

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

### *Spiroplasma citri*

Les vecteurs de *Spiroplasma citri* (*Circulifer tenellus* et *Neoliturus haematoceps*) figurent individuellement dans la Directive 77/93 de l'UE. Ces espèces ne présentant un risque que par leur relation avec *S. citri*, elles sont incluses dans la présente fiche.

#### IDENTITE

- ***Spiroplasma citri***

**Nom:** *Spiroplasma citri* Saglio *et al.*

**Classement taxonomique:** Bacteria: Tenericutes: Mollicutes

**Noms communs:** Stubborn, little leaf (anglais)  
Stubborn (français)

**Code informatique Bayer:** SPIRCI

**Désignation Annexe UE:** II/A2

- ***Circulifer tenellus* (Baker)**

**Nom:** *Circulifer tenellus* (Baker)

**Synonymes:** *Neoliturus tenellus* (Baker)  
*Eutettix tenellus* Baker

**Classement taxonomique:** Insecta: Hemiptera: Homoptera: Cicadellidae

**Noms communs:** Beet leafhopper (anglais)  
Saltahojas de la remolacha (espagnol)  
Cicadelle de la betterave (français)

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** Oman (1970) plaide pour le maintien de la séparation en deux genres séparés: *Circulifer* et *Neoliturus*; dans son concept les deux espèces *tenellus* et *haematoceps* sont placées dans le genre *Circulifer*. Nast (1972) considère les deux genres comme *Neoliturus* malgré les arguments d'Oman (1970) pour le maintien de deux genres. Il dénombre 17 espèces dans la zone paléarctique dont 14 dans le bassin méditerranéen. Les deux espèces *tenellus* et *haematoceps* sont regroupées dans *Circulifer* par della Giustina (1989) qui rapporte que la présence de *tenellus* est confirmée en Corse.

**Code informatique Bayer:** CIRCTE

**Désignation Annexe UE:** II/A2

- ***Neoliturus haematoceps***

**Nom:** *Neoliturus haematoceps* (Mulsant & Rey)

**Synonymes:** *Circulifer haematoceps* (Mulsant & Rey)  
*Jassus haematoceps* Mulsant & Rey

**Classement taxonomique:** Insecta: Hemiptera: Homoptera: Cicadellidae

**Code informatique OEPP:** NEOAHA

**Désignation Annexe UE:** II/A2 (sous le nom *Circulifer haematoceps*)

## PLANTES-HOTES

- ***Spiroplasma citri***

Les principales plantes-hôtes d'importance économique de *S. citri* sont des *Citrus* spp. sensibles y compris les principales espèces commerciales de la zone méditerranéenne: bigaradier (*C. aurantium*), citronnier (*C. limon*), mandarinier (*C. reticulata*), oranger (*C. sinensis*) et pamplemoussier (*C. paradisi*). Il y a d'autres agrumes-hôtes: *C. grandis*, *C. jambhiri*, *C. limettioides*, *C. limonia*, *C. madurensis*, satsuma (*C. unshiu*) et tangelo (*C. paradisi* x *reticulata*) (Calavan, 1980). D'autres Rutaceae sont des plantes-hôtes: *Fortunella* spp. et des porte-greffes hybrides intergénériques comme le citrangier (*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata*). Certaines espèces, parmi lesquelles *P. trifoliata*, sont infectées sans symptômes. De nombreuses autres plantes cultivées ou sauvages, particulièrement des Amaranthaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae et Plantaginaceae ont été signalées infectées de manière naturelle dans le sud-ouest des Etats-Unis. *S. citri* provoque une maladie spécifique du raifort (*Amaracia rusticana*), la 'fragilité des racines' (brittle root) dans l'est des Etats-Unis. *Catharanthus roseus*, une plante-hôte de nombreux phytoplasmes, est infectée de manière naturelle dans les pays méditerranéens; il y a probablement de nombreuses autres plantes-hôtes dans cette région. De plus, d'autres plantes ont été infectées expérimentalement en utilisant des cicadelles comme vecteurs.

- ***Circulifer tenellus* et *Neoliturus haematoceps***

Comme de nombreuses autres cicadelles, les vecteurs méditerranéens de la maladie du stubborn se nourrissent sur une vaste gamme de plantes-hôtes (cultures de plein champ, arbres fruitiers, plantes ornementales, plantes sauvages et adventices). *C. tenellus* a retenu une attention particulière sur la betterave (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*) en Amérique du Nord en raison de son rôle de vecteur du beet curly top geminivirus (OEPP/CABI, 1996); dans la région OEPP, il n'est pas particulièrement associé à cette plante-hôte. *N. haematoceps* est particulièrement associé à la plante ornementale *Matthiola incana* et aux plantes sauvages *M. sinuata* et *Salsola kali* (Fos *et al.*, 1986). Aucun des deux insectes n'est spécialement associé aux agrumes sur lesquels la nutrition est fortuite. Oldfield *et al.* (1976) ont signalé qu'on ne peut élever *C. tenellus* sur un agrume comme seule plante-hôte. *C. tenellus* transmet aussi le periwinkle virescence phytoplasma et l'agent d'une virescence de la betterave transmis par les cicadelles, et *N. haematoceps* le sesame phyllody phytoplasme. Klein & Raccah (1991) décrivent deux populations de *N. haematoceps* en Israël, l'une polyphage et l'autre spécifique à une plante-hôte (*S. kali*).

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

- ***Spiroplasma citri***

La maladie du stubborn, décrite de manière indépendante dans les années 1900 en California (Etats-Unis) et dans les années 1930 en Palestine, n'a pas été observée en Asie de l'est (d'où sont originaires les agrumes) ou en Afrique tropicale. *S. citri* s'est probablement propagé sur les agrumes à partir d'autres plantes-hôtes indigènes dans la zone méditerranéenne. On ne sait pas si *S. citri* en Amérique du Nord est introduit ou indigène. La cicadelle *C. tenellus* est d'origine méditerranéenne.

**OEPP:** Algérie, Chypre, Egypte, Espagne, France (uniquement en Corse), Grèce, Israël, Italie (rare, au moins Sardaigne et Sicile), Liban, Libye, Maroc, Syrie, Tunisie, Turquie.

**Asie:** Arabie Saoudite, Chypre, Iran, Iraq, Israël, Jordanie (UNDP/FAO, 1988), Liban, Pakistan, Syrie, Turquie, Yémen (UNDP/FAO, 1988).

**Afrique:** Algérie, Egypte, Libye, Maroc, Tunisie. Une mention douteuse à Madagascar dans la carte de répartition du CMI (CMI, 1970) est si vieille et mal documentée qu'on doit la considérer comme erronée.

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

**Amérique du Sud:** toutes les mentions suivantes en Amérique du Sud ne sont basées que sur des symptômes suspects et doivent être considérées comme non confirmées: Argentine (Tucumán), Brésil (São Paulo), Pérou, Suriname, Venezuela.

**Océanie:** Nouvelle-Zélande (signalements isolés)

**UE:** présent

**Carte de répartition:** voir CMI (1970, n° 375).

- ***Circulifer tenellus***

**OEPP:** Algérie, Egypte, Espagne (y compris Iles Canaries), France (Corse; della Giustina, 1989), Israël, Italie (Sicilia), Libye, Maroc, Tunisie, Turquie.

**Asie:** Inde (états du nord-ouest), Israël, Kirghizistan, Ouzbékistan, Tadjikistan, Turkménistan, Turquie.

**Afrique:** Afrique du Sud, Algérie, Egypte, Libye, Maroc, Namibie, Soudan, Tunisie.

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Arizona, California, Colorado, Florida, Hawaii, Idaho, Illinois, Kansas, Montana, Nebraska, Nevada, New Mexico, Oklahoma, Oregon, Texas, Utah, Washington, Wyoming).

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

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir CIE (1961, n° 134).

- ***Neoliturus haematoceps***

**OEPP:** pays méditerranéens en général, Espagne, France (y compris Corse), Israël, Maroc, Syrie, Turquie.

**Asie:** Iran, Israël, Syrie, Turquie.

**Afrique:** Maroc.

**UE:** présent.

## BIOLOGIE

*S. citri* infecte les tubes criblés du phloème de ses plantes-hôtes. Le pathogène reste dans les arbres atteints pendant leur déclin. En pratique, c'est un parasite obligatoire, qui persiste uniquement dans les agrumes ou autres plantes-hôtes, sans phase saprophytique. Il est transmis de manière naturelle par des cicadelles: *Circulifer tenellus*, *Scaphytopius nitridus* et *S. acutus delongi* en Californie (Etats-Unis) (Oldfield, 1988), *Neoliturus haematoceps* (Bové, 1986) et *C. tenellus* (Klein *et al.*, 1988) dans la zone méditerranéenne. Aucun de ces vecteurs n'a une préférence particulière pour les agrumes comme plantes-hôtes; ils peuvent donc acquérir *S. citri* sur d'autres plantes-hôtes. *S. citri* se multiplie dans ses insectes vecteurs qui deviennent infectieux 10 à 20 jours après la nutrition d'acquisition (Liu *et al.*, 1983a, b). Les insectes peuvent rester infectieux toute leur vie (qui est peut-être réduite par l'infection), mais il n'y a pas de transmission trans-ovaire. D'autres homoptères peuvent acquérir le spiroplasma mais pas le transmettre (Rana *et al.*, 1975; Bové *et al.*, 1979). Il est toujours possibles que d'autres espèces puissent être des vecteurs dans la zone méditerranéenne (Klein *et al.*, 1982).

En Amérique du Nord, la répartition de *S. citri* correspond de très près à celle de *C. tenellus* (qui est essentiellement un insecte de la betterave). Dans la zone méditerranéenne, l'un ou l'autre des vecteurs est présent pratiquement partout où des agrumes sont cultivés; ainsi, la disponibilité d'un vecteur ne semble pas être un facteur limitant la dissémination de la maladie stubborn vers de nouveaux sites. Pour plus d'informations concernant les vecteurs consulter Golino & Oldfield (1990).

Le développement du spiroplasma est maximal sur agrumes dans des conditions chaudes (28-32°C) et peut ne pas donner de symptômes nettement visibles à de plus basses températures. Bové (1986) explique de cette manière le fait que les dégâts perçus sont plus élevés en Syrie qu'en Corse (France). Les plantes annuelles infectées expérimentalement

sont rapidement tuées à des températures dépassant 30°C, mais là aussi, elles peuvent ne pas présenter de symptômes à des températures plus basses (Oldfield, 1988).

Des souches de *S. citri* provenant de régions où l'on ne cultive pas d'agrumes peuvent être expérimentalement transmises par un vecteur à des agrumes (Gumpf, 1988); de même, le pathogène des agrumes peut être expérimentalement transmis au raifort (Sullivan *et al.*, 1987). Il n'y a donc pas d'indications de l'existence de races ou de souches spécialisées attaquant les agrumes.

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Le nom 'stubborn' (entêté) provient de la persistance des symptômes originels d'un arbre lorsque l'on greffe en-tête des greffons sains. Les arbres atteints sont plus ou moins rabougris. Les feuilles sont plus courtes et plus larges ('little leaf', petite feuille), bombées, anormalement dressées, parfois marbrées ou chlorotiques. En conditions très chaudes, les feuilles de certaines pousses peuvent avoir leurs extrémités déformées, pointues ou jaunes et en forme de coeur (critère de diagnose très caractéristique). Les pousses peuvent être anormalement groupées et le développement de bourgeons axillaires peut entraîner l'apparition de balais de sorcières. La production de fruits tend à être supprimée sur les plantes touchées. Les fruits peuvent être rabougris, dissymétriques ou en forme de cupule (c'est à dire avec un zeste épais à la base et fin à l'extrémité), ils peuvent présenter des inversions de couleur (l'extrémité pédonculaire se décolore alors que l'extrémité du côté du style reste verte). Pour plus de détails, consulter Bové (1984, 1988). Les vecteurs en tant que tels ne causent pas de symptômes particuliers.

### Morphologie

- ***Spiroplasma citri***

*S. citri* a des cellules pléomorphiques sans parois avec une morphologie en spirale caractéristique. La taille viable minimale d'une spirale est de 2,0 x 0,1-0,2 µm. Les hélices sont mobiles par flexion ou rotation. Certaines souches ne sont pas mobiles et non hélicoïdales. *S. citri* est l'un des très rares mollicutes phytopathogènes qu'on ait réussi à cultiver. Pour plus de détails sur la morphologie, les tests biochimiques et le comportement en culture, consulter Saglio *et al.* (1973), Bradbury (1991).

- ***Circulifer tenellus* et *Neoliturus haematoceps***

Les espèces des genres *Neoliturus* et *Circulifer* peuvent être caractérisées comme étant de petites cicadelles, les mâles faisant 2,5 à 3,6 mm et les femelles 2,7 à 3,8 mm. La tête est légèrement plus large que le pronotum avec le bord antérieur arrondi. La couleur générale est marron ou paille avec des marques plus sombres variables. L'aedeagus du mâle est symétrique avec une tige épaisse aplatie à la pointe de laquelle se trouve une paire d'excroissances fines recourbées qui sont dans un plan horizontal et dont l'ensemble forme un cercle presque complet.

Les espèces des deux genres sont très difficiles à séparer et l'identification demande l'utilisation des caractéristiques des genitalia mâles (Ribaut, 1936, 1952). Une identification certaine demande l'aide d'un spécialiste. Les différences entre *haematoceps* et *tenellus* résident principalement dans les plaques subgénitales du mâle. Chez *haematoceps*, les plaques subgénitales ont l'extrémité pointue (Ribaut, 1952) alors qu'elle est tronquée chez *tenellus* (Ribaut, 1952; della Giustina, 1989).

### Méthodes de détection et d'inspection

*S. citri* peut être détecté par une inoculation de plantes indicatrices, parmi lesquelles celle qui convient le mieux est le cultivar d'oranger Madame Vinous, maintenu à 32°C le jour et 27°C la nuit (Bové, 1988). Le cv. de pamplemoussier Marsh et le cv. de tangelos Sexton

sont d'autres plantes indicatrices. Le meilleur inoculum est une portion de jeune feuille comprenant la nervure centrale.

*S. citri* peut être cultivé de manière assez sûre à partir d'arbres présentant des symptômes, le meilleur matériel à utiliser est les semences à des degrés variables d'avortement, l'extrémité pédonculaires des fruits, ou les feuilles estivales marbrées récoltées en octobre (Bové *et al.*, 1984). Comme l'organisme peut être cultivé, on peut obtenir relativement facilement des antisérums, et l'on peut utiliser ELISA pour détecter et/ou identifier *S. citri* dans des extraits de plantes ou d'insectes infectés (Saillard & Bové, 1983; Clark *et al.*, 1989). La technique d'agglutination sur latex convient aussi à une détection rapide (Fletcher & Slack, 1986). Des sondes d'ADNc sont en cours de développement et sont potentiellement plus sensibles qu'ELISA (Bové, 1986). Dale (1988) a décrit une technique rapide de coloration DAPI appliquée à des nervures foliaires centrales broyées, qui détecte *S. citri* et le différencie des autres phytoplasmes.

## MOYENS DE DEPLACEMENTS ET DE DISPERSION

La transmission naturelle par les cicadelles ne dissémine *S. citri* que sur de courtes distances. La dissémination au niveau international se produirait plus probablement par des greffons infectés (même si ceci ne transmet pas le pathogène de manière très sûre). Bien qu'il existe une possibilité théorique de transport de vecteurs infectés sur des plants d'agrumes, les insectes concernés sont activement mobiles et ne se nourrissent pas de manière préférentielle sur les agrumes; le risque semble donc minime.

## NUISIBILITE

### Impact économique

Le stubborn est une grave maladie des agrumes, qui en conditions chaudes et sèches peut fortement réduire la qualité et la quantité de la production. Comme elle est transmise par des vecteurs et non par greffage à la différence de la majorité des autres pathogènes des agrumes, il est plus difficile de la maîtriser par l'utilisation de matériel de plantation sain. En California (Etats-Unis), les principales plantes-hôtes d'importance économique sont les orangers, les pamplemoussiers et les tangelos, dont on estime que 5 à 10% des arbres sont atteints. Dans la zone méditerranéenne, le stubborn est une maladie très grave dans certains pays, particulièrement en Syrie où le vecteur *Neoliticus haematoceps* est commun et où les greffons sains introduits ont été rapidement recontaminés (Bové, 1986). La pratique syrienne de greffer les plants sains importés a aussi favorisé la recontamination (UNDP/FAO, 1988). L'Iraq et la Turquie sont deux autres pays dans lesquels la maladie est largement répandue et importante. Dans d'autres pays méditerranéens (Chypre, Egypte, Jordanie, Maroc) la maladie est présente mais assez rare, uniquement sur certains cultivars. Dans d'autres pays (Algérie, Libye, Tunisie), le stubborn était décrit comme fréquent dans le passé mais l'enquête réalisée par l'UNDP/FAO (1988) a trouvé peu ou pas d'arbres avec des symptômes caractéristiques. Son importance dépend sans aucun doute de la présence et de l'abondance des vecteurs. *N. haematoceps* se rencontre dans toute la zone méditerranéenne, alors que *Circulifer tenellus* se rencontre principalement dans les parties sud et est. Les vergers d'agrumes récemment plantés sont facilement envahis par les cicadelles venant de cultures environnantes et peuvent subir de graves attaques qui diminuent ensuite lorsque les arbres vieillissent et sont moins attractifs pour les insectes (Bové, 1986). Le stubborn a aussi tendance à ne se manifester que certaines années lorsque les vecteurs sont abondants.

Même si *S. citri* infeste naturellement de nombreuses autres plantes-hôtes, on n'y a pas observé un quelconque impact économique. Leur principale importance serait de servir de

réservoirs de *S. citri* pour l'infection des agrumes. La "fragilité des racines" du raifort n'a qu'un intérêt purement anecdotique.

### Lutte

La production de greffons sains est le seul moyen de lutte pratique, mais elle doit s'accompagner d'une localisation adéquate des vergers pour éviter autant que possible la recontamination au cours des premières années de développement. Dans la pratique, ceci signifie que *S. citri* doit être pris en compte dans les schémas de certification d'absence de virus des agrumes, comme celui que l'OEPP met au point actuellement.

Les arbres présentant des symptômes devraient être arrachés et remplacés, pas spécialement en raison du risque qu'ils constituent pour les arbres voisins, mais parce qu'ils ne fructifieront jamais de manière satisfaisante. Les traitements insecticides contre les vecteurs ne sont pas efficaces, car *S. citri* peut être transmis très rapidement après l'arrivée de vecteurs infectieux dans le verger. Il a été suggéré (Gumpf, 1988) de planter des plantes pièges (attractives pour le vecteur, mais n'étant pas des plantes-hôtes pour *S. citri* par exemple la betterave sucrière) à proximité des vergers. Gumpf (1988) résume les principales recommandations de la lutte contre stubborn en Amérique du Nord.

### Risque phytosanitaire

L'OEPP a envisagé puis rejeté le statut d'organisme de quarantaine pour *S. citri*, parce que ce spiroplasma est déjà largement répandu dans toutes les zones agrumicoles méditerranéennes, même s'il n'y est pas nécessairement fréquent. Ses vecteurs dans la région OEPP ont une vaste répartition et sont sans aucun doute importants parce qu'ils favorisent la recontamination de plants sains nouvellement plantés. Cependant, il est difficile d'envisager quelles mesures phytosanitaires pourraient être prises contre les vecteurs sur un plan international.

La CPPC et l'IAPSC ont toutes deux classé *S. citri* comme organisme de quarantaine. Pour la région OEPP il faut le considérer comme un organisme nuisible affectant la qualité de la production, contre lequel la certification officielle d'absence de virus constitue le moyen préféré de lutte, en suivant par exemple le schéma recommandé par l'OEPP (OEPP/EPP, 1995).

## MESURES PHYTOSANITAIRES

Il n'y a pas de mesures particulières spécifiques recommandées pour l'importation d'agrumes. Tout le matériel de plantation d'agrumes et de leurs hybrides, importés ou produits nationalement, devraient se conformer à la certification d'absence de virus.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bové, J.M. (1984) Wall-less prokaryotes of plants. *Annual Review of Phytopathology* **22**, 361-396.
- Bové, J.M. (1986) Stubborn and its natural transmission in the Mediterranean area and in the Near East. *FAO Plant Protection Bulletin* **34**, 15-23.
- Bové, J.M. (1988) *Spiroplasma citri*. In: *European handbook of plant diseases* (Ed. by Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliott, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A.), pp. 129-131. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Royaume-Uni.
- Bové, J.M.; Moutous, G.; Saillard, C.; Fos, A.; Bonfils, J.; Vignault, J.-C.; Nhami, A.; Abassi, M.; Kabbage, K.; Hafidi, B.; Mouches, C.; Viennot-Bourgin, G. (1979) Mise en évidence de *Spiroplasma citri*, l'agent causal de la maladie du 'stubborn' des agrumes dans 7 cicadelles du Maroc. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences D* No. 288, 335-338.
- Bové, J.M.; Vignault, J.C.; Fos, A. (1984) Citrus stubborn disease in Iraq and Syria: correlation between symptom expression and detection of *Spiroplasma citri* by culture and ELISA. In: *Proceedings of the 9th Conference of the International Organization of Citrus Virologists*. IOCV, Riverside, Etats-Unis.

- Bradbury, J.F. (1991) *Spiroplasma citri*. CMI Descriptions of Fungi and Bacteria No. 1046. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Calavan, E.C. (1980) Stubborn. In: *Description and illustration of virus and virus-like diseases of citrus* (Ed. by Bové, J.; Vogel, R.). SETCO-IRFA, Paris, France.
- CIE (1961) *Distribution Maps of Insect Pests* No. 134. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Clark, M.F.; Davies, D.L.; Buss, S.L.; Morton, A. (1989) Serological discrimination among mycoplasma-like organisms using polyclonal and monoclonal antibodies. *Acta Horticulturae* No. 235, pp. 107-113.
- Dale, J.L. (1988) Rapid compression technique for detecting mycoplasma-like organisms in leaf midrib sieve tubes by fluorescence microscopy. *Phytopathology* **78**, 118-120.
- Fletcher, J.; Slack, S.A. (1986) Latex agglutination as a rapid detection assay for *Spiroplasma citri*. *Plant Disease* **70**, 754-756.
- Fos, A.; Bové, J.M.; Lallemand, J.; Saillard, C.; Vignault, J.C.; Ali, Y.; Brun, P.; Vogel, R. (1986) The leafhopper *Neoliturus haematoceps* is a vector of *Spiroplasma citri* in the Mediterranean area. *Annales de l'Institut Pasteur Microbiologie* **137A**, 97-101.
- Giustina, W. della (1989) Homoptères Cicadellidae. *Faune de France* **73**, 350 pp.
- Golino, D.A.; Oldfield, G.N. (1990) Plant pathogenic spiroplasmas and their leafhopper vectors. *Advances in Disease Vector Research* No. 6, pp. 267-299.
- Gumpf, D.J. (1988) Stubborn diseases of citrus caused by *Spiroplasma citri*. In: *Mycoplasma diseases of crops. Basic and applied aspects* (Ed. by Maramorosch, K.; Raychaudhuri, S.P.), pp. 327-342. Springer-Verlag, New York, Etats-Unis.
- IMI (1993) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 375 (edition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Klein, M.; Raccach, B. (1991) Separation of two leafhopper populations of the *Circulifer haematoceps* complex on different host plants in Israel. *Phytoparasitica* **19**, 153-155.
- Klein, M.; Raccach, B.; Oman, P.W. (1982) The occurrence of a member of the *Circulifer tenellus* species complex (Homoptera: Cicadellidae: Euscelini) in Israel. *Phytoparasitica* **10**, 237-240.
- Klein, M.; Rasooly, P.; Raccach, B. (1988) [Nouvelles découvertes de transmission de *Spiroplasma citri*, agent de la stubborn disease des agrumes en Israël, par une cicadelle de la betterave de la vallée du Jourdain]. *Hassadeh* **68**, 1736-1737.
- Liu, H.Y.; Gumpf, D.J.; Oldfield, G.N.; Calavan, E.C. (1983a) Transmission of *Spiroplasma citri* by *Circulifer tenellus*. *Phytopathology* **73**, 582-585.
- Liu, H.Y.; Gumpf, D.J.; Oldfield, G.N.; Calavan, E.C. (1983b) The relationship of *Spiroplasma citri* and *Circulifer tenellus*. *Phytopathology* **73**, 585-590.
- Nast, J. (1972) *Palaeartic Auchenorrhyncha (Homoptera) - an annotated checklist*, 550 pp. Polish Scientific Publishers, Warsaw, Poland.
- OEPP/CABI (1996) Beet curly top geminivirus. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/EPPO (1995) Schéma de certification n° 12. Certification sanitaire des arbres et porte-greffe d'agrumes. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **25**, pp. 737-755.
- Oldfield, G.N.; Kaloostian, G.H.; Pierce, H.D.; Calavan, E.C.; Granett, A.L.; Blue, R.L. (1976) Beet leafhopper transmits Citrus stubborn disease. *California Agriculture* **30**, 6, 15.
- Oldfield, G.N. (1988) Ecological associations of *Spiroplasma citri* with insects, plants and other plant mycoplasmas in the western United States. In: *Mycoplasma diseases of crops. Basic and applied aspects* (Ed. by Maramorosch, K.; Raychaudhuri, S.P.), pp. 175-191. Springer-Verlag, New York, Etats-Unis.
- Oman, P. (1970) Taxonomy and nomenclature of the beet leafhopper, *Circulifer tenellus*. *Annals of the Entomological Society of America* **63**, 507-512.
- Rana, G.L.; Kaloostian, G.H.; Oldfield, G.N.; Granett, A.L.; Calavan, E.C.; Pierce, H.D.; Lee, I.M.; Gumpf, D.J. (1975) Acquisition of *Spiroplasma citri* through membranes by Homopterous insects. *Phytopathology* **65**, 1143-1145.
- Ribaut, H. (1936) Homoptères Auchenorrhynques. I (Typhlocybidae). *Faune de France* **31**, 231 pp.
- Ribaut, H. (1952) Homoptères Auchenorrhynques. II (Jassidae). *Faune de France* **57**, 474 pp.
- Saglio, P.; L'Hospital, M.; Lafèche, D.; Dupont, G.; Bové, J.M.; Tully, J.G.; Freundt, E.A. (1973) *Spiroplasma citri* gen. and sp. n.: a mycoplasma-like organism associated with stubborn disease of citrus. *International Journal of Systematic Bacteriology* **23**, 191-204.

- Saillard, C.; Bové, J.M. (1983) Application of ELISA to spiroplasma detection and classification. In: *Methods in mycoplasmology* (Ed. by Razin, S.; Tully, J.G.), Vol. 1, pp. 471-476. Academic Press, New York, Etats-Unis.
- Sullivan, D.A.; Oldfield, G.N.; Eastman, C.E.; Fletcher, J.; Gumpf, D.J. (1987) Transmission of a citrus-infecting strain of *Spiroplasma citri* to horseradish. *Plant Disease* **71**, 469.
- UNDP/FAO (1988) *Fruit crop sanitation in the Mediterranean and Near East region: status and requirements* (Ed. by Taher, M.). RAB/86/018. FAO, Rome, Italy.