

# GAMME D'HÔTE ET TRANSMISSION VECTORIELLE D'UN POTYVIRUS DU CONCOMBRE

E. SARR et A. DE Vos

DFPV, Niamey, Niger

## Résumé

*Les maladies phytovirales constituent un des principaux facteurs limitant la production maraîchère dans la savane soudano-sahélienne. Le contrôle de ces maladies nécessite des connaissances sur la gamme d'hôte et le mode de dispersion. Le travail que nous avons entrepris avec un potyvirus isolé sur concombre a porté sur le comportement de différentes plantes par inoculation mécanique en serre, et sur la transmissibilité vectorielle en conditions naturelles améliorées. Les résultats concernant la gamme d'hôte ont abouti à des lésions locales chlorotiques sur Hibiscus esculentus et Hibiscus sabdarifa, et des symptômes systémiques sur Vigna unguiculata, Nicotiana benthamiana, et tous les cultivars de cucurbitacées testés. Aucune réaction n'a été obtenue sur Cucumis melo var. agrestis, Lycopersicon esculentum, Nicotiana tabacum, Capsicum frutescens, Carica papaya, Ipomoea batatas, et Solanum melongena. La transmissibilité vectorielle en conditions améliorées a été de 18 % après deux mois de culture. Parmi les différents insectes piégés, Aphis gossypii et Aphis craccivora se sont révélés vecteurs non persistants.*

## Introduction

Lors d'une mission de prospection phytosanitaire, une maladie a été observée sur concombre. Cette maladie induit des symptômes type viral, avec mosaïque et jaunissement des feuilles. Au regard de la fréquence de la maladie dans les différentes localités visitées, des études ont été entreprises sur son identification, son mode de dispersion, et sa gamme d'hôtes. Les observations microscopiques effectuées par l'université agronomique de Wageningen ont montré que l'agent causal de la maladie était un

potyvirus. La relation sérologique est très étroite avec le virus de la mosaïque de la pastèque-souche 1 (Watermelon mosaic virus-strain 1 : synonymes papaya ringspot virus, papaya mosaic virus 1, et papaya distortion ringspot virus), qui a été signalé au Niger (DÉCLERT et THOUVENEL, 1982; THOUVENEL *et al.*, 1986).

Cependant, le virus est probablement différent du virus de la mosaïque de la pastèque car la transmission mécanique sur *Carica papaya* a été négative. Le virus pourrait être celui de la mosaïque de la courgette (curcubita mosaic virus) décrit par FAUQUET et THOUVENEL (1987). Les présents résultats portent sur la transmission par vecteurs, en parcelles expérimentales et en serre, et sur la gamme d'hôtes en serre.

## Matériel et méthodes

### *Transmission du virus par vecteur en parcelles expérimentales*

L'essai-test de transmission par vecteurs en parcelles expérimentales a été conduit avec une variété de courge locale. Il a été disposé en bloc Fischer à deux traitements (traitement test : non inoculé mécaniquement par le virus, et traitement infestant : inoculé mécaniquement par le virus) et cinq répétitions. L'écartement entre les poquets a été de 2 m. Un plant a été maintenu par poquet à la levée; le nombre de plants par parcelle a été de 12, soit 60 plants par traitement.

L'inoculum utilisé provient d'un potyvirus isolé à partir de feuilles de concombre à Saga et maintenu en serre sur courgette cv. Blanche de Virginie. Les semis ont été programmés de manière à disposer de plantes au stade feuilles cotylédonnées à l'inoculation. L'irrigation a été effectuée par aspersion. Les différents jus ont été obtenus par broyage de jeunes feuilles dans du tampon 0.1 M sodium potassium phosphate, pH = 7, selon un rapport 2/5 (p/v). Les feuilles cotylédonnées des plantes infestantes ont été saupoudrées de carborundum avant d'être inocuées par frottement de leur face supérieure avec les doigts préalablement trempés dans le jus. Un piège jaune gluant a été installé dans les parcelles pour collecter les différents insectes.

### *Transmission par pucerons en serre*

Ce test a été effectué avec des larves d'*Aphis gossypii* et *Aphis craccivora*. Ces deux espèces de pucerons ont été associées à la dispersion du virus lors du test de transmission par vecteur en parcelles expérimentales. *A. gossypii* a été élevé sur courgette cv. Blanche de Virginie et *A. craccivora* sur niébé cv. TVX 3236. La courgette cv. Blanche de Virginie, qui a servi au maintien de l'inoculum, a été choisie comme plante source d'inoculum et aussi comme plante-test. Chaque espèce de puceron a été testée sur 4 plants répartis dans 4 pots, à raison d'une larve par plant.

Les larves ont été enlevées des plantes d'élevage par une petite brosse et mises dans des boîtes de Petri, garnies de papier filtre Wattman, pour une période d'une heure de jeûne. Par la suite, les larves ont été transférées sur des jeunes feuilles viro-

sées pour une période d'acquisition de 5 minutes avant d'être transférées sur les feuilles cotylédonnées des plantes-tests pour une période d'inoculation de 30 minutes. Après ces 30 minutes d'inoculation, les larves ont été enlevées. Les feuilles ayant servi de source d'inoculum pour l'acquisition des particules virales par les pucerons ont été broyées dans un tampon et leur jus inoculé mécaniquement sur 8 plants pour servir de témoin positif.

### **Gamme d'hôtes en serre**

Les plantes testées ont été choisies en fonction de leur importance dans le maraîchage local, de leur abondance en tant que plantes spontanées associées aux cultures maraîchères, et des données bibliographiques sur les plantes-hôtes des virus des cucurbitacées. Il s'agit de : *Citrullus colocynthus*; *Citrullus lanatus* cv. sugar Baby, cv. Crimson Sweet, cv. Charleston Grey; *Cucumis melo* cv. Melon de Bellegarde, cv. Jaune Canaria, cv. Vert de Noël, cv. Cantaloup Charentais; *Cucumis melo var agrestis* a et b; *Cucumis sativus* cv. Marketer, cv. Long Anglais, cv. Poinsette; *Cucurbita maxima* cv. locale; *cucurbita pepo* cv. Blanche de Virginie, cv. Verte des maraîchers (témoin sensible), cv. Black Beauty, cv. Storr's Green, cv. Coloquinte; *Capsicum frutescens* cv. Yolo Wonder; *Carica papaya*; *Hibiscus esculentus* cv. clemson spineless; *Hibiscus sabdariffa* locale; *Ipopoea batatas* cv. locale; *Lycopersicon esculentum* cv. Roma VF; *Nicotiana benthamiana*; *Nicotiana tabacum* cv. locale Niger; *Solanum melongena* cv. Violette longue hâtive; et *Vigna unguiculata* cv. locale.

Le test a été mené en serre dans les pots plastiques remplis de 800 ml de sol sableux stérilisé à la vapeur. Les semis ont été programmés de manière à disposer de jeunes plantes au moment de l'inoculation. Deux traitements ont été étudiés : traitement jus infecté (traitement-test), et le traitement jus sain (traitement témoin négatif). Chaque espèce végétale a été répétée six fois dans le traitement jus infecté, et quatre fois dans le traitement jus sain. L'inoculation a été effectuée selon la procédure d'inoculation mécanique décrite précédemment. Pour contrôler l'absence ou la présence latente du virus, un back test a été effectué pour les plantes inoculées par le virus mais n'ayant pas présenté de symptômes visibles.

## **Résultats et discussions**

### **Transmission du virus par vecteur en parcelles expérimentales**

Les plants virosés ont développé une marbrure, souvent accompagnée d'autres types de symptômes (chlorose, mosaïque). Les premiers symptômes sur les parcelles inoculées artificiellement par voie mécanique sont apparus trois semaines API sur 23 % des plants. Ultérieurement l'infection sur ces parcelles a pu atteindre 100 %. Une partie de cette infection a probablement été provoquée par les vecteurs.

Sur les parcelles non inoculées mécaniquement avec le virus, les premiers symptômes viraux liés aux vecteurs sont apparus, sur 9 % de plants, 56 jours API, soit 35 jours après l'apparition de symptômes sur les plantes infestantes. L'action des vecteurs a permis d'obtenir, trois mois API des plantes infestantes, 100 % d'infection sur les parcelles non inoculées mécaniquement par le virus. Le tableau 1 montre l'évolution de la maladie dans le temps; il indique clairement que la transmission naturelle par vecteur a été très efficace.

Différents insectes ont été piégés durant le test; il s'agit de : *Epilachna chrysolina* et *Pharocyminus semiglobosus* (Coléoptères) *Dacus* sp. et *Musca domestica* (Diptères), *Aphis* spp (Homoptères), et des hémiptères. Entre autres, les aphides étaient probablement à l'origine de la dispersion du potyvirus.

#### **Transmission par pucerons en serre**

La transmission vectorielle par voie non persistante a été possible avec *A. gossypii* et *A. craccivora* dans les conditions d'une larve par plante. L'efficacité de cette transmission a été de 62,7 % pour *A. gossypii* et de 25 % pour *A. craccivora*, contre 100 % chez les témoins inoculés mécaniquement.

#### **Gamme d'hôtes en serre**

##### ● Symptôme localisés

Les résultats ont montré que le virus ne provoque pas de symptôme localisé sur la majeure partie des plantes testées. Des lésions locales chlorotiques ont seulement été observées sur *Hibiscus esculentus* cv. Clemson spineless et *Hibiscus sabdariffa* cv. locale.

##### ● Symptômes systémiques

Les premiers symptômes systémiques sont apparus entre le septième et le neuvième jour API pour de nombreuses cucurbitacées. Cette apparition a été relativement rapide par rapport à celle du champ qui n'a pu être décelée qu'à partir du 23<sup>e</sup> API; ceci pourrait être lié, entre autres, aux facteurs climatiques. Les résultats du tableau 2 indiquent que toutes les cucurbitacées testées, à l'exception de *C. melo* var *agrestis* b (cucurbitacée sauvage), sont sensibles au virus. Les résultats du back test ont confirmé le caractère non hôte de *C. melo* var *agrestis* b.

Le taux de contamination a été très élevé chez les cucurbitacées cultivées qui peuvent être regroupées en quatre classes : 1) les courges et courgettes (100 %), 2) les concombres (plus de 80 %), 3) les pastèques (entre 60 et 80 %), 4) les melons (entre 30 et 50 %). Par contre, ce taux de contamination a été faible chez les espèces sauvages (12 %) pour *Citrullus colocynthis*, 9 % pour *Cucumis melo* var *agrestis* a, et 0 % pour *C. melo* var *agrestis* b).

En dehors des cucurbitacées, seules *Nicotiana benthamiana* et *Vigna unguiculata* ont répondu respectivement à 100 % par une légère décoloration et à 50 % par une mosaïque verte. Parmi les cinq virus d'importance économique rapportés sur les cucurbitacées en Afrique (THOTTAPPILLY, 1992), le virus de la mosaïque du pastèque est le seul que ces symptômes ne différencient pas du virus étudié.

Les symptômes induits par le virus sont assez caractéristiques des différents cultivars de cucurbitacées. Les pastèques réagissent par une mosaïque verte, des gaufres, et une réduction du limbe; les melons induisent des gaufres et une déformation du limbe; les concombres provoquent des mosaïques et marbrures sur les vieilles feuilles; la courge induit une légère marbrure; et les courgettes induisent la formation d'une mosaïque chlorosante, souvent doublée d'une dentelure du limbe. La marbrure induite par la courge a été moins nette que celle obtenue en parcelles expérimentales.

### Conclusions

En parcelles expérimentales, les plantes de courge ont développé une marbrure plus nette que celle obtenue en serre. La transmission naturelle par vecteur a permis, trois mois API des plantes infestantes, une infection de toutes les plantes n'ayant pas été contaminées mécaniquement. Le virus est transmissible par *A. gossypii* et *A. craccivora*, selon un mode non persistant. Le taux de transmission a été plus élevé avec *A. gossypii*. Toutes les cucurbitacées cultivées testées sont très sensibles au virus.

Malgré le taux de contamination relativement faible, deux cucurbitacées sauvages (*Citrullus colocynthis* et *C. melo* var *agrestis* a) se sont également révélées sensibles. Seule une variété sauvage (*C. melo* var *agrestis* b) a manifesté une résistance. Les symptômes induits sur ces cucurbitacées sont tous systématiques, mais varient considérablement en fonction de l'espèce végétale. Le virus induit aussi des symptômes systématiques sur *Nicotiana benthamiana* et *Vigna unguiculata*, et des symptômes localisés sur *H. esculentus* et *H. sabdariffa*.

### Références

- DÉCLERT C. et THOUVENEL J.-C., 1982. *Rapport de mission expertise phytosanitaire à Amidar du 19 au 23 décembre 1982*. Edition ORSTOM, Abidjan, C. Ivoire, 6 p.
- FAUQUET C. et THOUVENEL J.C., 1987. *Maladies virales des plantes en Côte-d'Ivoire*, réédition 1987. Edition ORSTOM, 99 p.
- THOTTAPPILLY G., 1992. Plant virus diseases of importance to African Agriculture. *J. Phytopathology* 134: 365-288.
- THOUVENEL J.-C.; FAUQUET C. et FARGETTE D., 1986. Occurrence of Watermelon Mosaic Virus 1 in Niger. *Disease Notes. Plant Disease Notes. Plant Disease* 70: 173.

Tableau 1. Développement de la maladie dans le temps

| Date d'observation | JAI | Parcelles inoculées mécaniquement |          | Parcelles non inoculées mécaniquement |          |
|--------------------|-----|-----------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
|                    |     |                                   |          |                                       |          |
| 6/1                | 21  | 13                                | (23 %)   |                                       |          |
| 10/2               | 56  | 6                                 | (11 %)   | 9                                     | (16 %)   |
| 19/2               | 65  | 18                                | (32 %)   | 21                                    | (36 %)   |
| 26/2               | 72  | 9                                 | (16)     | 18                                    | (31 %)   |
| 12/3               | 86  | 4                                 | (7 %)    | 4                                     | (7 %)    |
| 18/3               | 92  | 4                                 | (7 %)    | 3                                     | (5 %)    |
| 23/2               | 97  | 3                                 | (5 %)    | 2                                     | (3 %)    |
| Total              |     | 57                                | (100 %)* | 57                                    | (98 %)** |

JAI : nombre de jours après inoculation.

\* : 3 manquants dans les parcelles inoculées mécaniquement.

\*\* : 2 manquants dans les parcelles non inoculées mécaniquement.

**Tableau 2.** Comportement de différentes plantes vis-à-vis d'un potyvirus du concombre et description des symptômes

| Plantes testées                                | Réaction % | Type de réaction systémique   |
|--|------------|---|
| <i>Citrullus colocynthis</i>                   | 12,5       | Déformation des feuilles.   |
| <i>Citrullus lanatus</i> cv.<br>cv. Sugar Baby | 80         | Fortes gaufres sur les feuilles,<br>mosaïque verte (pas de chlorose),<br>réduction de la surface du limbe.  |
| cv. Crimson Sweet                              | 66,7       | Fortes gaufres sur les feuilles, mosaïque<br>verte (pas de chlorose), réduction de la<br>surface du limbe et des taches nécrotiques<br>sur les vieilles feuilles. |
| cv. Charleston Grey                            | 66,7       | Fortes gaufres sur les feuilles, mosaïque<br>verte (pas de chlorose), réduction de la<br>surface du limbe.  |
| <i>Cucumis melo</i>                            |            |   |
| cv. M. de Bellegarde                           | 33,3       | Fortes gaufres sur les feuilles, déformation<br>du limbe.   |
| cv. Jaune Canaria                              | 50         | Gaufres sur les feuilles, éclaircissement et<br>déformation du limbe.   |
| cv. Vert de Noël                               | 66,7       | Gaufres sur les feuilles et une mosaïque<br>discrète.   |
| cv. Cant. Charentais                           | 50         | Gaufres sur les feuilles avec déformation<br>du limbe.  |
| <i>Cucumis melo</i> var <i>agrestis</i> a      | 9,1        | Nervures foncées.   |
| <i>Cucumis melo</i> var <i>agrestis</i> b      | 0          | Pas de symptômes.   |
| <i>Cucumis sativus</i>                         |            |   |
| cv. Marketer                                   | 83,3       | Marbrure et mosaïque sur les vieilles<br>feuilles.  |
| cv. Long Anglais                               | 100        | Marbrure et mosaïque sur les vieilles<br>feuilles.  |
| cv. Poinsette                                  | 83         | Marbrure et mosaïque sur les vieilles<br>feuilles.  |
| <i>Cucurbita maxima</i>                        |            |   |
| cv. courge locale                              | 100        | Eclaircissement du limbe<br>et légère marbrure.   |
| <i>Cucurbita pepo</i>                          |            |   |
| cv. Bl. de Virginie                            | 100        | Mosaïque très forte évoluant en chlorose.   |
| cv. V. des Maraîchers                          | 100        | Mosaïque très forte, évoluant en chlorose,<br>et argenture.   |
| cv. Black Beauty                               | 100        | Mosaïque très forte, évoluant en chlorose,<br>et déformation du limbe.  |
| cv. Storr's Green F1                           | 100        | Mosaïque très forte, évoluant en chlorose,<br>et denture du limbe.  |