

# SIXIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE L'ORGANISATION DES VIROLOGISTES DES CITRUS Swaziland, du 21 au 28 août 1972

R. VOGEL, J. CASSIN, J.M. BOVÉ, L. BLONDEL et E. LAVILLE\*

C'est au Swaziland que s'est déroulée la sixième Conférence internationale de l'Organisation des Virologistes des Citrus (I.O.C.V.). Les précédents congrès s'étaient tenus en Californie (1957), en Floride (1960), au Brésil (1963), en Italie (1966) et au Japon (1969).

Les communications des congressistes ont été présentées dans la salle de conférence du Royal Swazi Hôtel de M'Babane, capitale du Swaziland. Sa majesté, le Roi SOBHUZA II K.B.E., souhaite la bienvenue aux congressistes et déclara ouverte la sixième conférence de l'I.O.C.V.

Le Président en exercice, le Professeur J.M. BOVÉ, avait précédemment fait l'historique de l'I.O.C.V. et souligné le nombre de plus en plus important de participants aux conférences de cette organisation. Il dressait un bilan général des travaux menés en matière de virologie des citruses depuis la dernière conférence du Japon. Le fait marquant survenu pendant cette période a été sans aucun doute la découverte de microorganismes de type mycoplasme associés aux maladies du Greening et du Stubborn. En raison de la nature de ces pathogènes, des thérapeutiques nouvelles ont été expérimentées avec succès, ce qui ouvre des perspectives nouvelles dans la lutte contre ce type de maladie, pour lequel aucun progrès sérieux n'avait été enregistré au cours des deux dernières décades.

## SESSION TRISTEZA.

Présidents de séance : M. COHEN,  
A.P.D. Mc CLEAN  
J.M. WALLACE

### Le complexe du virus de la Tristeza par A.P.D. Mc CLEAN.

Le virus de la Tristeza serait constitué de trois composants : le Stem pitting, le Seedling Yellow et la Tristeza proprement dite (dépréssion de l'oranger greffé sur bigaradier).

L'étude de la Tristeza en Afrique du Sud révèle que les composants du virus qui affectent les Citrus varient suivant les arbres mais plus spécialement suivant les différentes espèces. C'est pourquoi l'indexation de ce complexe doit faire appel à trois plantes indicatrices : le limettier pour le Stem pitting, le bigaradier pour le Seedling Yellow et la combinaison oranger greffé sur bigaradier pour la Tristeza.

Suivant la réaction des plantes indicatrices on peut classer les espèces d'agrumes infestées en trois groupes :

- celles (comme l'oranger) dont le complexe viral cause à la fois le Stem pitting, le Seedling Yellow et la Tristeza.
- celles (comme le pomelo) dont le complexe viral cause le Stem pitting et la Tristeza.
- celles (comme le citronnier et le bigaradier) dont le complexe viral n'induit que le composant Stem pitting.

**Études des effets à long terme du virus de la Tristeza inoculée expérimentalement sur des orangers 'Valencia' greffés sur Citrange, Red Rough Lemon et Poncirus trifoliata de la région côtière californienne par E.C. CALAVAN, R.L. BLUE, R.M. BURNS et B.W. LEE.**

De jeunes orangers 'Valencia' sur ces porte-greffe ont été inoculés par greffage, avec différents isolats du virus de la Tristeza, juste avant plantation dans une parcelle expérimentale située dans le sud de la Californie à 20 km de la mer.

Tous les arbres greffés sur Citranges 'Carrizo', 'Troyer' et 'Yuma' inoculés avec la Tristeza ont décliné en deux ans. Les plants sur C. 'Yuma' se sont révélés plus sensibles que les autres. Certains orangers sur *Poncirus trifoliata* ont décliné sévèrement, d'autres pas du tout. Sur Rough lemon, les arbres inoculés ont continué à croître presque aussi vite que les témoins.

Les isolats de Tristeza les plus virulents utilisés dans cette étude n'ont provoqué aucune réaction visible cinq ans après inoculation de jeunes orangers 'Valencia' greffés sur Citranges 'Carrizo' et 'Troyer' cultivés à Riverside à 80 km de la mer. Il apparaît que les facteurs de l'environnement ont une influence sur le degré de tolérance de l'oranger greffé sur

\* - R. VOGEL Et J. CASSIN (Station de Recherches agrumicoles de San Giuliano (INRA-IFAC) 20230 SAN NICOLAO  
L. BLONDEL (INRA) Station de Recherches agrumicoles de San Giuliano 20230 SAN NICOLAO  
J.M. BOVÉ - INRA BORDEAUX.  
E. LAVILLE - Laboratoire de Phytopathologie Faculté des Sciences ORSAY.

Citranges 'Carrizo' et 'Troyer'.

**Évaluation du syndrome «Tristeza-Troyer» en Californie** par J.L. FARMER, J.P. HILL, P.S. JORGENSEN et K. F. SIMS.

En raison du déclin de certains orangers greffés sur Citrange 'Troyer' dans les régions de Ventura, Orange et San Diego, lorsqu'ils sont atteints de Tristeza, le Département de l'Agriculture de Californie a entrepris une enquête sur l'influence des conditions de milieu sur l'apparition des symptômes de la maladie, dans les six principales zones agronomiques de Californie. Cette étude est en cours.

**Progrès concernant la résistance à la Tristeza induite expérimentalement dans des combinaisons porte-greffe-greffon sensibles** par J.M. WALLACE et R.J. DRAKE.

Cette communication fait état de recherches concernant la protection induite par greffage d'inoculation de tissus de plants sur lesquels les symptômes de Seedling Yellows ont disparu après une période de manifestation.

Actuellement, dans les meilleurs cas, les arbres «protégés» présentent cependant une réduction de croissance et quelquefois des symptômes faibles de Tristeza.

**Evidence supplémentaire que le virus de la Tristeza se multiplie dans les Passiflora** par G.W. MULLER, A.S. COSTA, E.W. KITAJIMA et I.J.B. CAMARGO.

A la suite d'une information communiquée par le Dr. ARTURO OSORES du Pérou aux auteurs et selon laquelle il serait possible d'infecter des *Passiflora* avec le virus de la Tristeza, ces chercheurs ont transmis à l'aide de *T. citricidus* KIRK la maladie à *P. gracilis* JACQ.

Les observations au microscope électronique ont montré la présence dans la Passiflore de particules virales morphologiquement identiques à celles du virus de la Tristeza dans les Citrus.

Un des six limettiers inoculés par pucerons préalablement nourris sur les Passiflores malades montra des symptômes de «Vein Clearing» typiques de la Tristeza. Ceci prouve qu'au moins une espèce de Passiflore est susceptible d'héberger le virus de la Tristeza.

**Un mulch de balle de riz éloigne *Toxoptera citricidus*, réduisant l'infection par la Tristeza des semis de Citrus** par C.L. COSTA, G.W. MULLER et A.S. COSTA.

Les auteurs ont effectué trois tests dans lesquels sont comparés le degré de contamination par *Toxoptera citricidus* de limettiers de semis cultivés d'une part sur sol nu et d'autre part sur terrain recouvert d'un mulch de balle de riz. La moyenne des résultats obtenus sur les trois tests a montré que le pourcentage de plants contaminés par la Tristeza était de 26 p. cent dans les parcelles nues contre 5,7 p. cent dans celles où le mulch de riz était présent. Il semble donc que la balle de riz ait un effet répulsif marqué sur *Toxoptera citricidus*. Son emploi en pépinière retarderait la contamination des jeunes plants par la Tristeza.

**Stem pitting sur 'Milam', 'Page', 'Robinson' et certaines hybrides de Citrus** par C.O. YOUTSEY et G.D. BRIDGES.

Un «Stem pitting» est décrit pour la première fois en Floride sur 'Milam' (Rough lemon), les hybrides 'Page' et 'Robinson' et sur le Tangelo 'Minneola'. La maladie semble être propagée naturellement. Les auteurs pensent qu'il pourrait y avoir une relation entre cette manifestation et le «Stem pitting» de la Tristeza d'Afrique du Sud, du Brésil et d'Australie.

**Influence de la température sur la concentration en particules, sur le Stem pitting et sur le pouvoir infectieux des greffons de Limettes de Palestine atteintes de Tristeza** par M. BAR JOSEPH et G. LOEBENSTEIN.

Les concentrations en particules dans des préparations partiellement purifiées provenant d'écorce de semis de limettes de Palestine (*C. limettioides* TAN.) infectées par la Tristeza et maintenues à quatre températures constantes (22, 27, 32 et 36°C) ont été comparées. La concentration la plus élevée a été observée à 22°C, six mois après inoculation.

Le nombre moyen de pits par mètre de branche était également maximum à cette température. Aucune différence dans le pourcentage de transmission et dans la rapidité d'apparition des symptômes de la maladie sur le Limettier d'Égypte, utilisé comme plante indicatrice, quand les inoculum provenaient de plants cultivés à 22, 27 ou 31°C. A 36°C, seules deux des quinze plantes indicatrices réagissent positivement à l'inoculation.

**Microscopie électronique de la Passiflore gracilis JACQ. atteinte de Tristeza** par E.W. KITAJIMA, G.W. MULLER et A.S. COSTA.

Les études de microscopie électronique entreprises au Brésil ont prouvé que l'on observe dans *P. gracilis* infectée par la Tristeza, le même type de particules que celles rencontrées dans les tissus de Citrus atteints par la maladie. Ces résultats prouvent qu'une plante qui n'appartient pas à la famille des Rutacées est sensible au virus de la Tristeza. Cette étude confirme l'hypothèse selon laquelle les particules observées au microscope électronique représentent bien le virus de la Tristeza.

**Malformations de fruits associés à une lignée sévère de Tristeza dans le District fédéral au Brésil** par V. ROSSETTI, J.K. ABREU MATTOS et J.N. LEMOS FONSECA.

Depuis 1969 des symptômes très sévères de Tristeza ressemblant à ceux de la lignée du Capao Bonito ont été détectés dans les vergers du District fédéral et des zones voisines provoquant un sévère «Stem pitting» de la Lime 'Rangpur'. Les variétés d'orangers 'Lima', 'Natal', 'Pera' et 'Bahianinha', ainsi que celles de mandariniers greffées sur L. Rangpur, montrent une malformation typique du fruit dans une proportion de 30 p. cent sur les arbres apparemment sains et jusqu'à 100 p. cent sur les plants sévèrement affectés.

**Comportement des lignées nucellaires de Citrus en relation avec la Tristeza** par L.C. DONADIO, J.O. DE FIGUEIREDO, O. RODRIGUEZ et J.T. SOBRINHO.

Les lignées nucellaires de la collection de Citrus de la Station expérimentale de Limeira ont été étudiées du point de vue de leur tolérance à la Tristeza, en prenant pour critère la sévérité du «Stem pitting». Les observations ont été faites après enlèvement de l'écorce de neuf rameaux de chaque variété.

Des variations de l'intensité du «Stem pitting» ont été relevées pour une même variété.

**SESSION : NOUVELLES VIROSES ET MALADIES APARENTÉES.**

*Président de séance : S.M. GARNSEY.*

**Troubles transmissibles et non transmissibles du point de greffage** par A.P.D. Mc LEAN.

Dans son intervention l'auteur a regroupé trois communications traitant chacune de troubles du point de greffage se rapportant à des associations porte-greffe-variétés différentes :

- *Cas de l'oranger greffé sur Rough lemon.* Il s'agit principalement de variétés de demi-saison d'origine méditerranéenne. L'auteur a mis en évidence que certaines de ces incompatibilités sont causées par un agent pathogène transmissible, probablement un virus. Cependant la possibilité n'est pas exclue que certaines lignées d'oranger soient génétiquement incompatibles avec le Rough lemon.

- *Cas du Pomelo Triumph et des variétés voisines greffées sur Rough lemon.* Les observations effectuées semblent indiquer que l'incompatibilité rencontrée est d'ordre génétique.

- *Cas du Citronnier greffé sur Poncirus trifoliata.* Quelques lignées de citronniers, spécialement du type Eureka, présentent une ligne de greffage anormale lorsqu'elles sont greffées sur *Poncirus trifoliata* et sur citranges. Les observations effectuées en Afrique du Sud confirment celles faites dans d'autres pays selon lesquelles cette incompatibilité semble dépendre d'un facteur génétique. Cependant il existe des lignées de citronnier qui forment avec ces porte-greffe des associations normales.

**Note sur deux anomalies foliaires de Citrus suspectées être d'origine virale** par F. MARTI et C. FUERTES.

La première de ces anomalies se caractérise par un jaunissement persistant et brillant le long des nervures des feuilles adultes et a été observée sur quelques arbres d'oranger 'Salustiana'.

La seconde se manifeste sous la forme d'une chlorose persistante des feuilles adultes du clémentinier 'Nules'. Cette anomalie est observée très fréquemment sur cette variété qui montre des zones chlorotiques de forme et de taille irrégulières, entre les nervures principales.

Ces deux types de chlorose foliaire ont été transmis par greffage d'inoculation, ce qui démontre que l'agent causal est de nature infectieuse, probablement un virus.

**Utilisation de l'arginine et des acides aminés totaux pour déterminer la partie de l'arbre qui réagit à la maladie appelée «Déclin des jeunes arbres»** par R.W. HANKS et A.W. FELDMAN.

Le déclin des jeunes arbres (Y.T.D. = Young tree decline) est une nouvelle maladie et de plus en plus sérieuse qui affecte les agrumes greffés sur Rough lemon en Floride. L'étiologie de ce trouble n'a pas encore été déterminée, mais son importance et son mode de propagation sont typiques de ceux des maladies à virus transmises par insectes vecteurs.

La baisse de production des vergers affectés atteint 50 p. cent ou plus, en l'espace de six ans, et cette maladie est actuellement présente dans plus de 20.000 ha.

L'augmentation disproportionnée de l'arginine et des acides aminés totaux dans l'écorce du porte-greffe indique que ce dernier, ou le système radiculaire, doit être la première partie de l'arbre qui réagit à l'infection de l'agent causal.

**SESSION : TRANSMISSION MÉCANIQUE ET PURIFICATION.**

*Président de séance : G. LOEBENSTEIN.*

**Transmission mécanique d'un virus produisant des symptômes de Tatter leaf sur Citrus excelsa** par S.M. GARNSEY.

Le virus qui produit les symptômes de Tatter leaf sur les plants de *C. excelsa* a été transmis mécaniquement du Cédration 'Etrog' à *Nicotiana clevelandii* et retransmis à partir de ce dernier au Cédration. La présence du virus dans le Cédration a été déterminée par greffage d'inoculation de *C. excelsa*. Les symptômes obtenus sur cette plante indicatrice étaient identiques à ceux provoqués directement par inoculation à partir du citronnier 'Meyer'.

Dans ces expériences le virus a été transmis mécaniquement par frottement de feuilles et par coupures.

**Étude sur les composants des virus de la Frisolée et de la Panachure infectieuse** par G. MAJORANA.

Les deux composants de chacun des virus de la Frisolée et de la Panachure infectieuse ont été obtenus par la méthode des gradients de saccharose. Chacun des deux composants était infectieux et capable de reproduire les deux composants originaux. Les combinaisons binaires des quatre composants ne montraient pas une augmentation du pouvoir pathogène ou d'autres signes spécifiques d'interaction biologique.

L'auteur a évalué les diamètres et les coefficients de sédimentation des différentes particules.

**Quelques propriétés du virus de la Panachure infectieuse** par G.L. RANA, A. QUACQUARELLI et G.P. MARTELLI.

Les auteurs ont également présenté des travaux préliminaires sur le rôle des deux composants de la Panachure infectieuse. En particulier la méthode de séparation des deux composants par centrifugation en gradient de densité de saccharose ne serait pas satisfaisante pour avoir les compo-

sants purs, non contaminés l'un par l'autre.

**Purification et sérologie de l'isolat floridien du virus de la Panachure infectieuse (F. C.V.V.) par S.M. GARNSEY.**

L'auteur a utilisé une combinaison de plusieurs méthodes pour purifier la souche floridienne de Panachure infectieuse provenant de Citrus et de tissus de plantes herbacées. L'antisérum préparé, par injection à des lapins, à partir de virus purifié, réagit spécifiquement avec le virus purifié et les extraits de Citrus et de plantes herbacées infectés.

L'évidence pour une relation sérologique entre le virus de la Frisolée et le F.C.V.V. a été obtenue, mais aucune relation n'a été trouvée avec le virus de la mosaïque du *Vigna sinensis*.

**SESSION : STUBBORN.**

*Président de séance : R.E. SCHWARZ.*

**Stubborn 1969-1972 par J.M. BOVÉ et P. SAGLIO.**

Depuis la cinquième conférence de l'I.O.C.V., en novembre 1969 au Japon, les recherches sur le Stubborn et le Greening ont grandement progressé avec la découverte d'organismes de type mycoplasme dans les tubes criblés des semis de Citrus inoculés avec ces maladies. Il a également été trouvé que les structures associées avec le Stubborn pouvaient être cultivées *in vitro*, qu'elles étaient entourées par une membrane unitaire de 100 Å d'épaisseur, alors que celles associées avec le Greening ne pouvaient pas encore être cultivées et qu'elles avaient une enveloppe beaucoup plus épaisse de l'ordre de 200 Å.

Les résultats obtenus montrent que la structure associée avec le Stubborn est le premier organisme de type mycoplasme qui a été isolé des plantes et qui a été cultivé. Le micro-organisme n'a pas de relation sérologique avec aucune des 60 différentes espèces testées de mycoplasmes humains ou animaux. Il a une morphologie en spirale, très spéciale et parmi d'autres propriétés biologiques, il semble nécessiter du cholestérol pour être cultivé. De toutes ces données, il apparaît que le micro-organisme associé au Stubborn est un représentant d'un genre nouveau et d'une espèce nouvelle : *Spiroplasma citri*.

Les auteurs ont donné de nombreuses précisions concernant les caractéristiques et le comportement de ces micro-organismes vis-à-vis de différentes substances antibiotiques.

**Incidence naturelle du Stubborn sur des semis et des plants greffés de Citrus cultivés en plein champ par E.C. CALAVAN, M.K. HARJUNG, A.E.A. EUDL-ALLAH et J.W. BO-WYER.**

Environ 3.300 plants sains d'oranger et de tangelo de semis et d'oranger greffé sur Rough lemon ont été mis en place en 1968-69, dans cinq parcelles réparties dans plusieurs régions agrumicoles de Californie. Des symptômes évidents de Stubborn apparurent sur des plants en l'espace de deux ans dans quatre parcelles, mais ils étaient moins nets dans la parcelle côtière. En novembre 1971, les plants étaient infestés dans une proportion de 6 à 32 p. cent. Près

de Riverside, 32 p. cent des semis d'oranger 'Madam Vinous' se révélèrent contaminés dans un carré isolé, à environ un km du plus proche Citrus atteint de Stubborn. Cela suggère qu'un vecteur non identifié se nourrissant à partir du phloème transmet l'agent pathogène du Stubborn en plein champ.

**Étude de trois enzymes du feuillage de Citrus affectés par le Stubborn par C.W. MEISTER, R.M. ALLEN et R.L. CALDWELL.**

La catalase, la phosphorylase et la phosphatase acide ont été étudiées dans des feuilles atteintes de Stubborn et dans des feuilles témoins, dans le but de trouver un test rapide et sûr pour le Stubborn. Malheureusement les différences mises en évidence entre feuilles de plants malades et feuilles saines ne sont significatives que lorsque les feuilles des plants atteints montrent elles-mêmes des symptômes et dès lors la technique est de peu d'utilité.

**Résultats de l'indexation du Stubborn en France par R. VOGEL, D. LAFLECHE et P. SAGLIO.**

Les jeunes feuilles des arbres candidats ont été utilisées pour l'indexation du Stubborn. Les semis d'orangers 'Ham-lin' et 'Madam Vinous' qui servent de plante indicatrice sont cultivés sous serre à une température de 32°C le jour et 26°C la nuit.

Les résultats sont basés sur l'expression des symptômes, la détection par microscope électronique des micro-organismes de type mycoplasme dans les tubes criblés, l'isolement et la culture de ces micro-organismes.

Ces études ont confirmé la présence de Stubborn dans les arbres de plein champ originaires du Maroc et de Corse, ainsi que dans une lignée nucellaire d'oranger 'Frost Washington Navel'.

**SESSION : GREENING.**

*Présidents de séance : E.C. CALAVAN,  
J.H. GROBLER,  
T. MIYAKAWA,  
V. ROSSETTI.*

**Lutte contre la maladie du Greening par S.P. CAPOOR.**

L'auteur fait part des résultats obtenus aux Indes dans le traitement du Greening à l'aide de divers antibiotiques dont des tétracyclines. Ces produits ont provoqué un net reverdissement du feuillage des arbres malades. Les meilleurs résultats ont été enregistrés par une injection dans le bois d'une solution contenant 500 p.p.m. de matière active. Le nom du produit n'a malheureusement pas été révélé (note des auteurs).

**Maladie du Greening dans le Decan par S.P. CAPOOR.**

L'auteur donne un aperçu général de la répartition du Greening aux Indes. Il rappelle que la transmission de la maladie par l'insecte vecteur : *Diaphorina citri* a été découverte dans ce pays en 1966. Il fait part des résultats obtenus

dans l'étude du temps nécessaire de présence d'un insecte, sur une plante malade, pour devenir infectieux.

**La lutte contre la maladie du Greening et contre son Psylle vecteur par l'injection dans le tronc de Tétracyclines et d'insecticides** par R.E. SCHWARZ, J.N. MOLL et S.P. VAN VUUREN.

Différents types et concentrations d'antibiotiques ont été injectés dans des arbres pour tester leur efficacité dans la lutte contre le Greening dans les conditions de plein champ. Les injections ont été faites à différentes époques avec des concentrations variées de Tétracycline, Oxytétracycline, Chlorotétracycline et de Pénicilline. Plusieurs insecticides ont été également injectés pour tester leur action et leur phytotoxicité.

Un litre de solution à 1000 ppm de Tétracycline HCl, injecté par arbre durant la période de poussée végétative de septembre (en Afrique du Sud), se montre être la méthode la plus efficace de lutte contre le Greening.

**Détermination fluorométrique des résidus d'antibiotiques dans les arbres traités à la Tétracycline HCl par injection** par J.N. MOLL.

Les fruits récoltés sur des orangers 'Valencia' âgés de dix ans dans lesquels on avait injecté un à neuf mois plus tôt de la Tétracycline, étaient testés au moyen de l'analyse fluorométrique pour détecter d'éventuels résidus de cet antibiotique.

La méthode utilisée était une adaptation de celle découverte par IBSEN et coll. En employant cette méthode, il a été mis en évidence que les fruits, testés un mois après l'injection, ne contenaient pas de résidus détectables de Tétracycline.

**Influence de la température sur l'expression des symptômes du Stubborn de Californie, du Greening d'Afrique du Sud, du Déclin des Citrus des Indes et du Leaf Mottling des Philippines** par J.M. BOVÉ, E.C. CALAVAN, S.P. CAPOOR, R.E. CORTEZ et R.E. SCHWARZ.

Des semis d'oranger 'Madam Vinous' inoculés avec le Stubborn de Californie (code 189), des orangers 'Hamlin' et 'Madam Vinous' greffés sur Tangelo 'Orlando' et inoculés avec le Greening d'Afrique du Sud (lignée Nelspruit) des semis d'oranger 'Hamlin' inoculés par insecte (*Diaphorina*) avec le Déclin des Citrus des Indes (lignée Poona), et des semis d'oranger 'Hamlin' et 'Madam Vinous' inoculés par insecte (*Diaphorina*) avec le Leaf Mottling des Philippines, ont été cultivés dans le phytotron de Gif-sur-Yvette en France. La moitié des plants a été conservée à 24°C le jour (pendant 16 heures) et à 22°C la nuit (pendant 8 heures), alors que l'autre moitié a été soumise à des températures de 32°C le jour et 27°C la nuit.

Dans ces dernières conditions les plants inoculés avec le Stubborn, le Déclin des Citrus des Indes et le Leaf Mottling des Philippines, ont montré d'excellents symptômes de ces maladies, mais aucun symptôme n'a été observé sur les plants inoculés avec le Greening d'Afrique du Sud.

Au contraire, dans les conditions de plus basses tempé-

tures (24 et 22°C), l'expression des symptômes de Stubborn est faible ou inexistante, mais celle du Greening, du Déclin des Citrus et du Leaf Mottling était bonne. Ces résultats montrent que les symptômes du Greening d'Afrique du Sud sont sensibles à la chaleur, alors que ceux du Déclin des Citrus et du Leaf Mottling sont tolérants.

**L'importance des fruits atteints de Greening dans les régions de White River et Nelspruit sur une période de huit ans** par R.E. SCHWARZ, J.N. MOLL et S.P. VAN VUUREN.

Une enquête a été menée pour déterminer l'intensité des symptômes, sur une période de huit ans, sur certains arbres de différents vergers affectés par le Greening. Outre les symptômes bien connus sur fruit, la maladie cause une chute prématurée de ces derniers qui peut entraîner des conclusions erronées dans l'estimation des dégâts. Les données sembleraient indiquer une graduelle diminution des symptômes exprimés si de nouvelles contaminations par vecteur peuvent être évitées.

**La propagation du Greening par *Trioza erythrae* (Del Guercio) au Swaziland** par H.D. CATLING et P.R. ATKINSON.

Le Greening est devenu un facteur limitant sévère de la production des Citrus dans le district de Malkerns (Swaziland) à partir de 1960. Les populations de *Trioza erythrae* étaient généralement élevées dans cette région d'altitude au début et au milieu de l'été. A part une petite zone, le Greening est inconnu dans les régions basses et chaudes bien que la présence d'une lignée latente soit possible.

Les populations de vecteurs sont beaucoup plus faibles et considérées comme non infectieuses dans les régions de basse altitude. Dans une région intermédiaire les vecteurs sont peu actifs et n'ont provoqué qu'une faible diffusion de la maladie.

Les études de transmission ont montré que *T. erythrae* est le vecteur du Greening et seul le stade adulte s'est montré infectieux. Deux autres espèces de Psylles et *Toxoptera citricidus* ne sont pas vecteurs. Dans une étude, 1,6 p. cent des adultes de *T. erythrae* se sont révélés porteurs de l'agent infectieux.

**Enquêtes sur la maladie du Greening des Citrus dans le sud du Japon** par T. MIYAKAWA, H. TANAKA et C. MATSUI.

La présence de *Diaphorina citri*, vecteur du Greening ou Likubin, a été mise en évidence dans les îles méridionales du Japon.

A plusieurs reprises des symptômes foliaires ressemblant à ceux du Greening ont été observés principalement sur les mandariniers 'Tankan' et 'Ponkan'. Cependant aucune manifestation sur fruit n'a pu être relevée. L'examen des tissus foliaires au microscope électronique n'a pas permis de détecter la présence de micro-organismes de type mycoplasme. Il semble donc, d'après les auteurs, que les régions agrumicoles du Japon n'ont pas été contaminées jusqu'à présent par le Greening.

**Études récentes sur le Greening en Inde** par S.P. RAYCHAUDHURI, T.K. NARIANI, S.K. GHOSH, S.M. VISWANATH et DINESH KUMAR.

Des micro-organismes de type mycoplasme ont été trouvés dans des plants de Citrus atteints de Greening. La technique de détection par tests fluorescents (U.V.) a été utilisée avec succès.

La lutte contre le Greening à l'aide de Tétracyclines appliquées par injection et contre son vecteur *Diaphorina citri* avec des insecticides systémiques, tels que le Diméthoate, ont donné des résultats encourageants.

**Micro-organismes associés avec le Greening et des maladies similaires des Citrus** par D. LAFLECHE et J.M. BOVÉ.

Les structures présentes dans les tubes criblés des plants de Citrus inoculés avec le Greening d'Afrique du Sud, le Greening de la Réunion, le Déclin des Citrus des Indes ou du Leaf Mottling des Philippines, sont entourées par une enveloppe d'environ 200 Å d'épaisseur. Les micro-organismes associés au Stubborn ont une membrane unitaire, plus mince, de 100 Å.

L'enveloppe de 200 Å des structures associées au Greening semble être trop épaisse pour être constituée d'une seule membrane unitaire ; une paroi est probablement associée avec elle. C'est pourquoi ces structures ne peuvent pas être classées dans les Mycoplasmatales. Ce pourrait être un nouveau type de phytopathogène, mais il faudrait démontrer que ces structures sont réellement des micro-organismes et comme tels qu'ils contiennent du D.N.A.

Des expériences sont en cours pour contrôler cette hypothèse.

#### SESSION : EXOCORTIS.

Présidents de séance : R.M. ALLEN  
S.P. CAPOOR

**L'Exocortis 1969-1972** par S.M. GARNSEY.

L'auteur fait le bilan des principaux résultats obtenus dans l'étude de l'Exocortis depuis la dernière conférence de l'I.O.C.V.

L'Exocortis est transmissible mécaniquement aux Citrus et à un certain nombre de plantes herbacées (*Pétunia*, *Gynura*, etc.). L'agent causal a pu être extrait et purifié partiellement. Ce virus pourrait exister sous forme d'acide nucléique libre. Il s'agit d'acide ribonucléique de faible poids moléculaire, non entouré d'une capsid protidique. Le nom de viroïde a été donné à ce nouveau type d'agent infectieux. De grandes similitudes semblent exister entre le viroïde de l'Exocortis et celui du «Potato spindle tuber».

**Études sur les lignées du virus de l'Exocortis dans le Cédratier et le Gynura aurantiana** par S.P. KAPUR, L.G. WEATHERS et E.C. CALAVAN.

Des études de la transmission et des effets de la température et de l'irradiation aux ultra-violet sur trois isolats faible, modéré et sévère du virus de l'Exocortis ont révélé

que la souche faible n'a pas la possibilité d'infecter les plants de *Gynura*. Ces derniers lorsqu'ils manifestent des symptômes faibles ou modérés et qu'ils sont rabattus, présentent alors des symptômes sévères sur la nouvelle pousse.

Des isolats modérés et sévères du *Gynura* n'étaient pas inactivés par une exposition de dix minutes aux rayons ultra-violet. Il a été démontré qu'une souche faible d'Exocortis ne peut pas assurer une protection sur *Gynura* et sur Cédratier contre une infection provoquée par des isolats modérés et sévères.

**L'accumulation du courmarin dans les tissus de Cédratier infectés par l'Exocortis est influencée par la souche du virus et la lignée de Cédratier** par A.W. FELDMAN, S.M. GARNSEY et R.W. HANKS.

Des expériences ont été entreprises pour déterminer s'il y avait une corrélation entre, d'une part le rapport scopolétine/umbellifère (S/U) et les composés phénoliques totaux dans les tissus et, d'autre part, la sévérité des symptômes de l'Exocortis sur Cédratier.

Les substances phénoliques avaient une concentration plus élevée dans les tissus des nervures centrales des feuilles et paraissaient en liaison directe avec la sévérité des symptômes.

La valeur du rapport S/U dans les nervures centrales et les tissus de l'écorce jeune serait en relation avec la sensibilité des tissus de l'hôte.

**Influence de l'inoculation de l'Exocortis sur les performances de Pomelo 'Marsh' greffés sur divers porte-greffe** par M. COHEN.

De jeunes pomelos 'Marsh' sur 9 porte-greffe différents ont été inoculés par greffage d'écorce trente deux mois après leur multiplication. Quatre groupes de plants ont été constitués :

- inoculés avec une souche sévère d'Exocortis,
- inoculés avec une souche modérée d'Exocortis,
- inoculés avec de l'écorce d'une vieille lignée dans laquelle le virus de l'Exocortis n'est pas détectable,
- témoins non inoculés.

Cinq ans et demi après inoculation les résultats suivants ont été obtenus :

- l'acidité du jus n'a pas été influencée par le virus quels que soient les porte-greffe,
- sur M. 'Cléopâtre', oranger 'Hamlin', *Citrus macrophylla*, Rough lemon et bigaradier, la taille des arbres, l'extrait sec soluble du jus et le rendement en fruit n'ont pas été modifiés.
- sur Limette douce 'Columbia', L. 'Rangpur', *Poncirus trifoliata* à grandes et petites fleurs, la taille des arbres et le rendement en fruits ont été réduits alors que l'extrait sec soluble du jus était augmenté en présence de la maladie.

**Croissance de Phoma tracheiphila sur un milieu de culture en relation avec les composés phénoliques contenus dans les semis de bigaradier infectés par l'Exocortis** par A. CATARA, M. LONGO et G. CARTIA.

Des expériences menées *in vitro*, ont montré que le champignon responsable du Mal Secco, *Phoma tracheiphila* avait une meilleure croissance sur un milieu contenant des extraits de semis de bigaradiers sains que sur ceux préparés à partir de plants infectés par l'Exocortis. Les extraits de rameaux tant de plants sains que de plants malades, permettaient une meilleure croissance du champignon que ceux préparés à partir des nervures centrales des feuilles.

La chromatographie sur colonnes d'extraits de rameaux révèle des teneurs plus élevées de composés phénoliques qui semblent être responsables de ces résultats.

**Influence des lignées d'Exocortis sur la croissance et la productivité de l'oranger 'Hamlin', nucellaire sur Lime 'Rangpur'** par O. RODRIGUEZ, A.A. SALIBE et POMPEU Junior.

Des orangers 'Hamlin' nucellaires greffés sur L. 'Rangpur' ont été inoculés en pépinière à l'aide de neuf souches d'Exocortis et plantés à la Station de Limeira.

Le poids et le nombre de fruits, leurs qualités physiques et chimiques et la vigueur des arbres ont été contrôlés de 1968 à 1971.

Le comportement des arbres met en évidence qu'une souche faible d'Exocortis a une influence favorable sur la production par rapport à une souche sévère de la maladie, mais qu'elle n'est pas statistiquement différente de la production des arbres sains.

**SESSION : PSOROSE, CRISTACORTIS et IMPIETRATURA.**

Présidents de séance : A. CATARA,  
F. MARTI.

**Transmission par vecteur du virus de la Psorose dans l'État de Bahia au Brésil** par O.S. PASSOS, A.P. DA CUNHA SOBRINHO et Y. DA SILVA COELHO.

Depuis 1961, des études sur la Psorose ont été entreprises à Bahia pour deux raisons principales :

- L'absence de symptômes foliaires sur les arbres en plein champ. Les tests poursuivis en 1971, ont utilisé l'oranger 'Heaven', la meilleure plante indicatrice de l'État de Sao Paulo, et les orangers 'Pera' et 'Bahia' d'origine locale. Aucun symptôme foliaire n'a été observé sur ces dernières alors que sur la variété 'Heaven' des symptômes de «feuilles de chêne» et «en tirets» étaient notés occasionnellement.

- L'apparition de symptômes de Psorose A sur des semis et des lignées nucellaires d'orangers et de mandariniers. Des symptômes corticaux ont été observés sur les variétés d'orangers suivantes : 'Bahia', 'Baianinha', 'Natal', 'Pera', 'Hamlin', 'Caipira', 'Piralima', 'Lima', 'Parson Brown', 'Pineapple', 'Westin' et 'Blood oval' et sur mandariniers 'Dancy', 'Oneco' et les hybrides 'Kinnow', 'Robinson' et 'Osceola'.

**Quel est l'agent causal des symptômes foliaires associés à la maladie du Cristacortis des Citrus** par R. VOGEL et J.M. BOVÉ.

Des arbres âgés présentant des symptômes de Cristacortis ont été trouvés indemnes de manifestations corticales de Psorose A et de Concave Gum - Blind Pocket. Des plants inoculés neuf ans plus tôt avec du matériel provenant de ces sources sont également indemnes de Psorose A et de Concave Gum - Blind Pocket.

Cependant, sur tous ces arbres, des symptômes de «feuilles de chêne» et «en tirets» peuvent être rencontrés. C'est pourquoi les auteurs considèrent que ces symptômes foliaires ne sont pas spécifiques de la Psorose A et du Concave Gum - Blind Pocket. Le Cristacortis pourrait également provoquer l'apparition de manifestations identiques.

**Observations sur le comportement de l'Impietratura sur pomelo et sur oranger 'Shamouti' en Israël** par S.H. PAPPO et Y. OREN.

Les observations ont été effectuées durant les sept dernières années pour établir l'importance de la fluctuation sur pomelo, du pourcentage, d'une part des fruits affectés par l'Impietratura et, d'autre part, de la chute des fruits provoquée par la maladie. Aucune aggravation des dégâts n'a été constatée.

Sur pomelo, 70 à 90 p. cent des fruits peuvent montrer des symptômes et 30 à 40 p. cent chuter avant récolte.

Sur l'oranger 'Shamouti' les symptômes de la maladie et les pertes de fruits sont beaucoup moins sévères. Sur cette variété, l'Impietratura peut causer des chutes de fruits très fluctuantes d'une année sur l'autre.

Au cours de cette période de sept ans, aucune propagation n'a été observée sur les arbres sains à partir des plants malades voisins.

**Le «Pop Corn» est-il un type de Psorose ?** par O.S. PASSOS et Y. DA SILVA CUELHO.

La principale caractéristique de «la maladie» est la formation de petites pustules, souvent de dimension inférieure à un centimètre de diamètre et très similaire au «Pop Corn».

Depuis 1969, des observations ont été effectuées dans le but de comparer les symptômes de Pop Corn à ceux de la Psorose A. A cette fin, dix plants d'orangers de diverses variétés ont été choisis en raison des symptômes typiques qu'ils présentaient sur leur tronc.

Grâce aux observations et aux mesures effectuées sur ces arbres le «Pop Corn» pourrait être considéré comme une forme initiale de Psorose A.

**Études sur l'Impietratura** par G. CARTIA et A. CATARA.

Les données obtenues par les observations menées pendant neuf ans dans un jeune verger permettent de penser qu'il n'existe pas de propagation naturelle de la maladie.

Des recherches effectuées sur diverses espèces et variétés de Citrus ont montré que des changements anatomiques dans les tissus vasculaires des pédoncules et des rameaux étaient associés avec l'Impietratura.

Les relations entre le Rurple du citron et l'Impietratura, qui avaient été suggérées précédemment, ont été contrôlées

par des tests de transmissions et des études histologiques. Les résultats obtenus jusqu'à présent n'ont pas confirmé cette hypothèse.

#### SESSION : AMÉLIORATION DES CITRUS.

*Présidents de séance* : S.P. BRIDGES,  
A.W. FELDMAN.

**Utilisation du microscope électronique dans un programme d'éradication de nouvelles sources de Tristeza récemment trouvées en Israël** par M. BAR JOSEPH, G. LOEBENSTEIN et Y. OREN.

L'observation d'extraits d'écorce au microscope électronique a permis de diagnostiquer en deux ou trois jours la présence de Tristeza dans les arbres, alors que la méthode classique d'indexation sur Limettier nécessite six à douze semaines. Cette technique a donné de bons résultats pour sept variétés de Citrus mais pas pour l'oranger 'Valencia'.

Dans quatre localités d'Israël, la Tristeza était soupçonnée en raison du déclin de Citrus. Dans trois d'entre elles, vingt trois arbres infectés par la Tristeza ont été trouvés, sans que l'on puisse penser à une propagation naturelle. Au contraire dans la quatrième, plus de deux cents arbres atteints, en majorité des mandariniers sans symptômes apparents, étaient disposés suivant un gradient qui montrait une diffusion naturelle de la maladie.

**Application du test fluorescent aux Citrus affectés par les maladies à virus** par F. DE MELLO, V. ROSSETTI et E. DE CONTI.

Le test fluorescent mis au point par SCHWARZ pour détecter le Greening a été appliqué au Brésil sur des arbres dépérissants et sur d'autres atteints de Tristeza.

Sur les arbres déclinants de la région d'Araraquara (Brésil) et de Missiones (Argentine), une fluorescence positive a été obtenue dans plusieurs cas, mais les résultats ont été irréguliers.

En ce qui concerne la Tristeza, avec des souches bénignes, la fluorescence est faible ou inexistante, alors qu'avec les souches sévères le test se révèle très positif. Les auteurs concluent qu'au Brésil, en raison de la large diffusion de la Tristeza, le test fluorescent ne semble pas pouvoir être utilisé pour détecter le Greening ou le Stubborn.

**La bonne reprise au greffage des yeux de Citrus utilisés pour l'indexation de la Tristeza** par L.J. FARMER, J.P. HILL et C.W. ESTES.

Des corrélations entre la non reprise des yeux et les périodes de poussées végétatives et de chutes de feuilles

d'avril et d'octobre ont été mises en évidence. On soupçonne la répartition des auxines pendant cette période, d'exercer une influence prépondérante.

A partir de ces données, il est recommandé de collecter les yeux pour l'indexation des arbres candidats, en dehors des périodes critiques d'avril et d'octobre.

**Améliorations récentes des programmes d'enregistrement et de certification de Californie** par S.M. MATHER et E.H. Mc EACHERN.

Les règlements concernant la lutte contre les maladies à virus des Citrus en Californie avaient été décrits en octobre 1966. Depuis, la découverte de cas de transmission par graine du virus de la Psorose obligea l'adoption d'une nouvelle réglementation qui est devenue effective le 3 juin 1972. Ce programme prévoit l'identification et l'enregistrement des pieds-mères destinés à la fourniture de graines, après inspection et tests d'indexation.

Les améliorations du programme à long terme comprend :

- des perfectionnements des méthodes d'indexation des pieds-mères,
- des protections contre la contamination accidentelle du Stubborn,
- la nécessité d'indexer chaque année les arbres destinés à la fourniture des greffons.

**La Fondation des Citrus de Californie, une agence pour la production de greffons et de graines de cultivars authentiques, indemnes de maladie** par D.A. NEWCOMB et C.P. TEAGUE.

Les vergers pour la production de greffons et de graines préalablement gérés par Willits et Newcomb sont maintenant pris en charge par la Fondation. D'après les auteurs, un effort spécial est entrepris pour la collecte et le maintien de cultivars authentiques de variétés commerciales et expérimentales, indemnes de champignons, de bactéries, de virus et d'organismes de type mycoplasme, ainsi que de nématodes.

#### CONCLUSIONS

C'est le Professeur E.C. CALAVAN, nouveau Président de l'Organisation pour les trois prochaines années, qui devait tirer les enseignements de la sixième Conférence de P.I.O.C.V. Il reprenait les conclusions des principales communications présentées, et soulignait combien les travaux entrepris dans le domaine de la virologie des Citrus avaient progressé ces dernières années.

