

RECHERCHE DE NOUVEAUX PORTE-GREFFES POUR LES AGRUMES MAROCAINS

A. VANDERWEYEN

I. Introduction

Le verger marocain d'agrumes est greffé en presque totalité sur bigaradier. Les qualités de ce dernier sont bien connues. Il confère aux variétés d'oranges, de mandarines, de pomélos et de citrons, une bonne vigueur, un développement important, une longévité normale et une qualité convenable des fruits.

D'une façon générale, il s'accommode de la plupart des sols, sauf de ceux qui sont trop sableux et, enfin, il est généralement très résistant aux attaques de *Phytophthora*. Néanmoins, de nombreux pays, tels que l'Australie, l'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, la Floride, la Californie, pour ne citer que les principaux, ont dû abandonner le bigaradier à cause de son extrême sensibilité à la Tristeza.

Heureusement, la maladie, quoique présente en Espagne, ne semble pas avoir gagné le Maroc. Quelques cas furent signalés par CASSIN en

1963, mais aucune propagation n'a eu lieu, à notre connaissance, et les arbres atteints ont été arrachés.

Si la Tristeza gagnait le Maroc, elle serait vite dépistée par son pouvoir pathogène sur le bigaradier, et l'on pourrait prendre des mesures d'éradication draconiennes dès les premières attaques. Mais il est à craindre que l'un ou l'autre foyer ne demeure inaperçu et, par conséquent, on considère comme de la plus élémentaire prudence, d'introduire et de tester, dans les différentes régions agrumicoles du Maroc, et avec plusieurs variétés commerciales, les principaux porte-greffes proposés dans le monde, en remplacement du bigaradier. C'est dans ce but que CASSIN a commencé à réaliser, dès 1963, une série « d'essais porte-greffes », qui se poursuivent actuellement.

D'autre part, outre de nécessaires qualités culturales et une tolérance nette vis-à-vis de la tristeza, le porte-greffe que l'on choisira devra se montrer résistant aux infections à *Phytophthora* des racines et du tronc. C'est pourquoi, après plusieurs essais préliminaires, une étude expérimentale de la sensibilité de diverses variétés aux souches de *Phytophthora* marocaines, a été entreprise en 1964.

II. Essais porte-greffes

Chaque porte-greffe ayant, vis-à-vis des viroses, un comportement qui peut aller de la plus complète tolérance à la plus extrême des sensibilités, il est indispensable d'utiliser, dans un essai comparatif, des greffons garantis sains. C'est ce qui a été réalisé dans les expériences décrites ci-dessous.

A. Essai porte-greffe principal

Cet essai est destiné à comparer les 6 principaux porte-greffes actuellement recommandés dans toutes les régions agrumicoles du monde et qui sont :

- le Bigaradier
- la Mandarine Cléopâtre
- le Rough Lemon
- l'Oranger Hamlin
- la Lime Rangpur
- le Citrange Troyer

A part le bigaradier, ces variétés sont considérées comme tolérantes à la tristeza.

Les variétés greffées sont les sélections nucellaires américaines Frost Nucellar Valencia, Frost Nucellar Navel, Frost Nucellar Eureka, Nucellar Shambar Grapefruit, garanties indemnes de viroses, introduites en avril 1963, et une sélection de clémentinier provenant d'un arbre âgé de plus de 20 ans greffé sur *Poncirus trifoliata*, sans symptôme d'exocortis ni de xyloporose.

L'essai principal, situé à la Station Expérimentale d'Agrumiculture d'El Menzeh, comprend un bloc par variété greffée. Dans ce bloc, les 6 porte-greffes sont répartis en carré latin incomplet avec 4 répétitions, et parcelles élémentaires de 4 arbres, selon un schéma proposé par P. Lossois.

Cet essai principal est répété, de manière plus simple, sur les stations régionales de l'INRA, dans le Souss, le Haouz, le Tadla et le Saïs.

Les relevés qui ont débuté portent sur la compatibilité de la combinaison, la vigueur et toutes les autres caractéristiques observables.

B. Essai porte-greffe complémentaire

Mis en place sur la Station Expérimentale d'Agrumiculture d'El Menzeh, cet essai comprend les mêmes variétés greffées. Les porte-greffes sont les suivants :

<i>Poncirus trifoliata</i>	Mandarinier Kara
<i>Citrus pectinifera</i>	» Ponkan
<i>Citrus volkameriana</i>	Siamelo
Citrangle de Marrakech	Limette de Palestine
Mandarinier Batangas	Citronnier de Zanzibar
» Emperor	Cédrat Rhobs El Arsa

Ces variétés ont été signalées dans la littérature comme ayant un intérêt particulier (tolérance à une virose, à une maladie cryptogamique, au froid, etc...), mais elles ne font pas l'objet d'un large emploi.

Il n'y a qu'une seule répétition, et les parcelles élémentaires de 4 arbres sont groupées par variété greffée.

Les relevés commenceront sous peu dans cet essai qui comporte un total de 400 arbres.

III. Etude de la résistance à la gommose

La première étape de cette étude a consisté à faire l'inventaire des attaques de *Phytophthora* au Maroc.

Une enquête lancée aimablement par l'Association des Producteurs d'Agrumes du Maroc, a montré que la gommose sévissait dans toutes les zones agrumicoles.

La plupart de ces régions furent parcourues et des isolements de *Phytophthora* réalisés à partir des cas, non seulement de gommose, mais aussi de pourriture des racines et de pourriture brune des fruits.

Sur 20 isolements déterminés, ont été obtenus :

P. citrophthora (SM. & SM.) LEON. 14 fois, soit dans 11 cas de gommose du tronc et 3 cas de pourriture brune des fruits.

P. nicotianae (B. DE H.) var. *parasitica* (DASTUR) WATERH. — 5 fois, soit dans trois cas de gommose du tronc et deux cas de pourriture des racines.

P. syringae (BERK.) KLEB., dans 1 cas de pourriture brune des fruits.

Cette dernière détermination est intéressante à plus d'un titre. Il s'agit de la première observation de cette espèce au Maroc, et, malgré son maximum de température à 25°C, le champignon a été isolé à Marrakech où la température dépasse fréquemment les 35°C. Il est vraisemblable que l'organisme passe l'été en profondeur dans le sol, comme saprophyte. Il pourrait éventuellement s'attaquer aux racines de variétés sensibles.

Ces quatre espèces, dont certaines sont représentées par plusieurs souches, sont conservées à la mycothèque du Laboratoire de Pathologie de la Station Centrale de Recherches sur les Agrumes de l'INRA.

Pour chaque région du Maroc, une ou plusieurs souches de *Phytophthora* seront employées dans des essais d'inoculation artificielle sur porte-greffes.

Ces expériences ont débuté, dès 1962, par des essais préliminaires, visant à la mise au point des techniques.

P. palmivora a été trouvé pour la première fois sur agrumes au Maroc, dans l'attaque de gommose du tronc signalée ci-dessus.

Il a été décidé de réaliser les futures inoculations artificielles sur plants francs de pied de 3 à 4 ans, ayant un diamètre de 4 cm à environ

10 cm au-dessus du niveau du sol. Ces travaux seront donc réalisés en pépinière à El Menzeh, dès que les plantes auront atteint le développement voulu. Les variétés suivantes ont été retenues pour le premier essai :

Bigaradier	Oranger Hinckley
Citrange Carrizo	Oranger Koethen
Citrange Morton	Oranger Parson Brown
Citrange Troyer	Oranger Pera
<i>Citrus hystrix</i>	Oranger Pineapple
<i>C. macrophylla</i>	Oranger Vernia
<i>C. volkameriana</i>	<i>Poncirus trifoliata</i>
Lime Douce de Palestine	<i>P. trifoliata</i> Pomeroy
Lime Rangpur	<i>P. trifoliata</i> Rubidoux
Limette de Marrakech	<i>P. trifoliata</i> Yamaguchi
Mandarinier Cléopâtre	Rough Lemon
Mandarinier Kara	Siamelo
Mandarinier Ponkan	Tangelo Sampson.
Oranger Hamlin	

Chacune de ces variétés est disposée sur une ligne de 110 plants environ. Par groupe de 10, les jeunes plants seront inoculés au moyen d'une dizaine de souches de *Phytophthora* isolées de cas de gommose, dans les différentes régions du Maroc.

Un deuxième essai groupera 17 variétés que nous n'avons pu obtenir à temps pour les semis du premier essai, ou qui n'ont pas bien repris lors de l'installation en pépinière. Il s'agit de :

Bigaradier (à titre de témoin)	Mandarinier Cléopâtre
Citrange de Marrakech	Mandarinier Emperor
Citrange Rusk	Mandarinier Empress
Citrange Troyer	Mandarinier Kara
Citronnier de Zanzibar	Oranger Vernia
Citrumelo	<i>Poncirus trifoliata</i> Small Flowered
<i>Citrus pectinifera</i>	<i>Poncirus trifoliata</i> USDA 11461
<i>C. taiwanica</i>	Rough Lemon
Mandarinier Batangas	

Cet essai sera réalisé selon le même schéma que celui qui est actuellement en cours, sur la pépinière d'El Menzeh également.

Ces expériences permettront de connaître la sensibilité à la gommose des jeunes arbres francs de pied. Elles ne donnent aucune idée de l'influence que peut avoir le greffon sur le porte-greffe, à ce point de vue.

En conséquence, une troisième étude a été prévue, cette fois à Sidi Bouknadel. Elle comprendrait les 10 porte-greffes suivants :

Bigaradier	Lime Rangpur
Citrange Carrizo	Mandarine Cléopâtre
Citrange Troyer	Oranger Hamlin
<i>Citrus macrophylla</i>	<i>Poncirus trifoliata</i> Rubidoux
<i>C. volkameriana</i>	Rough Lemon.

Tous ces portes-greffes sont disponibles à El Menzeh et doivent être greffés en avril-mai 1966, à raison de 150 plants par variété de porte-greffe, chacune de celles-ci recevant 10 variétés greffées, à raison de 15 plants chacune. Voici la liste de ces variétés :

Bigaradier	Orange Sanguinelli
Citron Frost Eureka	Orange Washington
Clémentine Mac Bean	Oranger Valencia
Mandarine Wilking	Pomelo Shambar
Orange Hamlin Frost	Rough Lemon.

Au total l'essai comportera donc 1 500 plants greffés, qui seront inoculés, au moment voulu, au moyen de souches de *Phytophthora* marocaines.

Les divers essais porte-greffes, de même que les tests de sensibilité à la gommose sont réalisés grâce à la collaboration des chefs des Stations Expérimentales de l'INRA, et notamment de Monsieur M. LARUE, à El Menzeh et Sidi Bouknadel.

Des résultats utilisables dans la pratique ne pourront être obtenus avant deux ou trois ans, car ils dépendent du développement des arbres. En attendant, les agrumiculteurs doivent se baser sur les connaissances déjà acquises, éventuellement à l'étranger, pour le choix de leurs porte-greffes. Il nous reste à souhaiter que toutes les introductions de matériel végétal, même pour des buts scientifiques, soient faites à partir de plants certifiés indemnes de tristeza et autres viroses.

ملخص

بحث حوامل تلقيح جد للحوامض بالمغرب

لتقدير احتمال توسع ترستيزا، نبحت في الحصول عن حامل تلقيح يمكنه ان يعوض ألبكارادي .

وفد قسمت التجارب الحالية في هذا الهدف الى قسمين :

الاولى في مجموعة « تجارب تسمى تجارب حامل التلقيح » تدرس تحمل تلقيح انواع مختلفة، وموافقها داخليا اثناء الزراعة .

التجربة الاساسية لحامل التلقيح تشمل مثلا حوامل التلقيح الستة الاساسية المستغلة كثيرا ببيكارادي، حامض طروي، وعلى هذه الانواع تلقح مختارات من الانواع المشهورة تشمل التجربة الاساسية على 6 مجموعات (واحدة لكل نوع ملقح) كل واحدة في مربع غير كاهل مع 4 تكررات، يعاد اتاجه بطريقة سهلة في مختلف النواحي الحامضية بالمغرب. وهناك تجربة تكميلية تدرس موافقة اثنا عشر نوعا آخر اقل ديوعا .

يتطلب وجود بقايا فيطوفورا باطوجين بمجموع المغرب. الاخذ بعين الاعتبار بحساسية هذه الانواع من حامل التلقيح للكوموز .

من اجل هذا وبعد دراسة بقايا فيطوفورا المغربية، فانه قد اجريت تجارب للتلقيح الاصطناعي في المشاتل. ويتعلق بكل حوامل التلقيح المستغلة في تجارب الموافقة، وانواعها ستلقح بواسطة بقايا فيطوفورا المتصلة من مختلف نواحي المغرب .

قد حققت التجارب الاولى على نباتات صغيرة، وفي تجربة داخلية ستمتحن تأثير اللقح على حساسية حامل التلقيح .

RÉSUMÉ

En prévision d'une éventuelle extension de la tristezza, on cherche à obtenir un porte-greffe pouvant remplacer le bigaradier.

Les essais actuellement en cours, dans ce but, au Maroc, sont divisés en deux groupes.

En premier lieu, dans une série d'essais dits « essais porte-greffe », on étudie l'aptitude au greffage de diverses variétés, et leur comportement ultérieur, en cours de culture.

L'essai porte-greffe principal comprend, par exemple, les 6 principaux porte-greffes les plus couramment utilisés : Bigaradier, Citrange Troyer, et sur ces variétés, on greffe des sélections nucellaires de variétés répandues. L'essai principal comprend 6 blocs (un par variété greffée) chacun en carré latin incomplet avec 4 répétitions. Il est reproduit, de manière plus simple, dans les diverses régions agrumicoles du Maroc.

Un essai complémentaire étudie le comportement de douze autres variétés moins répandues.

La présence partout au Maroc, de souches de *Phytophthora* pathogènes, nécessite la prise en considération de la sensibilité de ces variétés de porte-greffe, à la gommose.

C'est pourquoi, après une étude des souches de *Phytophthora* marocaines, des essais d'inoculation artificielle sont entrepris en pépinière. Ils concernent tous les porte-greffes utilisés dans les essais de comportement, et ces variétés seront inoculés au moyen de souches de *Phytophthora* originaires de diverses régions du Maroc.

Les premiers essais sont réalisés sur jeunes plants francs de pied et dans une expérience ultérieure, on examinera l'influence du greffon sur la sensibilité du porte-greffe.

RESUMEN

La busca de nuevos portainjertos para agrios en Marruecos

En previsión de una extensión eventual de la Tristeza se procura obtener un portainjerto capaz de reemplazar el naranjo agrio. Los ensayos actualmente emprendidos a este fin en Marruecos se dividen en dos grupos.

En primer lugar, se estudia en una serie de ensayos llamados « ensayos de portainjertos » la aptitud al injerto de varias variedades y su comportamiento ulterior durante el cultivo.

El principal ensayo de portainjertos, por ejemplo, comprende los seis portainjertos lo más corrientemente utilizados : naranjo agrio, mandarinerero Cleopatra, Rough Lemon, naranjo Hamlin, Lima de Rangpur y Citrange Troyer : y sobre estas variedades se injertan selecciones nuce-

lares de variedades muy generalizadas. Comprende el ensayo principal 6 parcelas (una por variedad injertada), cada una en cuadrado latin incompleto, con cuatro repeticiones. Está reproducido, de manera más simple, en las diferentes regiones citricolas de Marruecos.

En un ensayo complementario se estudia el comportamiento de doce otras variedades menos frecuentemente cultivadas.

La presencia por todas partes en Marruecos de razas patogenas de *Phytophthora* obliga a tener en cuenta la sensibilidad de estas variedades de portainjertos a la gumosis.

Por eso, después de examinar las razas marroquíes de *Phytophthora*, se efectúan experiencias de inoculación artificial en almáciga, las cuales conciernen todos los portainjertos utilizados en los ensayos de comportamiento, y estas variedades serán inoculadas con razas de *Phytophthora* originarias de diferentes regiones de Marruecos.

Las primeras experiencias son realizadas sobre jóvenes árboles francos pié y en una experiencia ulterior será examinada la influencia de la púa sobre la sensibilidad del portainjerto.

SUMMARY

Searching for new stocks for Moroccan citrus

In the expectation of an eventual extension of Tristeza the search is for a stock capable of replacing sour orange. The trials at present in progress for that purpose in Morocco are divided into two groups.

First, in a series of experiments called « stock trials » the suitability of various varieties for budding is studied as well as their subsequent behaviour during growing.

The principal stock trial e.g. comprises the main six stocks currently used : sour orange, Cleopatra mandarin, Rough Lemon, Hamlin orange, Rangpur line, Troyer citrange, and to these varieties nucellar selections of widely grown varieties are budded. The principal trial consists of 6 plots (one per budded variety), each disposed in incomplete latin square with 4 replications ; it is reproduced in a simpler way in the different citrus areas of Morocco.

In a complementary trial the behaviour of twelve less widely spread varieties is studied.

The presence all over Morocco of pathogenous races of *Phytophthora* obliges to consider the susceptibility of these stock varieties to gummosis. Therefore, after studying the moroccan races of *Phytophthora*, artificial inoculation experiments are conducted in nurseries, involving all the stocks tested in the behaviour trials and these varieties will be inoculated with races of Ph. from various regions of Morocco. The first tests are being effected on ungrafted trees and in a further experiment the influence of the scion on the susceptibility of the stock will be examined.