

RELATIONS VIRUS / VECTEURS / PLANTES

FARGETTE, D., FAUQUET, C. & THOUVENEL, J.-C.
Laboratoire de Phytovirologie, ORSTOM, BP V 51,
ABIDJAN, COTE D'IVOIRE.

INTRODUCTION

Les relations entre le virus, les symptômes, le vecteur et la plante hôte sont étudiées à l'échelle de la plante. La concentration en virus est évaluée par le test Elisa, l'intensité des symptômes est notée suivant une échelle de 0 à 5, la taille des populations d'aleurodes est estimée et la croissance des manioc est prise en compte en suivant la taille des folioles. Le rôle des espèces adventices en tant que réservoir de virus est aussi étudié.

RESULTATS

Le manioc

- Localisation du virus dans les feuilles

Des feuilles au stade 2 présentant des symptômes d'intensité 1 et 2 sont prélevées. Les parties jaunes et vertes de chaque feuille sont détachées séparément et les extraits, clarifiés ou non, sont testés selon la méthode Elisa afin d'évaluer leur teneur en virus. Sans traitement au chloroforme le virus de la MAM peut être détecté dans les parties jaunes de neuf échantillons sur treize. Les quatre autres échantillons donnent des DO légèrement supérieures au bruit de fond, mais la signification de ces résultats a été considérée comme incertaine. Cependant, après clarification, le virus est alors nettement détecté dans tous les échantillons issus des surfaces jaunes. Les DO lues s'échelonnent entre la réaction de bruit de fond et 0,27 pour les extraits non traités et de 0,24 à 0,54 pour les extraits traités.

- Intensité des symptômes et teneur en virus

Une relation existe entre l'intensité des symptômes et la DO des extraits non clarifiés, la feuille étant prélevée au stade 2. Le virus de la MAM est présent dans la plupart des feuilles présentant des symptômes, même parmi celles de la classe 1. Le virus a pu aussi être détecté, certaines fois, parmi celles qui n'en extériorisaient pas.

Il existe une étroite relation ($r=0,98$) entre l'intensité des symptômes et la DO moyenne des échantillons de chaque classe. A l'intérieur de chaque classe cependant, les DO lues sont très dispersées et on observe un chevauchement important d'une classe à l'autre.

- Evolution des symptômes

L'évolution des symptômes sur la feuille, du stade "apex" jusqu'à la chute de la feuille a été observée sur 25 pieds de manioc malade infectés naturellement au champ. Les symptômes sont nets et peuvent être rangés suivant l'échelle de Cours dès que les folioles ont atteint une longueur moyenne de 9 cm. Par la suite les symptômes n'évoluent plus, la feuille étant pourtant toujours en croissance. La corrélation calculée entre l'intensité des symptômes, au premier stade observé,

puis 20 jours après, atteint 0,96. Cependant, le long d'une même tige, l'intensité des symptômes est très variable et deux feuilles successives peuvent avoir des intensités de 0 et de 4.

- Age de la feuille et teneur en virus

Des mesures de densité optique ont été effectuées sur des extraits à partir de feuilles prélevées dans les mêmes conditions sur une même tige :

--- chacune des douze premières feuilles a été testée isolément.

--- chacune des feuilles 1 à 4, la feuille 6, puis une feuille sur 4 jusqu'à la 34^e ont été également testées isolément.

Dans toutes les plantes le virus est détecté dans les extraits des trois premières feuilles (Feuille 1 = "première" feuille = stade 1 : feuille ayant, en moyenne, une longueur de foliole de 12 cm). Dans trois cas sur huit on le détecte jusqu'à la quatrième et dans un cas seulement jusqu'à la sixième. La DO la plus élevée est obtenue, dans six cas sur huit, avec la feuille 1, dans un cas avec la feuille 2 et dans un autre cas, avec la feuille 3. Le taux de virus est toujours plus élevé dans les feuilles les plus jeunes.

La croissance de la feuille est estimée en fonction de la longueur de la plus grande foliole, mesure reliée étroitement à la surface foliaire. L'accroissement avec l'âge, de la longueur moyenne de la foliole, établie sur dix feuilles, est illustré dans la figure. La longueur maximale est généralement atteinte au stade 4 de la feuille, mais parfois aussi aux stades 3 ou 5. Le taux de croissance le plus rapide se situe entre les stades 1 et 2. Avec des feuilles antérieures au stade 1, nous pouvons certaines fois détecter le virus par la méthode Elisa, parfois même avec des jeunes feuilles ne présentant pas de symptômes apparents de mosaïque.

- Sensibilité à l'infection

La sensibilité des feuilles de manioc d'âges différents a été estimée par Storey et Nichols. Ils ont placé des groupes de 100 aleurodes sur des feuilles d'âge croissant et ont observé le nombre de plantes ayant extériorisé des symptômes par la suite. Ils en ont conclu que les jeunes feuilles en croissance sont sensibles à la maladie alors que les feuilles "adultes" et les feuilles les plus âgées ne le sont plus.

Le vecteur

- Identification

La grande majorité des puparia identifiés appartenaient bien à l'espèce *B. tabaci*. Un faible taux de *B. hancoki* a été parfois observé.

- Répartition sur les plants de manioc

Sur 25 pieds de manioc nous avons dénombré les aleurodes adultes et le nombre de larves présents sur chaque feuille, de l'apex aux feuilles les plus anciennes. L'expérience a été réalisée avec des plants âgés de quatre, cinq et six mois. La grande majorité des aleurodes se situe sur les feuilles en croissance (N°2 et N°3) et leur nombre diminue avec l'âge de la feuille. Aucun aleurode n'a été observé alors sur les feuilles 9 à 25. La répartition des larves traduit avec un décalage la répartition des adultes.

- Pouvoir virulifère

le pouvoir virulifère des aleurodes dans les champs de manioc virosés a été évalué périodiquement en prélevant des groupes de 50 aleurodes et en les plaçant sur plantes tests. Le pourcentage d'aleurodes qui transmet le virus est toujours très faible (0,45% en moyenne),

l'intervalle de confiance à 90% étant compris entre 0,1 et 1,6%. Le pourcentage varie quelque peu d'un échantillon à l'autre (de 0 à 1,7%). Le taux de transmission observé dépend aussi de la variété utilisée comme plante test; le taux le plus élevé est observé avec la variété sensible H58. Une estimation par excès, très approximative, du taux de mouches virulifères est obtenue, en champ, en comparant la taille des populations de mouches et l'ampleur de la contamination observée par la suite. Cette approche grossière indique que le pouvoir virulifère des aleurodes présents sur le manioc est, au plus, de quelques pour cent.

- Les plantes adventices

Plusieurs dizaines d'espèces végétales couramment rencontrées à l'intérieur et aux alentours des champs de manioc ont été testées par Elisa. La présence d'aleurodes a été recherchée. Les résultats obtenus ne sont pas sans équivoque étant donnée l'existence de réactions d'artéfacts avec plusieurs espèces. Toutefois, les résultats des tests Elisa, de la symptomatologie et de la transmission mécanique concordent et confirment ceux relevés dans la bibliographie : deux Euphorbiacées proches de *M. esculenta*, *Manihot glaziovii* et *Jatropha multifida* et une Convolvulacée, *Hewittia sublobata* sont réservoirs du virus de la MAM. Il apparaît cependant que le nombre d'espèces adventices effectivement réservoirs est faible et que leur rôle épidémiologique est limité étant donnés leur diffusion restreinte et le faible nombre d'aleurodes qu'ils hébergent.

DISCUSSION

Un réservoir joue un rôle effectif dans la propagation du pathogène si il y a présence du vecteur, acquisition puis inoculation à d'autres plantes. La localisation de la plupart des *B. tabaci* sur les jeunes feuilles en croissance favorise à la fois l'acquisition, l'inoculation et donc la propagation au champ du pathogène, en raison, chez les jeunes feuilles, de la teneur élevée en virus et de leur plus grande sensibilité à l'infection. Cette répartition du vecteur et du pathogène est favorable à la propagation de la maladie. Cependant, le pouvoir virulifère des aleurodes présents sur manioc est beaucoup plus faible que celui d'autres géminivirus et en particulier du "cowpea golden mosaic" où 70% des individus sont vecteurs.

Pour évaluer le rôle effectif, comme source d'infection, d'une espèce, son extension, la proportion de plantes infectées, leur teneur en virus, la présence et l'abondance du vecteur rentrent en ligne de compte. Deux euphorbiacées, *Jatropha multifida* et *Manihot glaziovii* sont susceptibles de jouer un rôle dans l'épidémiologie de la maladie, en raison de leur teneur en virus et de la présence de populations de *B. tabaci* parfois importantes. Cependant *J. multifida* est utilisée comme plante ornementale en milieu urbain et son rôle comme source d'infection, au champ, semble douteux. *M. glaziovii* est au contraire présent dans la végétation, bien que de façon éparse. La recontamination par *Bemisia tabaci* de champs plantés avec des boutures de manioc saines, bordant en plusieurs points des bosquets de *M. glaziovii* malades hébergeant des aleurodes a été suivie. Aucun foyer d'infection à partir de ces manioc sauvages n'a été observé. L'absence de propagation de la maladie à partir de ces bosquets indique que le rôle de *M. glaziovii* dans la contamination du champ est vraisemblablement très limité.

La teneur en virus, la présence du vecteur, les larges surfaces cultivées font de *M. esculenta* le principal réservoir de virus tout au long de l'année et la source potentielle d'infection par aleurode la plus dangereuse, surtout dans les zones de forte culture de manioc. L'étude de la recontamination de champs plantés avec des boutures saines est nécessaire pour évaluer l'ampleur de la transmission par aleurodes : ce travail a été réalisé à l'échelle de la parcelle et de la région et fait, entre autres, partie des communications suivantes.