

## Le symposium chancre citrique-blight organisé par l'Institut Biologique de Saint Paul du 16 au 19 juin 1987.

B. AUBERT\*

Organisé par l'Institut Biologique de Sao Paulo à l'initiative du Dr V. ROSSETTI, le symposium «**Blight-chancre citrique**» s'est tenu du 16 au 19 juin 1987 à l'hôtel Holiday Inn Crowne Plaza de la capitale pauliste. Il regroupait une centaine de chercheurs venus de 14 pays (Argentine, Afrique du Sud, Brésil, Belize, Cuba, Chine, France, Inde, Japon, Mexique, Mozambique, USA, Uruguay, Vénézuéla).

Une trentaine de communications ont été faites sur le chancre citrique et 17 sur le blight. L'IRFA a participé à cette manifestation en présentant les travaux conduits sur le chancre citrique au cours des cinq dernières années par l'équipe conjointe de l'INRA d'Angers et de la Station de la Ligne Paradis (Saint-Pierre, Ile de la Réunion).

Le thème du symposium était axé sur deux importantes affections qui menacent dangereusement les productions agrumicoles du Continent américain (tout particulièrement les deux leaders mondiaux que sont le Brésil et la Floride en matière de production d'oranges d'industrie). Le **Blight** et le **Chancre citrique** constituent en effet deux graves sujets de préoccupation pour le devenir de ces productions citricoles. Certains économistes renvoient à la baisse les prévisions des deux dernières années. Nous décrivons succinctement les enjeux posés par l'une et l'autre maladie.

### LE CHANCRE CITRIQUE

Maladie connue depuis le début du siècle et maîtrisée efficacement sur le continent américain par des méthodes de lutte préventives, le chancre citrique a fait une réapparition aussi inattendue que subite tant dans le Nord (Floride, Mexique) que dans le Sud (Argentine, Uruguay, Brésil) du continent. Ce n'est qu'au prix d'un effort considérable que la maladie a pu être éradiquée de Floride (destruction de 20 millions de plants d'agrumes). Elle est aujourd'hui considérée comme endémique dans l'Etat de Colima (Mexique), dans l'Est de l'Argentine, et dans les Etats de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Parana, Mato-Grosso.

La stratégie de l'éradication totale préconisée et appliquée par les USA a été abandonnée par l'Argentine depuis 5 ans pour faire place à une méthode de lutte intégrée (traitements cupriques, emplois de brise-vent...). Une situation analogue prévaut au Brésil dans les Etats limitrophes de celui de Sao Paulo. Ce dernier Etat ainsi que l'Uruguay maintiennent jusqu'ici la stratégie de l'éradication totale, sans pouvoir préjuger des coûts et des sacrifices que cela risque d'impliquer à terme pour la profession.

Nous analyserons séparément le cas de la Floride et celui des Etats du Sud-est de l'Amérique du Sud.

### Le chancre citrique en Floride.

Cinquante-sept ans après la campagne d'éradication du début du siècle, le chancre citrique a fait sa réapparition en Floride en septembre 1984. En décembre 1987 la maladie était signalée dans 11 comtés de la Floride, sur 23 foyers principaux (figure 1).

Il est important de signaler que deux formes de chancre sont apparues en Floride.

- le **chancre A** essentiellement limité à certaines zones d'implantation asiatique où des feuilles de Combava (*Citrus hystrix*) ont été introduites pour des fins culinaires ;

- le **chancre des pépinières**, une nouvelle forme de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* apparue spontanément dans plusieurs grandes pépinières floridiennes, principalement sur Citrumelo Swingle. Cette nouvelle forme de chancre citrique occasionne des symptômes foliaires moins proéminents et moins liégeux que le chancre A ou le chancre B. Elle n'est sérologiquement apparentée ni au chancre citrique mexicain de l'Etat de Colima, ni au chancre A (asiatique) ni au chancre B (argentin) ni au chancre C (brésilien). Il s'agit d'une bactérie présentant toutes les caractéristiques de *X. campestris*, et pathogène des agrumes. Son contenu plasmidique et son profil de DNA ne l'apparente à aucune des formes de chancres citriques citées plus haut.

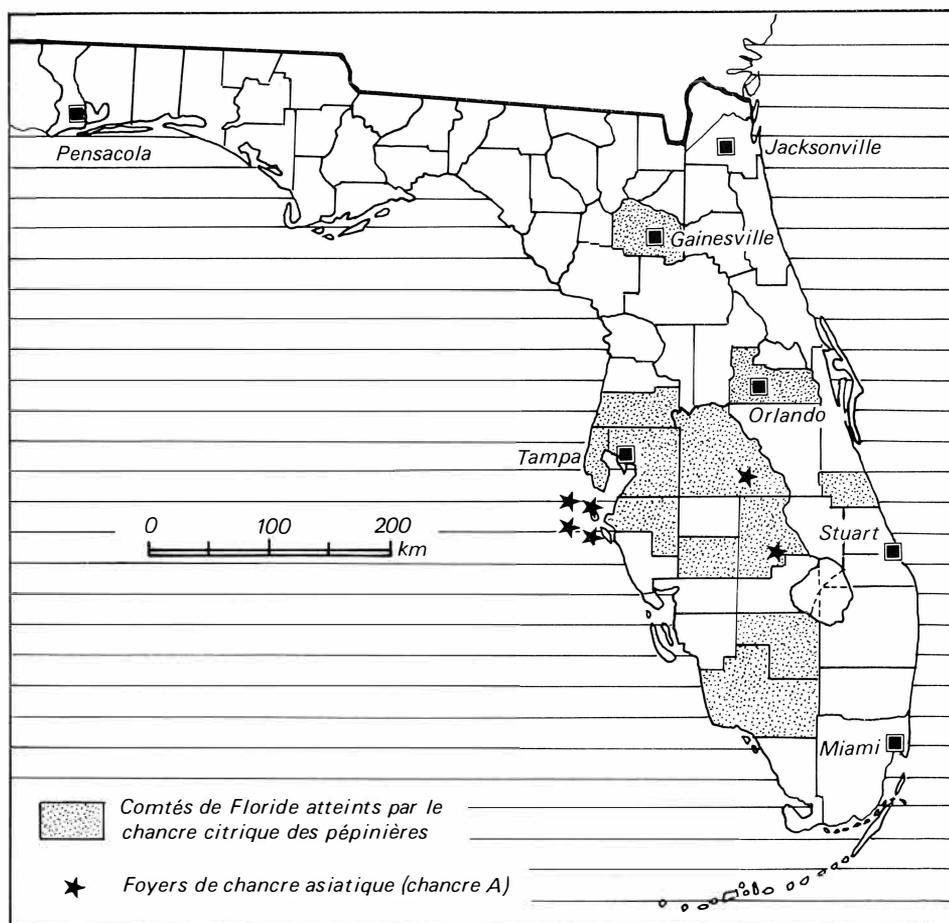


Figure 1 • Zones contaminées par le chancre citrique en Floride (d'après SCHOULTIES, et al, in : *Plant disease*, vol. 71, n°5, 1987, p. 388-395).

On a pensé un moment que cette nouvelle bactérie phytopathogène provenait d'une mutation des *Xanthomonas* utilisés industriellement pour la fabrication des xanthanes employés dans les têtes de forages comme lubrifiants (les pépinières utilisent très souvent de l'eau de forage pour l'irrigation). A ce jour cette hypothèse n'a pu être confirmée.

#### Campagne d'éradication conduite en Floride.

Autant le chancre asiatique a pu être rapidement éliminé à moindre coût des 6 foyers observés (figure 1), autant le chancre des pépinières a constitué un sérieux problème économique et perturbé gravement le programme de développement agrumicole de la Floride. Il ne pouvait en fait apparaître à un plus mauvais moment pour les raisons suivantes : trois saisons successives de fortes gelées, concurrence de la production d'oranges brésiliennes, ravages de plus en plus sérieux causés par le blight et la Tristeza.

#### ● Description et coût de la campagne d'éradication.

Dès la signalisation des premiers foyers, les services fédéraux de l'USDA ont mis en oeuvre le C C D A P (Citrus Canker Disease Action Plan) qui dépend de la responsabilité de l'APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service).

Il s'agissait d'inspecter 600.000 acres (250 000 ha) d'orangeries industrielles, ainsi qu'un millier de pépinières principales redistribuant les plants à 1 300 sociétés commerciales intermédiaires. De plus il a fallu visiter 1,4 million de jardins privés où des agrumes étaient installés. Le transport des fruits entre les vergers et l'usine a dû être contrôlé. Il convenait également que les équipes de dépistage soient correctement désinfectées afin qu'elles ne propagent pas elles-mêmes la maladie : (désinfection des habits, des outils et des véhicules à l'alcool ou aux ammoniums quaternaires).

Les diagnostics visuels ont du être confirmés par des méthodes de laboratoire (test d'immunofluorescence, tests ELISA, sondes à DNA).

Les résultats de cette campagne ont été les suivants :

- 19,8 millions de plants ont été détruits en pépinière
- 1,5 million de jeunes plants récemment établis en vergers et provenant de pépinières contaminées ont dû être arrachés et brûlés sur place
- 2,03 millions de plants d'agrumes ont été détruits dans les jardins privés, dont environ la moitié par conduite volontaire des propriétaires eux-mêmes.

Ces interventions ont été menées avec des moyens appropriés: bulldozers, incinérateurs de grande capacité, commandos d'intervention, surveillance des zones mises en

quarantaine. Entre septembre 1984 et juillet 1986 une somme de 25 millions de dollars US avait été consacrée à cette opération.

On notera que les pertes entraînées par la forme A de chancre citrique ne se sont élevées qu'à 3 000 arbres, ce type d'affection introduit de l'extérieur par action frauduleuse ayant pu être très rapidement circonscrit.

- Conséquences directes et indirectes de la campagne d'éradication.

Cette campagne a fortement sensibilisé toute la population de Floride. Au niveau des professionnels elle a laissé un arrière-goût d'amertume. Certes, il y a eu de nombreux séminaires d'information et d'explication, aussi bien pour les producteurs que pour les pépiniéristes, mais c'est en fait toute une profession qui a été sérieusement ébranlée.

De nombreuses plantations industrielles se sont lancées dans la préparation de leurs propres plants de pépinière. Elles ont saisi l'occasion pour engager une campagne de restructuration des vergers en remplaçant les arbres détruits par le gel ou le blight.

Malheureusement les organismes professionnels ont été pris totalement à revers. Le système de libre adhésion qui prévalait jusqu'ici en matière de certification de plants a considérablement aggravé les choses. Beaucoup de planteurs se sont improvisés pépiniéristes en choisissant le bigaradier comme porte-greffe (en raison de sa tolérance au blight). Ne disposant pas de matériel indexé, ces pépiniéristes amateurs ont prélevé leurs greffons sur les plus beaux orangers, ces derniers étant quelquefois greffés sur Rough-lemon et donc «porteurs apparemment sains» pour la Tristeza. Ces événements ne sont probablement pas étrangers à la soudaine explosion de Tristeza apparue dans quelques comtés.

En définitive bien des planteurs floridiens sont embarrasés car ils ne peuvent avoir accès au matériel végétal qu'ils désiraient (porte-greffe ou greffon), du fait des restrictions imposées au transport de matériel végétal Citrus d'un comté à l'autre, depuis l'épidémie de chancre.

#### Le cas de l'Argentine.

En Argentine, on savait qu'une forme atténuée de chancre citrique occasionnant des lésions bénignes sur le citronnier (Chancre B) était présente depuis 1927 dans les provinces de Corrientes et de l'Entre-Rios. Cette forme n'inquiétait guère les producteurs d'oranges ou de pomes.

Provenant de la zone brésilienne de Présidente Prudente où elle avait été introduite probablement par des émigrants japonais, une forme beaucoup plus virulente (la souche A asiatique), faisait son apparition dans le Nord du pays en 1964. Le front de progression de cette souche A a lentement évolué vers le Sud pendant une douzaine d'années, et atteignait la province de l'Entre-Rios en 1976. Les autorités de cette province ont alors organisé une campagne d'éradication de la nouvelle forme A, alors que dans la zone voisine de Corrientes on adoptait une straté-

gie de lutte intégrée (pulvérisations cupriques, emplois de brise-vent).

Entre 1976 et 1978, 150 agents procédaient à la destruction de 600.000 arbres en rencontrant de nombreuses réticences de la part des planteurs. Les confusions entre la forme A et B, le fait également que dans la zone de Corrientes la lutte intégrée remportait des succès, ont suscité un vaste mouvement d'opposition à la technique d'éradication. Finalement la province de l'Entre-Rios adoptait une position analogue à celle de Corrientes.

Aujourd'hui l'Argentine vit avec les chancres A et B sans trop de problèmes. Selon les zones climatiques on applique 3 à 6 pulvérisations cupriques par an. Seule la zone Nord-Ouest (Salto, Tucuman, Jujuy) est encore indemne.

Actuellement l'Argentine suscite de nombreuses réactions auprès de territoires comme l'Uruguay ou l'Etat de Sao Paulo qui ont conservé la stratégie de l'éradication totale. Il va sans dire que l'expérience engagée par l'Argentine est suivie de très près par les spécialistes floridiens. Le réalisme argentin commence peu à peu à faire école même s'il nécessite encore quelques aménagements. La station Bella Vista à Corrientes maintient son programme de recherche sur le chancre citrique en étroite collaboration avec le laboratoire du Dr STALL de Gainesville en Floride. L'équipe de ZUBRZYCKI poursuit, elle, un screening variétal de tolérance sur quelques 300 lignées.

#### Le cas du Brésil.

Le chancre A, comme on l'a signalé précédemment, est apparu à l'Ouest de l'Etat de Sao Paulo en 1957 dans la région de Présidente Prudente. Bien qu'une campagne d'éradication ait été lancée immédiatement, la maladie s'est répandue dans les Etats voisins du Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Parana, Mato Grosso et Mato Grosso do Sul. Fort heureusement les mesures prises ont empêché le chancre citrique de gagner les grands centres de production d'orange d'industrie situés dans le Nord-ouest de l'Etat de Sao Paulo.

La forme C de chancre citrique a été décrite par NAMEKATA en 1971. C'est une forme bénigne qui induit des symptômes assez discrets sur le limettier. Elle est considérée comme endémique dans l'Etat de Sao Paulo bien qu'il soit assez difficile de la résoudre aujourd'hui, tant les dégâts sur limettier sont rares. Lorsque la souche C est inoculée artificiellement par infiltration à des feuilles de pomes, elle provoque une réaction d'hypersensibilité sur cette espèce.

En fait le chancre A (forme asiatique virulente) est éradiqué de l'Etat de Sao Paulo, mais il subsisterait à l'état endémique la forme bénigne de chancre C.

L'Institut Biologique de Sao Paulo, sous la direction de Victoria ROSSETTI, Directeur du Département de Phytopathologie poursuit des recherches sur le chancre citrique en laboratoire (obtenions de sérums, caractérisation des souches, études de pathotypes).

Par ailleurs le même Institut a engagé un vaste programme de sélection variétale sur une station de 150 ha local-

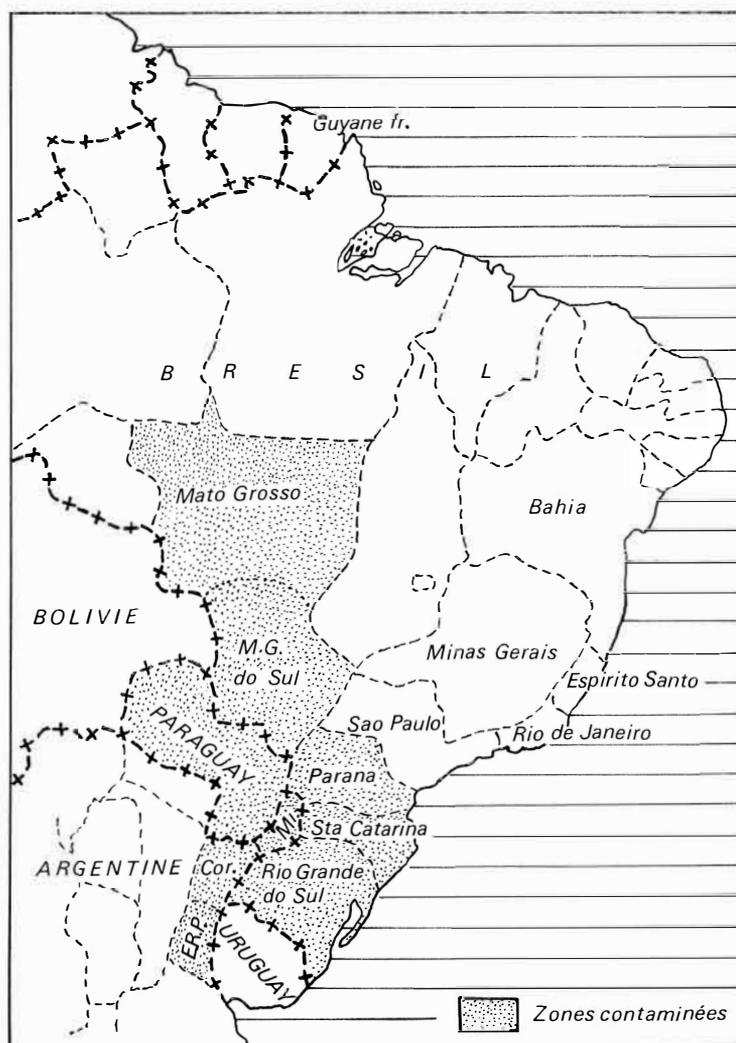


Figure 2 • Régions d'Amérique du Sud à chancre A.

sée à proximité de la localité de Presidente Prudente. Cette station regroupe un millier d'espèces ou variétés (10 sujets par variété) ainsi que de nombreuses lignées irradiées aux rayons gamma. Le programme d'irradiation est poursuivi par l'Institut nucléaire de Piracicaba.

La station de Présidente Prudente est totalement clôturée, les entrées et sorties de véhicules et de personnes passent par un sas de désinfection (et de changements de vêtements).

Dans cette vaste collection on maintient une pression élevée de chancre citrique (forme A), pour étudier les différents aspects de la résistance naturelle (feuilles, rameaux, fruits). Les arbres sont observés individuellement chaque année avec un système de notation standardisé : exemple 40 feuilles par arbre prises sur les 4 points cardinaux. L'inoculum est maintenu en plantant à intervalles réguliers des orangers Baianinha très sensibles aux attaques de chancre. L'ensemble des lignées testées se divise en trois groupes principaux :

- les réserves génétiques provenant de la Station de Limeira
- un ensemble de 7800 orangers Pera issus de greffons irradiés

- une collection de 1 000 plants fournis par la réserve agrumes de Jabotical.

#### Le cas de l'Uruguay.

L'Uruguay qui exporte des agrumes frais vers l'Europe a éradiqué avec succès un foyer de Chancre A dans la zone de Salto (région Nord-ouest du pays), et surveillé ses parcs à bois et ses pépinières en utilisant des techniques immuno-enzymatiques. La crainte des Uruguayens est que de nouveaux foyers apparaissent vers la frontière de l'Argentine.

#### Le cas du Mexique.

En 1981 une maladie bactérienne était identifiée au Mexique dans l'Etat de Colima sur la côte pacifique. Les symptômes n'étaient observés que sur lime mexicaine. Les feuilles et les brindilles présentaient des pustules d'aspect brun clair entourées d'un halo jaune. Aucun symptôme n'a pu être identifié sur fruit. La souche a été assez difficilement isolée en culture pure par CIVEROLO. Quelques chercheurs mexicains de la Station de Tecoman (Colima) contestent le diagnostic et pensent que la maladie est due

ETUDE DE SELECTION MASSALE DE RESISTANCE AU CHANCRE CITRIQUE  
A LA STATION DE PRESIDENTE PRUDENTE (ETAT DE SAO PAULO, BRESIL)



Photo 1 - Aspect général de la réserve génétique de Presidente Prudente.



Photo 2 - La visite de la station se fait après avoir revêtu un uniforme prêté par l'Institut biologique.



Photo 3 - Exemple de lésion sur feuille d'oranger difficile à diagnostiquer, et demandant l'avis d'un bactériologiste et d'un pathologiste (Station de P. Prudente).

Photo 4 - Lésions chancreuses sur feuille d'oranger associées à une attaque fongique.

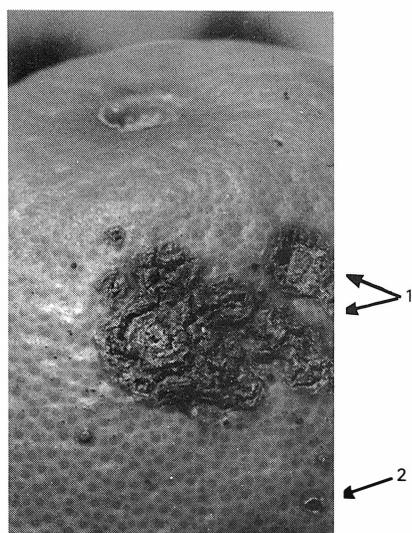


Photo 5 - Lésions sur orange mûre : 1) caractéristiques du chancre A  
2) pustule détachable due à *Alternaria*.

LE PROGRAMME D'IRRADIATION DONNE DES RESULTATS INATTENDUS  
SUR LE PLAN ASPECT ET QUALITE DES FRUITS

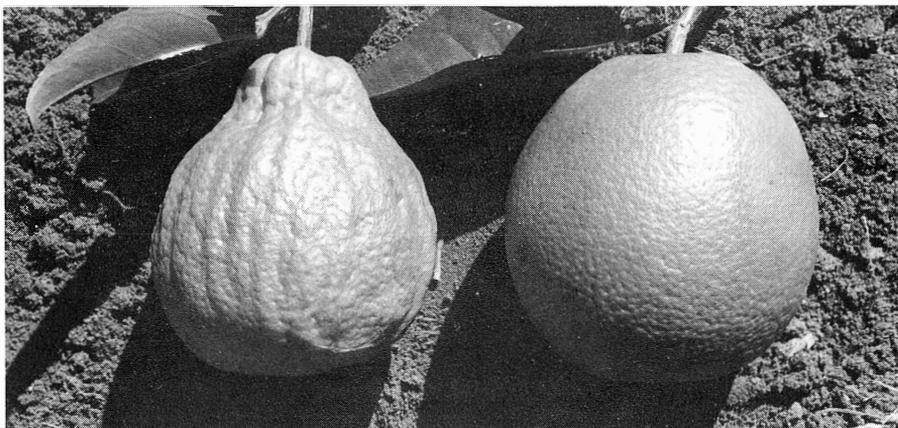


Photo 6 - Deux types de fruits produits par un oranger Pera, lui-même issu d'un greffon irradié. Il s'agit d'un exemple de chimère nécessitant une nouvelle sélection de bourgeon pour fixer les mutations intéressantes.

à un *Alternaria* sp. Ils avancent comme argument les très bons résultats obtenus avec le mancozèbe à 3 g/l, alors que l'oxychlorure de cuivre n'a que très peu d'effet. Ce point de vue n'est pas toujours partagé par les bactériologistes. Il est incontestable qu'un *Xanthomonas campestris* entraînant des lésions sur la lime mexicaine a été isolé au Mexique ; toutefois la pathogénicité de cette souche demande encore à être précisée. Certains *Alternaria* donnent des lésions qui ressemblent étrangement à des attaques de chancre citrique, et il est très important dans ce cas de confronter l'opinion du bactériologiste et celle du phytopathologiste.

#### Conclusion.

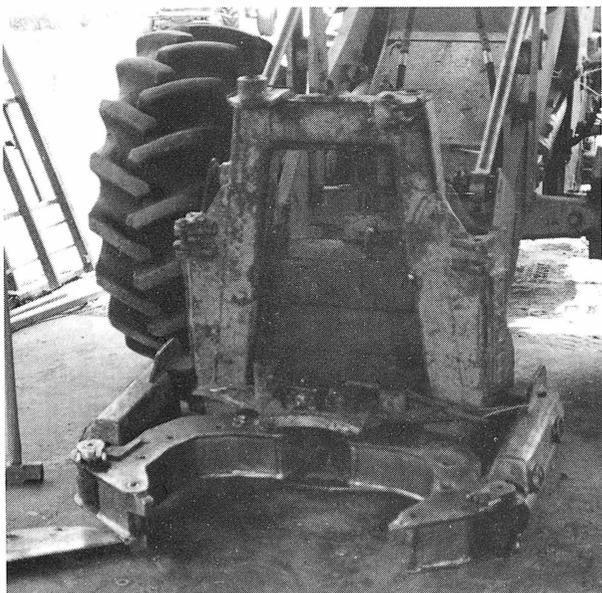
Malgré les progrès considérables enregistrés ces dernières années dans le domaine de la bactériologie fondamentale principalement en matière d'immunoenzymologie et de génie génétique, la maladie du chancre citrique cause encore bien des soucis aux agrumiculteurs du Continent américain. Lors des cinq dernières années elle a occasionné des pertes financières considérables.

Comme on a pu le constater, l'approche du problème reste très différente d'un pays à l'autre. La stratégie de l'éradication rencontre un tel obstacle socio-économique, qu'elle est de plus en plus remise en question même de la part des scientifiques américains. Ces derniers espèrent pouvoir disposer un jour d'un produit bactéricide plus efficace que le cuivre, et pensent avoir parfaitement circonscrit la menace floridienne. L'épidémiologie constitue un des points faibles des programmes de recherche du moment. Les bactériologistes des USA s'en rendent bien compte et sondent des partenaires étrangers qui leur permettraient de conduire des types de travaux qu'ils ne peuvent mener actuellement chez eux. Le seul pays qui ait établi une coopération scientifique étroite en matière de chancre citrique avec les USA est l'Argentine. Toutefois les conditions

climatiques de l'Argentine sont très différentes de celles de la Floride. C'est la raison pour laquelle certains épidémiologistes des USA recherchent une île vers le 20<sup>e</sup> degré de latitude soumise au passage des cyclones tropicaux.

En définitive, les travaux de bactériologie conduits parallèlement à Angers et à la Réunion au cours des dernières années ont permis de constater que :

- la Réunion est, avec l'Argentine et l'Etat de Sao Paulo, un des trois territoires où des études de sélection variétale sont engagées *in situ*,
- les techniques d'études épidémiologiques utilisées pour la bactériose du manguiier à la Réunion n'ont à notre connaissance pas encore été appliquées dans le cas du chancre citrique,
- le screening variétal rapide sur feuille détachée inoculée artificiellement en condition standard reste une méthode très peu utilisée. Seuls les Uruguayens s'en servent actuellement,
- compte tenu des difficultés de mise en culture de certaines souches (avec ou sans pollutions annexes), et de la précarité du diagnostic visuel, l'emploi de milieux semi-sélectifs garde toute son actualité. Leur mise au point nécessite l'entrée en collection d'un maximum de souches. Pour la zone Nord-américaine le Dr CIVEROLO dispose d'une cinquantaine de souches floridiennes et mexicaines. En ce qui concerne les souches brésiliennes, le Dr J.R. NETO dispose de 35 souches et le Dr I. CANTEROS d'un montant équivalent de souches d'Argentine,
- le Brésil est à la recherche d'un logiciel qui lui permettrait de traiter l'importante quantité de données qu'il retire de Présidente Prudente.



**Photo 7** - Sectionneur frontal utilisé pour la coupe des arbres atteints de blight (les couteaux ont été retirés pour l'affûtage).

**TECHNIQUE DE REPLANTATION  
PRATIQUEE EN FLORIDE  
DANS CERTAINES ORANGERAIES  
EQUIPEES D'UN SYSTEME  
D'IRRIGATION LOCALISEE**



**Photo 8** - Souche laissée en place après le passage du sectionneur frontal. Un traitement au Vorlex est effectué avant la replantation de deux nouveaux sujets de part et d'autre de la souche.

Le programme de recherche engagé par le nouveau Laboratoire de la Ligne Paradis, en collaboration avec l'INRA d'Angers et le Département de Bactériologie du CIRAD Montpellier, peut sans aucun doute déboucher sur d'importants échanges scientifiques et techniques à moyen et plus long terme.

**LE BLIGHT**

Connu depuis un siècle des agrumiculteurs floridiens, le **blight** est une maladie qui est longtemps restée confinée

dans la région Nord-américaine. Au cours des dix dernières années, le **blight** a été signalé au Brésil, en Argentine ainsi qu'à Cuba et au Vénézuéla. Plus récemment le problème est apparu en Afrique australe où environ 150.000 arbres sont condamnés dans les zones basses de Letsitele-Letaba et du Swaziland. Un petit foyer a été également signalé au Gabon il y a 2 ans sur pomelo.

Au cours des dernières années les ravages occasionnés par le **blight** ont pris une ampleur sans précédent. En Floride la maladie touche généralement des arbres âgés de 12 à 20 ans et on estime à environ 17 millions le nombre

d'arbres perdus. Dans l'Etat de Sao Paulo au Brésil où les agrumiculteurs essaient de maintenir le parc d'arbres productifs à un niveau de 100 millions de sujets (pour une production d'oranges d'industrie atteignant les 9 millions de tonnes), les pertes annuelles, dues au blight atteignent une moyenne de 5 millions d'arbres. Au début la maladie n'apparaissait que sur des sujets de 7 à 8 ans : il est fréquent aujourd'hui de la voir se déclarer sur de très jeunes arbres de 3 à 4 ans. L'Argentine est également largement touchée par le phénomène, et estime avoir perdu 3 millions d'arbres ces dernières années. Enfin le Vénézuéla dont la totalité du verger était greffé sur bigaradier, et qui a été obligé de se convertir avec l'arrivée de la Tristeza, voit, non sans inquiétude, le blight commencer à apparaître sur ses nouveaux vergers.

#### Diagnostic de la maladie.

Le blight est une anomalie de fonctionnement du xylème. Il se caractérise par l'apparition d'occlusions amorphes dans la lumière des vaisseaux du bois, ce qui entraîne un flétrissement des arbres. On notera que les fruits portés par les sujets atteints sont de petit calibre, mais en général très sucrés (contrairement au greening). La couronne de l'arbre se dégarnit progressivement et les récoltes diminuent de plus en plus. L'arbre peut rester quelques années en vie ralentie avant de périr : il constitue un véritable fardeau pour l'agrumiculteur.

En général on a observé que l'apparition du blight s'accompagnait d'une augmentation de la teneur en zinc dans l'aubier du tronc et des branches.

#### Epidémiologie.

Les études épidémiologiques les plus récentes ont confirmé une progression du blight tout à fait analogue à celle d'une maladie de la vigne connue sous le nom de **Pierce disease**. Il est maintenant établi que le blight se propage d'arbre à arbre, mais qu'il peut « sauter » des îlots d'arbres sains. On a en fait, simultanément, un schéma de propagation lente qui semblerait être lié au sol, et un schéma de propagation aléatoire apparemment par voie aérienne.

#### Sensibilité spécifique et variétale.

Le blight touche les orangers, pomelos, et limes. Il est jusqu'ici inconnu sur les mandariniers et les citronniers.

Le porte-greffe joue un rôle important dans l'apparition de la maladie. Pour un greffon prédisposé aux attaques de blight on observe couramment l'ordre de sensibilité ci-dessous :

<i>Citrus macrophylla</i> <i>Citrus volkameriana</i>	Très sensibles
Rough lemon Rangpur lime <i>Poncirus trifoliata</i> Citranges Citrumelos	Sensibles

Mandariner Cléopâtre
----------------------

Moyennement tolérants

Bigaradier Oranger doux
----------------------------

Tolérants

#### Etiologie.

Aucun progrès notable n'a été enregistré sur l'étiologie du blight au cours des cinq dernières années. Sachant que la maladie de **Pierce disease** de la vigne est occasionnée par une bactérie de type *Rickettsia* du xylème, transmise par cicadelle, on a recherché en Floride et au Brésil :

- la présence d'une bactérie du xylème associée au blight
- un lien éventuel entre les pullulations de cicadelles et la fréquence du blight.

Comme il s'agit d'une maladie à dépérissement lent on n'écarte pas non plus l'hypothèse virale. Mais les essais de transmission par greffe restent négatifs sauf dans le cas d'une soudure des racines entre plant sain et plant malade. Plus récemment on a commencé à rechercher la présence de RNA bicaténaires dans les arbres atteints de blight mais cette approche est encore trop récente.

Plusieurs indices montrent que le facteur sol intervient dans l'expression de la maladie : les éléments prédisposants sont :

- un sol mal drainé
- une fumure azotée excédentaire
- une trop grande fréquence de passages d'engins dans l'interligne notamment sur les parcelles non désherbées chimiquement comme c'est souvent le cas au Brésil.

#### Matériel végétal.

Rien ne permet d'affirmer que le blight peut être transmis par des greffons infectés, mais il est également difficile de prouver le contraire. Tant au Brésil qu'en Floride le parc d'arbres productifs est issu de quelques sujets qui ont été multipliés à plusieurs centaines de millions d'exemplaires.

Dans l'Etat de Sao Paulo où les dégâts du blight sont plus graves qu'en Floride, la source originelle de pied-mère est plus réduite du fait de l'apparition de la Tristeza dans les années 1930 suivie d'un remodelage des réserves génétiques par sélection nucellaire. La station de Limeira a fourni les têtes de clones qui comprennent aujourd'hui 8.000 arbres dont on tire chaque année environ 24 millions d'yeux greffables. Il en découle une grande uniformité génétique, et donc une certaine fragilité de l'écosystème verger.

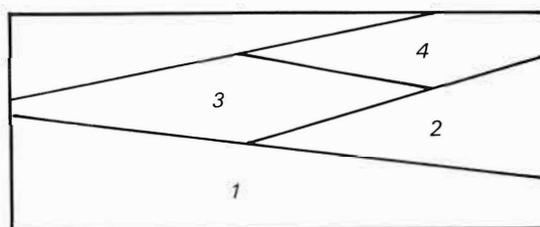
#### Techniques culturales de replantation.

Les impératifs de la production conduisent à des pratiques de replantation intensive :

- au Brésil les arbres malades sont arrachés et traînés en bout de parcelle pour être brûlés. On replante deux sujets à la place d'un arbre adulte manquant



Photo 9 - Vue aérienne d'orangeries à Indiantown, Comté de Martin, Floride.



- 1 : verger d'orangers Pineapple greffés sur Rough lemon, et âgés de 23 ans. Il ne reste environ que 10 p. 100 d'arbres d'origine encore en production, 10 p. 100 sont gravement atteints de **blight** et sont en cours de replantation, et 80 p. 100 des sujets ont déjà été replantés.
- 2 : pomelos greffés sur bigaradier âgés de 23 ans en bon état de productivité.
- 3 : jeune plantation d'orangers sur bigaradier : il n'est pas exclu que les quelques arbres manquant soient dûs à une attaque de Tristeza.
- 4 : orangerie adulte greffée sur bigaradier.

- une technique analogue est pratiquée en Floride, à cette différence près qu'ici les vergers sont équipés d'un réseau d'irrigation localisée. On se contente de couper l'arbre au ras du sol. La souche est laissée en place et on replante un sujet de part et d'autre du plant arasé

- récemment la technique floridienne consiste à injecter du Vorlex au niveau de la souche avant de replanter les jeunes arbres. Le Vorlex est un fumigant contenant 80 p. 100 d'hydrocarbures C3 chlorés dont le 1,3 dichloropropène et 20 p. 100 d'isothiocyanate de méthyle

- la replantation donne l'occasion de réajuster les choix de porte-greffe, mais la marge de manoeuvre est très étroite

. Au Brésil comme la plus grande partie des orangeries ne reçoit pas d'irrigation, la lime Rangpur était choisie pour sa grande résistance à la sécheresse et sa tolérance à la Tristeza. Certaines plantations privées utilisent maintenant l'oranger Caipira à hauteur de 20 p. 100 dans les nouvelles replantations.

. En Floride on revient sur le bigaradier, mais l'association oranger/bigaradier subit les attaques de Tristeza. Beaucoup moins répandue qu'au Brésil, la Tristeza a progressé dangereusement ces dernières années dans plusieurs comtés de Floride.

- amélioration du drainage : les porte-greffe de substitution sont très sensibles à l'asphyxie des racines et aux atta-

ques fongiques (Phytophthora notamment). Il est par conséquent nécessaire de contrôler rigoureusement le niveau de la nappe phréatique.

#### Stratégie de lutte.

Le blight pose un véritable dilemme à l'agrumiculteur du fait :

- de son caractère insidieux
- du manque de connaissances concernant son étiologie
- des contraintes biologiques très étroites dans lesquelles il enferme le producteur
- des pertes financières qu'il impose.

Il ne semble pas, pour le moment du moins, que les techniques de lutte aient fait l'objet d'une véritable stratégie globale. On s'est contenté de tester des palliatifs (greffes en pont, affranchissements du scion), sans grand succès. La replantation reste un dernier recours, mais elle est souvent réalisée de façon hâtive au coup par coup, et sans prendre en compte le facteur sol.

Vu l'inquiétante progression du blight, il est permis de se demander si certaines pratiques culturales ne contribuent pas à aggraver considérablement la dissémination de la maladie.

Les techniques de replantation doivent être repensées, car installer une nouvelle orangerie à la place d'un ancien verger est en soi une opération délicate, **même en l'absence de blight**. Il convient en effet de tenir compte du facteur «**fatigue des sols**» qui recouvre des éléments aussi divers que : 1) l'accumulation de nématodes parasites ; 2) les risques d'attaques fongiques susceptibles de répartir des débris de culture laissés en place ; 3) l'accumulation d'inhibiteurs biochimiques ...

Ces difficultés peuvent être surmontées dans la mesure où on effectue :

- un arrachage soigné
- suivi d'un labour profond et d'un passage d'extirpateur pour mettre à jour les débris de racines
- d'une période de jachère d'environ un an pour laisser reposer le sol
- si nécessaire d'un traitement nématicide.

Il est enfin très important de mettre à la disposition des agrumes un maximum d'épaisseur de sol bien drainé, en effet il a été démontré que le pourcentage d'apparition de blight est inversement proportionnel à la profondeur de terre arable. Lorsque cette profondeur est de 3 mètres on

enregistre 6 p. 100 de blight, avec 1,80 m : 15 p. 100, avec 90 cm : 45 p. 100 et avec 30 cm de sol seulement 60 p. 100 d'arbres sont atteints en douzième année de plantation, (association oranger sur Rough lemon).

#### Conclusion.

Le blight menace dangereusement les productions agrumicoles du continent américain. Si on ignore encore tout de son étiologie, force est de constater que son mode de dissémination l'apparente à une maladie contagieuse. C'est comme tel en tout cas qu'il doit être considéré par les agronomes, jusqu'à plus ample information. En conséquence il importe de mettre en place des stratégies qui limitent son extension, cela tant au niveau du choix du matériel végétal (porte-greffe et greffons) que des techniques de plantation et surtout de replantation.

Au moment où de nouveaux pays de la zone Amérique-Caraïbe sont attirés par des programmes de développement agrumicole, il importe de redoubler de vigilance au niveau des échanges de matériel végétal. L'origine des graines et des greffons peut quelquefois être déterminante, et il serait utile de revenir à des mesures préventives simples comme la thermothérapie des graines et des greffons, qui ont fait leurs preuves ailleurs pour de nombreuses maladies.

On ne peut que vivement remercier nos collègues brésiliens et tout spécialement le Dr Victoria ROSSETTI d'avoir attiré l'attention de la communauté scientifique internationale sur deux importantes maladies qui continuent de menacer la production agrumicole du continent américain.



SYMPOSIUM ÜBER DEN ZITRUSFRUCHTKREBS 'BLIGHT'  
AUSGERICHTET VOM BIOLOGISCHEN INSTITUT IN  
SAINT-PAUL VOM 16. BIS 19. JUNI 1987.

B. AUBERT.

Fruits, Jan. 1988, vol. 43, n° 1, p. 49-58.

