

# Effacité de différents traitements chimiques contre la maladie de la prolifération du pommier : Approche expérimentale.

Françoise DOSBA, K. MAZY, Florence ROUBERTIE  
et G. MARBOUTIE\*

## EFFICIENCY OF DIFFERENT CHEMICAL TREATMENTS AGAINST APPLE PROLIFERATION.

Françoise DOSBA, K. MAZY, Florence ROUBERTIE  
et G. MARBOUTIE.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n° 3, p.287-290.

**ABSTRACT** - In order to control the development of mycoplasma like organisms (MLO) associated with apple proliferation inside the sieve tubes of the infected plants, different antibiotics or other chemical treatments were tested.

The results obtained, either from *in vitro* micropropagated diseased shoots, or from infected trees in commercial orchards are discussed.

## EFFICACITE DE DIFFERENTS TRAITEMENTS CHIMIQUES CONTRE LA MALADIE DE LA PROLIFERATION DU POMMIER : APPROCHE EXPERIMENTALE.

Françoise DOSBA, K. MAZY, Florence ROUBERTIE  
et G. MARBOUTIE.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n° 3, p. 287-290.

**RESUME** - Afin de contrôler le développement d'organismes de type mycoplasme (MLO) associés à la maladie de la prolifération du pommier à l'intérieur des tubes criblés des plants contaminés, on a testé plusieurs antibiotiques ou autres traitements chimiques.

Les résultats obtenus soit à partir de pousses malades multipliées *in vitro* soit à partir d'arbres contaminés dans des vergers commerciaux, sont analysés.

## INTRODUCTION

La prolifération du pommier est une maladie très répandue en Europe. Elle fut décrite pour la première fois en 1950 par RUI et considérée comme une maladie à virus. Depuis, les différents travaux ont montré que des organismes de type mycoplasme (MLO) pouvaient être associés à cette maladie de dépérissement (GIANNOTTI *et al.*, 1968 ; MARWITZ *et al.*, 1973 ; SCHAPER et SEEMULLER, 1982). Les principaux symptômes sont les « balais de sorcière » typiques et la diminution de calibre des fruits qui les rend inaptes à la commercialisation. En outre, les fruits sont aplatis et présentent un long pédoncule. En France, selon les vergers et l'année, 1 à 15 p. 100 des pommiers sont contaminés (MARENAUD *et al.*, 1978).

Depuis que les effets des antibiotiques sur le dévelop-

pement des symptômes de la maladie du nanisme du mûrier ont été démontrés, on a essayé de soigner les pommiers malades par des injections d'oxytétracycline (CASANOVA *et al.*, 1982 ; CAZELLES, 1984 ; SCHMIDT, 1982). Jusqu'en 1986, l'emploi des antibiotiques sur les plantes était interdit en France et actuellement le bactéricide synthétique « Firestop » (fluméquine) n'est autorisé qu'en pulvérisation sur les poiriers atteints du feu bactérien.

Afin de déterminer l'efficacité des différents bactéricides contre la prolifération du pommier, des essais ont été faits en vergers et sur des pousses multipliées *in vitro*.

## MATERIEL ET METHODES

Dans trois vergers différents (deux de « Golden Delicious » dans la vallée de la Garonne, un de « Charden » dans la vallée du Rhône), on a procédé à des injections sous pression de quatre bactéricides en 1983.

La concentration minimale inhibitrice (CMI) pour ces produits a été déterminée avec des cultures de *Spiroplasma*

\* - DOSBA, MAZY et ROUBERTIE - INRA, Station de Recherches fruitières, Centre de Bordeaux - B.P. 81 - 33883 VILLENAVE D'ORNON Cedex - France  
MARBOUTIE - INRA, Service de Recherches intégrées sur les Productions végétales et la Protection des Plantes - Domaine de Gotheron - 26320 SAINT MARCEL-LES-VALENCE - France

*citri* par G. Vignault. La CMI d'oxytétracycline est 1 mg/l et sa concentration optimale en injection dans les pommiers atteints de prolifération est de 0,5 g/l. Selon ces résultats et la solubilité des différents produits utilisés, leur concentration a été déterminée comme suit : hypochlorite de calcium 25 à 50 g/l, sulfate de cuivre 5 à 25 g/l, permanganate de potassium 2,5 g/l et cryptonol 100 cc/l.

La multiplication *in vitro* de porte-greffe et de variétés malades ou sains a donc été réalisée sur milieu de Murashige et Skoog (MS) modifié (DOSBA *et al.*, 1985 ; DUCROQUET, 1985). On a testé, dans ces conditions, le comportement de deux porte-greffe contaminés, «M 7» et «MM 106», et une variété «Smoothie» vis-à-vis de 3 bactéricides ajoutés au milieu de culture : spécilline G 10 MU1, oxytétracycline HCl et 'SX' (produit par Riker 3M, Pithiviers - France). Les concentrations ont été déterminées selon la solubilité des bactéricides et leur CMI établie à partir de cultures de *Spiroplasma citri*.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Les principaux résultats obtenus en verger sont résumés dans la figure 1 et le tableau 1. La phytotoxicité observée est particulièrement forte avec le sulfate de cuivre et entraîne soit la mort des arbres soit l'exacerbation des symptômes. Seule l'injection d'oxytétracycline a entraîné une rémission temporaire des symptômes sur 2 ou 3 ans (figure 1). Dans les conditions de nos expérimentations, cet antibiotique est le seul bactéricide capable d'empêcher la multiplication des MLO. Cependant l'efficacité et la répartition du produit dans l'arbre dépendent de la concentration et du volume du liquide injecté. Le même type de résultats a été obtenu dans 2 autres vergers soit avec «Golden Delicious» soit avec «Charden».

Une autre façon d'étudier l'efficacité de différents produits contre les MLO consiste à utiliser des pousses multipliées *in vitro*.

La phytotoxicité a été définie selon le taux de survie et la croissance des pousses saines (figure 2).

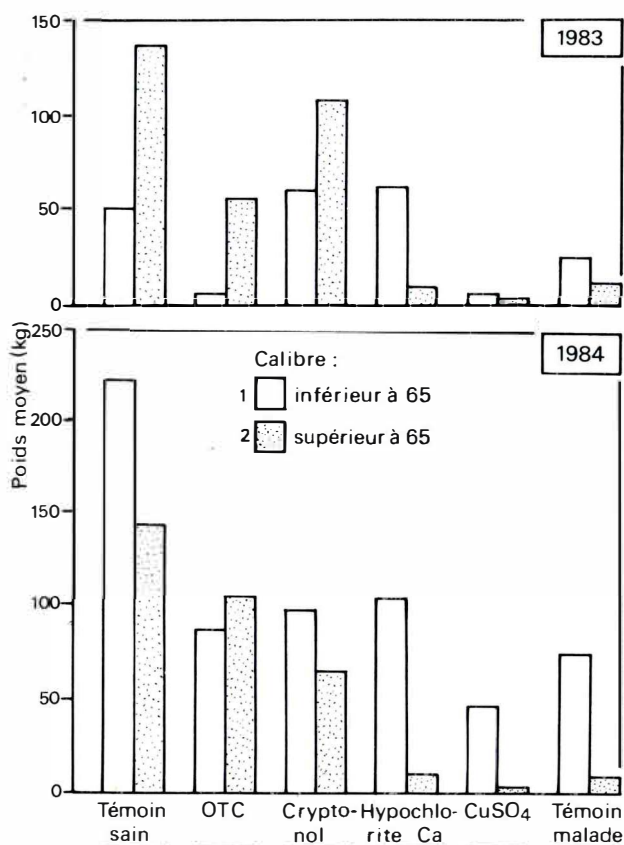


Fig. 1 • EVOLUTION SUR 2 ANS DE LA RECOLTE (POIDS ET CALIBRE) APRES DES INJECTIONS DE DIFFERENTS BACTERICIDES DANS DES ARBRES DE 'GOLDEN DELICIOUS' AGES DE 10 ANS

La croissance des pousses malades est limitée dans le cas de l'oxytétracycline et est généralement inférieure à celle du M 7 sain (figure 3) .

Les résultats de la détection des MLO au moyen du test DAPI sont présentés dans le tableau 2.

TABLEAU 1 - Incidence des injections de bactéricides réalisées en 1982 sur la récolte de «Golden Delicious». Verger expérimental de l'île d'Arcins.

Traitement	1982		1983		1984		1985	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
malade	89	48	88	40	33	63	48	58
malade+ hypochlorite Ca	49	59	101	53	42	38	49	51
malade+ cryptonol	49	47	77	33	45	36	24	50
malade+ KMNO <sub>4</sub>	67	36	60	44	50	31	53	36
sain	58	29	65	18	50	38	29	21
malade+ OTC (0,25 g/l) (1,5 l)	74	48	79	42	55	39	40	38
malade+ OTC (0,5 g/l) (3 l)	42	29	99	26	52	40	41	25

(1) - poids de fruits/arbre en kg

(2)  $\frac{\text{poids de fruits de calibre } < 65 \text{ mm}}{\text{poids total de fruits}}$  par arbre

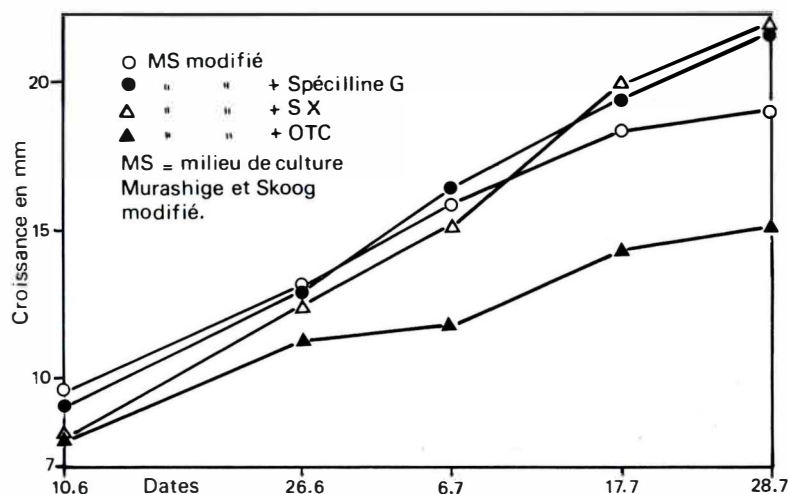


Fig. 2 • EFFET DE 3 BACTERICIDES SUR LA CROISSANCE DE POUSSES *IN VITRO* DE M7 SAIN EN FONCTION DU BACTERICIDE INTRODUIT DANS LE MILIEU DE CULTURE.

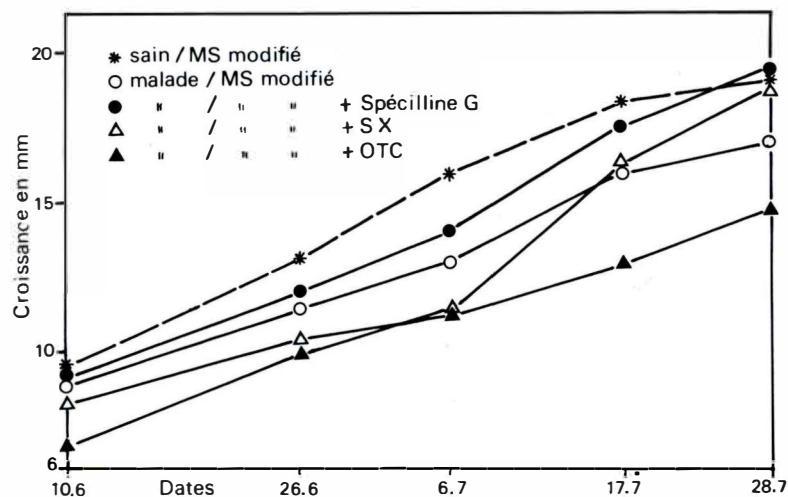


Fig. 3 • EFFET DE 3 BACTERICIDES SUR LA CROISSANCE DE POUSSES *IN VITRO* DE M7 MALADE EN FONCTION DU BACTERICIDE INTRODUIT DANS LE MILIEU DE CULTURE.

TABLEAU 2 - Pourcentage de réponses positives au test DAPI de pousses initialement contaminées de M 7, MM 106 ou Smoothee en fonction du bactéricide ajouté au milieu de culture de Murashige et Skoog modifié.

Cultivar	Milieu de culture : MS modifié				
	Témoin malade	Spécilline 100 mg/l	OTC 50 mg/l	Fluméquine 1 g/l	«S X» 25 mg/l
M 7	100	100	0	100	100
«Smoothee»	100	100	0	100	100
MM 106	100	100	50	100	100

L'inefficacité de la spécilline G contre la multiplication de MLO observée sur «M 7», «MM 106» et «Smoothee» confirme le fait que des MLO et non des bactéries sont associés à la maladie (CASANOVA *et al.*, 1982 ; DUCROQUET, 1985).

Au contraire, l'efficacité de l'oxytétracycline est importante puisque, dans le cas d'un repiquage, aucune mul-

tiplication de MLO ne peut être observée, ni dans «M 7» ni dans «Smoothee». Cependant, on a obtenu quelques résultats positifs avec «MM 106», sur des pousses montrant encore quelques faibles symptômes de prolifération.

Enfin, si 'SX' permet la multiplication des MLO, du moins il n'induit pas de forts symptômes de phytotoxicité.

Ces essais montrent que, comme dans le cas des virulicides, il est difficile de mettre au point une bonne chimiothérapie contre les MLO sans développer de phytotoxicité. Néanmoins, l'effet de 'SX' nécessite d'être précisé en l'utilisant à de plus fortes concentrations.

La culture *in vitro* semble une bonne méthode pour tester la réaction d'un matériel génétique diversifié, vis-à-vis de différents bactéricides. La standardisation de l'essai

est plus facile que dans les vergers mais les résultats obtenus devront être vérifiés en conditions de plein champ.

La recherche de traitements chimiques efficaces pour lutter contre la prolifération du pommier ne peut donc pas déboucher sur une application pratique dans l'immédiat. Les moyens de lutte les plus efficaces restent essentiellement préventifs, à savoir l'utilisation de matériel sain à la plantation, certaines pratiques culturales et la lutte contre les insectes piqueurs susceptibles d'être vecteurs.

## BIBLIOGRAPHIE

- CASANOVA (R.), SANCHEZ-CAPUCINO (J.A.) et LLACER (G.). 1982.  
Acción de la penicillina G potásica sobre el «Apple Proliferation». *Anales INIA (Madrid) Sci. Agrícola*, 19, 139-149.
- CAZELLES (O.). 1984.  
Essai de la lutte antibiotique contre la maladie des proliférations du pommier. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortico.*, 16, 251-254.
- DOSBA (Françoise) et LANSAC (M.). 1982.  
Détection des organismes de type mycoplasmes chez les espèces fruitières au moyen du test DAPI. *2e Colloque sur les Recherches fruitières, Bordeaux*, 247-257.
- DOSBA (Françoise), LANSAC (M.) et DUCROQUET (J.P.). 1985.  
Experiments with apple proliferation and detection using *in vitro* culture. *Proceedings of the XIII International Symposium on fruit tree virus disease Bordeaux, 17-22 juin 1985. Acta Horticulturae*, 193, 323-328.
- DUROQUET (J.P.). 1985.  
Maladie de la prolifération du pommier : influence de différents facteurs sur les populations de MLO et l'expression des symptômes. *Thèse de Docteur-Ingénieur, Université de Bordeaux II*, 117 p.
- GIANNOTTI (I.), MORVAN (G.) et VAGO (L.). 1968.  
Micro-organismes de type mycoplasmes dans les cellules libériennes de *Malus sylvestris* L. atteint de la maladie des proliférations.  
*C.R. Acad. Sci. Paris, Série D*, 267, 76-77.
- ISHIIE (T.), DOI (Y.), YORA (K.) et HSUYAMA (H.). 1967.  
Suppressive effects of antibiotics of tetracycline group on symptom development of Mulberry Dwarf disease. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 33, 267-275.
- MARENAUD (C.), MAZY (K.) et LANSAC (M.). 1978.  
La prolifération du pommier : une maladie curieuse et dangereuse. *PHM. Revue Horticole*, 188, 41-50.
- MARWITZ (R.), PETZOLD (H.) et KUNZE (L.). 1973.  
Electronenmikroskopische Untersuchungen über das Vorkommen mucoplasmähnlicher organismen in triebsuchtkranken Apfelbaumen. *Phytopath. Z.*, 77, 84-88.
- RUI (D.). 1950.  
Una malattia inedita : la virosi a scopazzi del melo. *Humus*, 6, 7-10.
- SCHAPER (U.) et SEEMULLER (E.). 1982.  
Condition of the phloem and the persistence of mycoplasma-like organisms associated with apple proliferation and pear decline. *Phytopathology*, 72, 736-742.
- SCHMIDT (G.). 1982.  
Effects of tetracycline injections against apple proliferation fruit tree virus diseases. *Acta Horticulturae*, 130, 237-241.

### EFICACIA DE DIFERENTES TRATAMIENTOS QUIMICOS CONTRA LA ENFERMEDAD DE LA PROLIFERACION DEL MANZANO : ENFOQUE EXPERIMENTAL.

Françoise DOSBA, K. MAZY, Florence ROUBERTIE y G. MARBOUTIE.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n° 3, p. 287-290

RESUMEN - Con el fin de controlar el desarrollo de organismos de tipo micoplasma (MLO) asociados a la enfermedad de la proliferación del manzano en el interior de tubos acribillados por plantas contaminadas, se han sometido a test varios antibióticos u otros tratamientos químicos. Se analizan los resultados obtenidos bien a partir de brotes enfermos multiplicados *in vitro*, bien a partir de árboles contaminados en huertas comerciales.

