serre), Pologne (uniquement sous serre), Portugal, Tunisie, Turquie.

**Asie:** Chypre, Inde (nord-est; Assam, Maharashtra, West Bengal), Indonésie (Java), Japon (Iles Ryukyu), Kampuchea, Lao, Malaisie (péninsulaire), Pakistan, Philippines, Sri Lanka, Taïwan, Turquie, Viet Nam, Yémen.

**Afrique:** Afrique du Sud, Angola, Burundi, Cameroun, Egypte, Kenya, Malawi, Mauritanie, Maurice, Mozambique, Ouganda, Réunion, Rwanda, Sainte-Hélène, Soudan, Tanzanie, Tunisie, Zaïre, Zimbabwe.

**Amérique du Nord:** Mexique, Etats-Unis (California, District of Columbia (uniquement sous serre), Florida, Hawaii).

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Cuba, Jamaïque, Porto Rico, Trinité-et-Tobago.

**Amérique du Sud:** Argentine, Brésil (São Paulo), Guyane, Paraguay, Venezuela.

**Océanie:** Australie (Queensland, Western Australia), Fidji, Ile Norfolk, Iles Salomon

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir CIE (1970, n° 106).

## **BIOLOGIE**

La léprose des agrumes est toujours liée à une infestation par un faux tétranyque du genre *Brevipalpus* (Tenuipalpidae). Knorr (1950) a signalé que *Tenuipalpus* (*Brevipalpus*)

*pseudocuneatus* est lié à la léprose des agrumes en Florida; puis il a démontré que *B. obovatus*, collecté sur *Bidens pilosa*, pouvait aussi induire la léprose des agrumes (Knorr, 1968). On a observé que la même espèce est liée à la léprose des agrumes en Argentine (Knorr & Ducharme, 1951). Garnsey *et al.* (1990) citent *B. californicus* comme vecteur en Floride. Au Brésil, Rossetti *et al.* (1959) ont montré que *B. phoenicis* transmettait la maladie en conditions expérimentales et que l'infestation naturelle des vergers par l'acarien était liée à l'incidence de la léprose des agrumes. Les stades larvaires sont des vecteurs plus efficaces que les adultes et le stade nymphal (Musumeci & Rossetti, 1963; Chagas *et al.*, 1984).

La maladie se caractérise par des lésions sur les feuilles, les rameaux et les fruits, elles ne deviennent pas systémiques. L'étiologie de la maladie a été l'objet de controverses, car on a considéré que l'agent était soit une toxine produite par l'acarien, soit un virus à infection localisée transmis par l'acarien. Plusieurs données expérimentales soutiennent l'étiologie virale: (a) seuls les acariens qui accèdent à des lésions provoquent la léprose (Rossetti *et al.*, 1959); (b) le greffage en-tête de tiges infectées entraîne la dissémination du greffon vers le tissu porte-greffe (Knorr, 1968; Chagas & Rossetti, 1980); (c) les lésions peuvent être reproduites expérimentalement par transmission mécanique d'agrumes à agrume ou d'agrumes vers plusieurs plantes herbacées (Colariccio *et al.*, 1995); (d) des particules ressemblant à des rhabdovirus non enveloppées ou enveloppées sont systématiquement trouvées dans les cellules des lésions de léprose de fruits, de feuilles ou de tiges d'agrumes (Kitajima *et al.*, 1972, 1974; Colariccio *et al.*, 1995). Le même genre de particules se trouve dans le tissu de l'inoculum et dans les lésions produites par transmission mécanique (Colariccio *et al.*, 1995). Une preuve indirecte est que les acariens vecteurs se rencontrent dans de nombreuses parties du mode où la léprose n'a jamais été signalée.

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Des lésions locales rondes à elliptiques s'observent sur fruits, feuilles et rameaux, leur intensité varie avec le type d'agrumes et la région d'origine. Les lésions foliaires sont en général plutôt rondes avec une tache marron foncé au centre, d'environ 2-3 mm de diamètre, entourée par un halo chlorotique, de 1 à 3 anneaux marron apparaissent fréquemment autour de la tache centrale; la taille de la lésion dans son ensemble varie de 10 à 20 mm, quoique des lésions plus grandes puissent se former par fusion de 2 ou plus de 2 lésions adjacentes. Sur fruits, les lésions sont des taches nécrotiques de 10-20 mm de large avec un centre nécrotique. On observe parfois une exsudation de gomme au niveau de la lésion. Sur fruits verts, les lésions sont initialement jaunâtres, devenant plus marron ou noirâtres, parfois déprimées; elles réduisent la valeur marchande des fruits. Sur tiges, les lésions sont protubérantes, corticales, grises ou marron et parfois rouge-foncé. Les lésions peuvent fusionner lorsqu'elles sont nombreuses, ce qui conduit à la mort du rameau. Dans les cas extrêmes, comme la "lepra explosiva" en Argentine, on observe une grave défoliation et une chute des fruits (Frezzi, 1940; Bitancourt, 1955; Rossetti *et al.*, 1969).

Les lésions de la léprose des agrumes sont généralement très caractéristiques, mais on peut parfois les confondre avec le chancre bactérien des agrumes, provoqué par la bactérie *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (OEPP/CABI, 1996) ou avec la 'zonate chlorosis' (Rossetti, 1980). Cette maladie qui est liée aux infestations par les mêmes acariens ne devient pas nécrotique; les symptômes sont principalement des anneaux concentriques verts et chlorotiques (Bitancourt, 1934).

### Morphologie

Les particules virales supposées se rencontrent surtout dans les cellules du parenchyme des lésions des feuilles, fruits ou tiges. Les particules sont courtes, bacilliformes, 120-130 nm

de long (occasionnellement jusqu'à 300 nm) et 50-55 nm de large. On les trouve dans le lumen du réticulum endoplasmique (Kitajima *et al.*, 1974; Colariccio *et al.*, 1995). Un signalement de particules semblables dans le nucléoplasme a été publié (Kitajima *et al.*, 1972).

En plus de la présence de particules ressemblant à des rhabdovirus dans le réticulum endoplasmique, on trouve fréquemment, dans les tissus des lésions, un composant dense ressemblant à des viroplasmés dans le cytoplasme, près des particules. De petits composants fibrillaires contenant des vésicules sont fréquemment présents dans la vacuole, associés au tonoplaste, proches du composant (Kitajima *et al.*, 1972; Colariccio *et al.*, 1995). Les chloroplastes sont habituellement affectés avec un système lamellaire hypertrophié, désorganisé (Kitajima *et al.*, 1972). Il y a une publication décrivant la présence de particules, considérées comme des rhabdovirus nus, qui s'accumulent dans le nucléoplasme, associés à l'enveloppe nucléaire (Kitajima *et al.*, 1972).

### **Méthodes de détection et d'inspection**

La léprose des agrumes est principalement détectée par l'observation de lésions locales avec des symptômes caractéristiques. Elle peut être transmise mécaniquement par un extrait de tissu infecté, congelé dans l'azote liquide, avec un tampon Tris ou phosphate contenant divers agents réducteurs, pour donner des lésions sur oranger et sur certaines plantes-hôtes herbacées (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* et *Gomphrena globosa*). En microscopie électronique les tissus des lésions révèlent des particules semblables à des virus dans les cellules du parenchyme (Colariccio *et al.*, 1995). Cependant, ces méthodes sont plus importantes pour la recherche sur l'étiologie de la léprose que des méthodes pratiques de détection. On n'a pas décrit de tests sérologiques ou de tests sur des plantes ligneuses indicatrices.

### **MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION**

CiLV n'infecte apparemment les plantes que localement, chaque lésion étant liée à une infestation par un acarien vecteur. Le virus ne se déplace apparemment pas systématiquement dans la plante-hôte, ou tout au plus sur de courtes distances du greffon au tissu du scion adjacent. En conséquence, les déplacements dans du matériel de plantation infecté de manière latente (ce qui s'observe fréquemment pour la majorité des virus végétaux) ne constituent probablement pas un moyen de déplacement principal pour CiLV. Le principal mode de déplacement et de dispersion est en fait avec les acariens vecteurs du genre *Brevipalpus*. Ceux-ci colonisent la majorité des *Citrus* spp. ainsi que de nombreuses autres espèces végétales; d'après Oliveira (1986), les acariens *Brevipalpus* ont été signalés infestant plus de 200 espèces végétales différentes. Chiavegato & Kharfan (1993) signalent que les fruits avec des lésions de *Elsinoë fawcettii* étaient préférentiellement colonisés par les acariens.

Dans les échanges internationaux, il est peu probable, ainsi qu'il a été mentionné ci-dessus, que CiLV soit transporté de manière latente sur du matériel à greffer. Les procédures normales de gestion de pépinières devraient assurer que le matériel à greffer présentant des symptômes est écarté des échanges. Il est plus vraisemblable que CiLV soit disséminé sur des plants enracinés, car ceux-ci sont à même de transporter de manière plus probable les acariens vecteurs et peuvent être plus difficiles à inspecter quant à la présence de symptômes. Les plants infectés proviendraient plus probablement de pépinières n'ayant pas été traitées contre les acariens. Comme on connaît peu les hôtes alternatifs du virus, certains d'entre eux pourraient le transporter sans symptômes visibles. S'il pourrait donc y avoir un risque d'introduction de la léprose des agrumes par l'intermédiaire d'autres espèces végétales, on considère que c'est assez improbable. D'autres plantes pourraient vraisemblablement transporter les acariens vecteurs, car les acariens concernés sont

polyphages et pourraient se déplacer d'un agrume vers d'autres plantes-hôtes. Les fruits d'agrumes sont triés et conditionnés dans des ateliers d'emballage avant l'exportation et ceci élimine les acariens. Il est donc improbable que CiLV soit introduit avec les fruits.

## **NUISIBILITE**

### **Impact économique**

Si une lutte appropriée contre les acariens n'est pas mise en place lorsque la maladie apparaît, des pertes de rendement peuvent survenir, à la fois en quantité et en qualité. Les fruits présentant des lésions ont une faible valeur marchande, particulièrement pour la consommation directe. Dans les cas graves, les rameaux peuvent mourir, ce qui compromet la récolte suivante. De plus les vergers non traités peuvent servir de réservoir pour l'acarien et la léprose des agrumes peut se disséminer vers d'autres plantations de la zone. Habituellement la léprose des agrumes survient par cycles: lorsque les prix sont élevés, les producteurs traitent efficacement contre les acariens mais lorsque les prix chutent, les traitements chimiques contre les acariens et d'autres ravageurs et pathogènes sont effectués moins intensément et l'incidence de la léprose des agrumes augmente. On signale que la maladie est particulièrement importante au Brésil et en Argentine. Actuellement, elle n'est pas importante aux Etats-Unis.

### **Lutte**

La lutte contre la léprose des agrumes passe essentiellement par celles des acariens. La majorité des produits chimiques actuellement utilisés contre les acariens sont efficaces. L'azocyclotin, le cyhèxatin, l'hexythiazox, le fenbutatin oxyde, la propargite et le quinométhionate font partie des produits actuellement recommandés au Brésil (C. A. Oliveira, comm. pers.).

### **Risque phytosanitaire**

CiLV n'a été considéré comme organisme de quarantaine par aucune organisation régionale de protection des végétaux, mais son classement sur la liste A1 de l'OEPP est en cours d'évaluation. Les doutes quant à l'étiologie de la léprose ont probablement contribué à cette situation. En fait la nutrition par les acariens vecteurs suffit à provoquer certains symptômes, et ceci a probablement compliqué la reconnaissance que, dans certains pays, un virus est aussi présent et cause des symptômes distincts.

Les acariens vecteurs sont présents dans certains pays OEPP mais ne semblent pas avoir une importance, d'un point de vue pratique, en tant que ravageurs. Ce sont des ravageurs qui préfèrent nettement les climats chauds et humides. Dans une certaine mesure, la lutte contre certains acariens importants (*Panonychus citri*) peut aussi les éliminer. Cependant, il est clair que la léprose des agrumes, à cause de son infection non-systémique, ne peut être grave que là où les attaques par les acariens sont importantes. Pour cette raison, le risque pour l'agrumiculture de la région OEPP présenté par CiLV semble relativement faible.

## **MESURES PHYTOSANITAIRES**

Si l'on juge utile de prendre des mesures contre CiLV, il devrait alors être suffisant d'exiger que tous les plants importés, destinés à une plantation d'agrumes, soient indemnes de lésions de léprose et proviennent de pépinières trouvées indemnes de léprose ou ayant été traité contre les acariens au cours de la période de croissance. Le risque présenté par les habituelles cargaisons commerciales de fruits semble insignifiant. En fait, les agrumes de pays où l'on rencontre CiLV sont déjà soumis à des mesures plus restrictives en raison de ravageurs plus importants.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Bitancourt, A.A. (1934) [Zonate chlorosis. Une nouvelle maladie des agrumes]. *Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo* **5**, 245-250.
- Bitancourt, A.A. (1937) [Léprose et récolte d'oranges à venir]. *O Biológico* **3**, 37-40.
- Bitancourt, A.A. (1940) [Léprose des agrumes]. *O Biológico* **6**, 39-45.
- Bitancourt, A.A. (1955) [Etudes sur la léprose des agrumes]. *Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo* **22**, 161-231.
- Chagas, C.M.; Rossetti, V. (1980) [Transmission expérimentale de la léprose des agrumes par un implant foliaire dans la tige]. *Fitopatologia Brasileira* **6**, 211-214.
- Chagas, C.M.; Rossetti, V.; Chiavegato, L.G. (1984) Effectiveness of the different life cycle stages of *Brevipalpus phoenicis* Geijskes in leprosis transmission. In: *Proceedings of the 9th Conference of the International Organization of Citrus Virologists* (Ed. by Garnsey, S.M.; Timmer, L.W.; Dodds, J.A.), pp. 211-214. University of California Press, Riverside, Etats-Unis.
- Chiavegato, L.G.; Kharfan, P.R. (1993). [Comportement de l'acarien *Brevipalpus phoenicis* sur agrumes]. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **22**, 355-359.
- CIE (1970) *Distribution Maps of Pests, Series A* No. 106. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- CIE (1975) *Distribution Maps of Pests, Series A* No. 107. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- CIE (1988) *Distribution Maps of Pests, Series A* No. 128 (revised). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Colariccio, A.; Lovisololo, O.; Chagas, C.M.; Galletti, S.R.; Rossetti, V.; Kitajima, E.W. (1995) Mechanical transmission and ultrastructural aspects of citrus leprosis disease. *Fitopatologia Brasileira* **20** (in press).
- Fawcett, H.S. (1936) *Citrus diseases and their control* (2nd edition). McGraw Hill Book Co. Inc., New York, Etats-Unis.
- Frezzi, M.J. (1940) ["Lepra explosiva" de l'oranger. Etudes au laboratoire de pathologie de Bella Vista (Corrientes)]. *Boletín Frutas y Hortalizas* **5**, 1-15.
- Garnsey, S.M.; Chagas, C.M.; Chiavegato, L.G. (1990) Leprosis and zonate chlorosis. In: *Compendium of citrus diseases*. (Ed. by Whiteside, J.O.; Garnsey, S.M.; Timmer, L.W.), pp. 43-44. APS Press, St. Paul, Etats-Unis.
- Kitajima, E.W.; Müller, G.W.; Costa, A.S.; Yuki, V. (1972) Short rod-like particles associated with citrus leprosis. *Virology* **50**, 254-258.
- Kitajima, E.W.; Rosillo, M.A.; Portillo, M.M.; Müller, G.W.; Costa, A.S. (1974) [Microscopie électronique de tissus foliaires d'orangers atteints de "lepra explosiva" en Argentine]. *Fitopatologia (Lima)* **9**, 55-56.
- Knorr, L.C. (1950) Etiological association of a *Brevipalpus* mite with Florida scaly bark of citrus. *Phytopathology* **40**, 15.
- Knorr, L.C. (1968) Studies on the etiology of leprosis in citrus. In: *Proceedings of the 4th Conference of the International Organization of Citrus Virologists* (Ed. by Childs, J.F.L.), pp. 332-340. University of Florida Press, Gainesville, Etats-Unis.
- Knorr, L.C.; Ducharme, E.P. (1951) [Notes sur la "lepra explosiva"]. *Idia* **42**, 32-38.
- Müller, G.W.; Costa, A.S. (1993) *Doenças causadas por vírus, viroïdes e similares em citrus*, pp. 66-68. Fundação Cargill, Campinas, Brazil.
- Musumeci, M.R.; Rossetti, V. (1963) [Transmission des symptômes de la léprose des agrumes par l'acarien *Brevipalpus phoenicis*]. *Ciência e Cultura* **15**, 228.
- OEPP/CABI (1996) *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Oliveira, C.A. (1986) [Fluctuation des populations et mesures de lutte contre l'acarien de la léprose *Brevipalpus phoenicis* sur agrumes]. *Revista Técnica e Científica da Citricultura* (Novembro) 1-31.
- Rossetti, V. (1980) [Différenciation entre les chancre des agrumes et d'autres maladies]. *Citrus* **1**, 23-26.
- Rossetti, V.; Fassa, T.G.; Musumeci, R.M. (1959) [Un nouvel acarien dans les plantations d'orangers de São Paulo]. *O Biológico* **25**, 273-275.

- Rossetti, V.; Lasca, C.; Negretti, S. (1969) New developments regarding leprosis and zonate chlorosis in citrus. In: *Proceedings of the International Citrus Symposium* Vol. 3 (Ed. by Chapman, H.D.), pp. 1453-1456. University of California Press, Riverside, Etats-Unis.
- Vergani, A.R. (1945) [Transmission et nature de la "lepra explosiva" sur oranger]. *Instituto de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura de la Nación, Série A* **5**, 3-11.