

# L'ASSAINISSEMENT DES PLANTS DE FIGUIER

WALALI LOUDYI ET KHOUMI LAILA

Département d'Horticulture  
INSTITUT AGRONOMIQUE ET VETERINAIRE  
HASSAN II- RABAT

## I-Introduction

Le figuier occupe une superficie de plus de 46 000 ha, soit 5% du patrimoine arboricole national. La production est estimée à 57 000 tonnes atteignant un rendement moyen de 1,2 tonnes/ha. La culture est localisée principalement dans les zones de montagne, sur des sols pauvres, schisteux-marneux (Rif et Chefchaouen) ou calcaires dans des terrains souvent accidentés et bénéficiant de très peu de soins. Les cinq grandes zones de production sont : Taounate (22 230 ha), Chefchaouen (7 050 ha), Al Hoceima (5 000 ha), Ouazzane (3 150 ha), Tétouan (2 000 ha). Les autres plantations sont réparties entre Taza, Nador, Essaouira, El Jadida, Safi. La culture du figuier est en régression, souvent remplacée par des céréales ou du tabac. Or, cette espèce présente un intérêt dans l'optique de diversification des cultures, elle est largement utilisée dans les opérations de défense et restauration des sols en zones accidentées et peut constituer un produit d'exportation en tant que figue sèche.

Il existe actuellement un grand nombre de variétés au Maroc et probablement beaucoup de synonymies d'appellation. Vingt quatre variétés commercialement cultivées ont été identifiées dans trois zones du Rif. Parmi ces variétés, six sont cultivées à grande échelle.

Le développement de la culture du figuier est tributaire de plusieurs facteurs ; le choix de variétés adaptées à des écosystèmes aussi divers que ceux rencontrés au Maroc est une priorité pour la promotion de cette culture. Malheureusement, très peu de pépiniéristes multiplient le figuier, et ceux qui le font, ne tiennent pas compte de la qualité sanitaire des plants. Or, dans pratiquement toutes les figueraies du pays, la mosaïque du figuier est endémique et elle a même été observée dans des stations expérimentales comme celle d'Ahl Souss. En plus des acariens Eriophydes comme *Aceria ficus*, la multiplication du figuier par bouturage est un des moyens de dissémination de cette maladie.

## II- Quelques données sur la mosaïque du figuier

La mosaïque du figuier a longtemps été considérée comme une maladie de nature virale, et ce sont Bradfute et al (1970) qui, les premiers, ont remis en question la

nature de l'agent causal de la maladie. Des observations ultrastructurales leur ont permis de révéler la présence de corps intracytoplasmiques enveloppés par une double membrane qu'ils ont appelés " Double Membrane Bodies : DMBs". La présence de ces DMBs dans les tissus présentant les symptômes de la maladie, dans douze pays méditerranéens, européens et moyen orientaux, par opposition à leur absence au niveau de tissus sains de figuier trouvés au Yémen, démontrent que ces corps non encore identifiés, représenteraient l'agent causal de la maladie (Martelli et al, 1993). Des observations réalisées sur 55 échantillons provenant de 14 pays , le Maroc y étant inclus, il ressort que les DMBs seraient des " virus like particles " ou bien des procaryotes intracellulaires comme des " mycoplasma-like organisms : MLOs " affectant certaines plantes (Appiano et al, 1995). Cependant, des différences substantielles les font distinguer de ces derniers (Martelli et al, 1993).

Cette maladie provoque une mosaïque irrégulière en grandes taches alternantes vert clair - vert foncé sur les feuilles. Parfois, le limbe attaqué présente des déformation asymétriques et des taches chloronécrotiques sont observées sur les fruits avant maturité. La maladie peut entraîner aussi des chutes prématurées de feuilles et de fruits. Des différences variétales de sensibilité à la mosaïque ont été rapportées aussi bien dans les pays du pourtour de la Méditerranée qu'en Californie.

L'estimation des dégâts dûs à la maladie de la mosaïque du figuier n'a jamais pu être établie avec précision, bien que des baisses notables de rendement aussi bien quantitativement que qualitativement aient été rapportées . Ces pertes seraient plus ou moins importantes selon le degré d'attaque de la maladie et la plus ou moins grande sensibilité de la variété.

### **III- Les moyens de lutte**

Deux méthodes utilisées séparément ou en combinaison ont été développées pour assainir les plants atteints par la mosaïque du figuier. Il s'agit de la thermothérapie et la culture de méristème. Une température de 37 à 38°C appliquée pendant 24 à 40 jours à des plants de figuier atteints de mosaïque a permis d'éliminer la maladie en désactivant l'agent causal. Les nouvelles pousses issues de ces plants se sont avérées saines (Martelli, 1966).

#### **1. Facteurs intervenant dans la réussite des cultures de méristèmes**

##### ***1.1. Effet du matériel végétal***

La culture de méristèmes est le moyen le plus efficace pour assainir les plants atteints de mosaïque. Une première tentative de multiplication par méristème du figuier a montré une nette variation dans les pourcentages de pousses produites in vitro et aptes à s'enraciner chez sept variétés de figuier ; ce pourcentage varie entre 11% pour le cultivar 'Calimyrna' et 46% pour le cultivar 'Caprifig' avec des taux

intermédiaires pour les cinq autres variétés (Muriithi et al, 1982). Salle, 1983 a observé les mêmes variations dans la réussite des cultures des variétés 'Boule d'or', 'Violette de Solliès-Pont' et 'Smyrne'. Des essais réalisés dans notre laboratoire ont abouti à des résultats similaires après 30 jours de culture (Tableau 1).

**Tableau 1.** Effet du matériel végétal sur le taux de reprise des cultures de méristème du figuier

Milieu Variétés	Liquide	Gelosé
Hamra VH1	50%	40%
Rhoudane VR	75%	50%
Kadota VK	100%	75%
Hamra VH2	100%	75%

Cette différence dans la réponse des variétés est accentuée, dans le cas du figuier, par la ségrégation de ces variétés en cultivars unifères et bifères, ce qui influence considérablement leur comportement physiologique.

### 1.2. Effet de la période de prélèvement

Des boutures de sept variétés de figuier (Bousbatti, Fassi, Hamra n°1 et 2, Kadota, Ournaksi et Rhoudane) ont été prélevées en mars, mai et juin pour une mise en culture des méristèmes. Une variation très hautement significative a été observée entre les taux de réussite des cultures et ceux des brunissements des méristèmes. Les prélèvements réalisés en mars et mai se sont révélés les plus favorables, avec des pourcentages de réussite des cultures de 81,25% et 79,5% respectivement. Le taux de réussite des explants mis en culture en juin n'a atteint que 42,5% avec le taux le plus élevé de brunissement des méristème (45%).

Jonard et al (1983), sur des prélèvements de méristèmes de figuier réalisés entre mars et août, ont rapporté que la meilleure époque pour la réactivité des explants se situe en avril et mai avec des taux de réussite de 45 et 60% respectivement. Ces variations seraient liées au rythme saisonnier des teneurs en diverses phytohormones endogènes des cultivars.

### 1.3. Effet du milieu de culture

Trois milieux de culture à base des solutions de Murashige et Skoog (1962) ont été comparés :

- M1 : milieu MS + ANA (0,18mg/l) + BAP (0,1mg/l) + AG<sub>3</sub> (0,03 mg/l)

- M<sub>2</sub> : milieu MS + ANA (1 mg/l) + BAP (1 mg/l) + AG<sub>3</sub> (3 mg/l)

- M<sub>3</sub> : milieu MS dont les macro éléments et les vitamines ont été dilués de moitié, le tout additionné de 1 mg/l de BAP

Les explants sont cultivés d'abord dans une salle obscure pour des durées de 7 à 60 jours avant d'être transférés dans une salle à photopériode normale de 16 h de lumière et 8 h d'obscurité, ceci dans l'objectif de limiter les pertes par brunissements dues aux substances phénoliques libérées par les méristèmes. Les résultats de cet essai ont montré que la croissance a été ralentie dans les milieux M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub> et au bout de 60 jours à l'obscurité, les explants se sont nécrosés et n'ont pas survécu à ce traitement. C'est aussi dans ces deux milieux que le taux de brunissement a été le plus élevé et où les cals se sont plus développés.

Le milieu M<sub>3</sub> qui ne contient que la BAP à raison de 1mg/l a permis d'éliminer le développement des cals, la réduction des brunissements et a stimulé la croissance des méristèmes et le développement de pousses feuillées. Il est à noter aussi que plus le passage par la phase obscure est court, plus le taux de réussite est important. La dilution de la solution de culture et l'utilisation de la BAP seule ont favorisé ces réactions. Il est en effet connu que la BAP, utilisée en culture de méristème, stimule la division cellulaire et l'orientation des cellules dans la voie de la dédifférenciation, antagonise l'effet des auxines dans la prolifération des cals.

**Tableau 2.** Effet du milieu de culture sur le taux de réussite des méristèmes de figuier

Milieux de culture	Durée d'obscurité	% de réussite	% de brunissement	% de cals
M <sub>1</sub>	7 j	70	15	-
	15j	40	25	20
	30j	10	30	30
	60j	-	40	35
M <sub>2</sub>	7 j	85	-	-
	15j	70	10	5
	30j	20	20	40
	60j	-	40	50
M <sub>3</sub>	7 j	90	-	-
	15j	85	-	-
	30j	80	5	-
	60j	60	25	-

#### **1.4 Essais d'enracinement**

Des pousses ayant atteint 2,5 cm de croissance ont été placées dans quatre milieux d'induction racinaire :

- MR<sub>1</sub> : MS + ANA (0,5mg/l) + AIB (0,5mg/l)
- MR<sub>2</sub> : MR<sub>1</sub> + charbon actif à 5g/l
- MR<sub>3</sub> : MS dépourvu de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> + AIB (1mg/l)
- MR<sub>4</sub> : MR<sub>3</sub> avec un apport de deux auxines au lieu d'une , l'AIB (0,5mg/l) + l'ANA (0,5mg/l)

L'enracinement direct in vivo a aussi été essayé en trempant des pousses développées dans des solutions d'AIB à 3 ou 5mg/l pour des durées de 5 ou 10mn et en les repiquant dans un substrat stérile de tourbe (4/5) et de perlite (1/5) . (v/v). Ces plantules ont été maintenues dans une petite enceinte à 25°C et 70-90% d'hygrométrie relative.

Le seul milieu où les plantules ont continué à croître est MR<sub>2</sub> contenant le charbon actif . Le taux de reprise a été de 36%.

#### **1.5 Tests sanitaires.**

A défaut de tests sérologiques, des tests biologiques consistant à inoculer des feuilles de *Chenopodium quinoa* avec des broyats de feuilles provenant de plantules issues de l'in vitro et de figuiers atteints de mosaïque (témoins positifs) ont révélé les résultats suivant :

- Sur les 14 plants tests inoculés par les deux témoins positifs, les symptômes de la mosaïque se sont exprimés dans 100% des cas ;
- Sur les 10 plantules obtenues par culture de méristème, un seul vitroplant s'est avéré atteint de la mosaïque.

#### **Conclusion**

Dans le cas du figuier comme dans la majorité des espèces fruitières, la culture de méristème restera une technique incontournable dans tout programme d'assainissement. Dans plusieurs situations, la culture des méristèmes est combinée à la thérapie des plantes mères pour l'élimination des virus et des viroïdes.

Ces résultats préliminaires ne présentent qu'une contribution à la connaissance de la situation du figuier au Maroc et de la nécessité d'établir une véritable stratégie de sélection pour une espèce qui connaît actuellement une véritable érosion génétique.

## Références bibliographiques

APPIANO A., CONTI M. and ZINI N. 1995. Cytopathological study of the double-membrane bodies occurring in fig plants affected by Fig Mosaic disease. *Acta Horticulturae* 386, 1995.

BRADFUTE O.E., WHITMOYER R.E and NAUL L.R., 1970. Ultrastructure of plant leaf tissue infected with mite-borne viral-like pathogens. *Proc. Electron. Microsc. Soc. Amer.* 28, 178-179.

JONARD R., BAUD P. et VALDERON G., 1983. Développement in vitro de plantes à partir d'apex prélevés sur un cultivar de figuier (*Ficus carica* L.). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 130, lettres bot.(4/5) : 301-306.

MARTELLI G.P., 1966. Termoterapia delle virosi. Nuovi orientamenti. *L'Italia Agricola*, Vol. 103, p : 513-528.

MARTELLI G.P., CASTELLANO M.A and LAFORTEZZA R., 1993. An ultrastructural study of Fig Mosaic. *Phytopath. Medit.*, 1993, 32, p: 33-43.

MURIITH L.M., RANGAN T.S. and WAITE B.H. 1982. In Vitro propagation of fig through shoot tip culture. *HortScience*, Vol.17(1), p:86-87.