



## QUELQUES VIROSES DU MAÏS EN CÔTE D'IVOIRE

D. LAMY, C. FAUQUET, J.C. THOUVENEL \*

**RESUME.** — Des échantillons de maïs malade prélevés dans les champs en Côte d'Ivoire présentent trois types de symptômes : Le plus fréquent est constitué par une striure fine des feuilles. Il est causé par le Maize Streak Virus qui provoque déjà des dégâts importants dans les pays voisins. Deux autres symptômes : une mosaïque verte causée par une souche du Guinea Grass Mosaic Virus et une striure large des feuilles probablement causée par le Maize Mosaic Virus paraissent avoir une incidence faible.

**Mots-clé :** Maïs, Virus, Côte d'Ivoire, Maize Streak Virus, Guinea Grass Mosaic Virus, Maize Mosaic Virus.

### INTRODUCTION

La production de maïs en Côte d'Ivoire était de 271 000 tonnes en 1975. Le plan quinquennal de développement 1975-1980 a prévu un doublement de la production pendant cette période.

Cette expansion n'a pu s'envisager sans un contrôle efficace des agents pathogènes du maïs dont les effets pourraient se révéler considérables si la densité de culture de leur hôte augmentait dans les conditions prévues.

L'évaluation de cette menace a donc du être entreprise. C'est dans ce but que le laboratoire de Virologie de l'ORSTOM en Côte d'Ivoire a effectué des investigations dans les champs de maïs du pays et qu'il a recherché l'origine des symptômes de maladie virale qu'il y a rencontrée.

Trois types de symptômes ont pu être associés à des particules virales, dont cet article rapporte la description.

### MATERIEL ET METHODES

#### Inoculations mécaniques

Les essais d'inoculation mécanique des maladies étudiées se font de la façon suivante : l'échantillon est broyé en présence de tampon phosphate de potassium 0,1 M pH 7,1 contenant 0,02 M de chlorure de cystéine à raison de 5 ml par gramme de plante. Le jus brut ainsi obtenu est appliqué manuellement en présence de carborundum sur les feuilles à inoculer.

#### Purification des particules virales

La méthode décrite par BOCK et al (1974) a été utilisée pour purifier le Maize Streak Virus. Le Guinea Grass Mosaic Virus a été purifié à l'aide de la méthode mise au point par THOUVENEL et al (1976).

#### Tests sérologiques d'identification

Les essais d'identification de virus sphériques ont été effectués par immunoprécipitation en gel d'agar composé ainsi : NaCl 0,9 %, agar Noble Difco 0,9 %, azide de sodium 0,25 %. L'incubation a duré 6 jours à 24° C.

L'identification des virus filamenteux a eu lieu par immunoprécipitation sous huile de paraffine (Slogteren, 1954).

#### Observations en microscopie électronique

Le matériel à observer a été déposé sur des grilles carbonnées et coloré à l'acétate d'uranyle à 3 %. L'observation a été effectuée à l'aide d'un microscope électronique Siemens Elmiskop 1-A.

### RESULTATS

#### CARACTERISATION DU MAIZE STREAK VIRUS

Le symptôme de virose le plus fréquemment rencontré sur les plants de maïs en Côte d'Ivoire est constitué par une striure fine des feuilles. Tout porte à croire qu'il est présent partout où le maïs est planté

LAMY (D.), FAUQUET (C.), THOUVENEL (J.C.) — Laboratoire de Virologie des plantes, Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé, B P V 51 Abidjan, Côte d'Ivoire.

**O.R.S.T.O.M.**

Fon

N° :

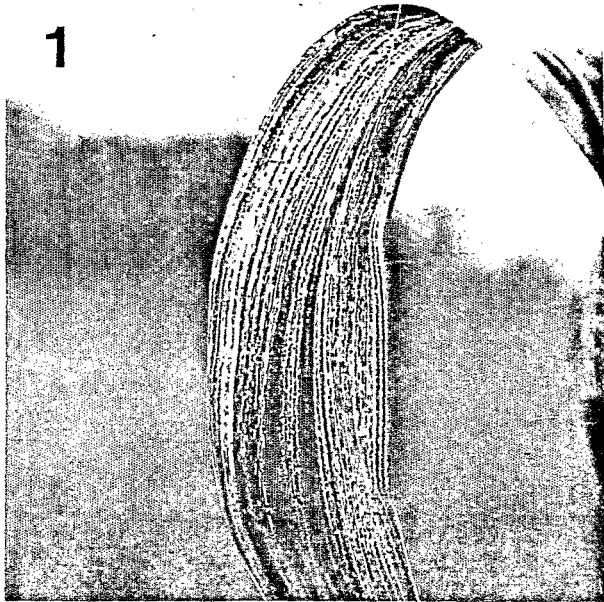
1729 H

Cote

B

Date :

15-9 AOUT 1982



Détail des symptômes de striure fine des feuilles présentés par un pied de maïs naturellement infecté par le Maize Streak Virus.

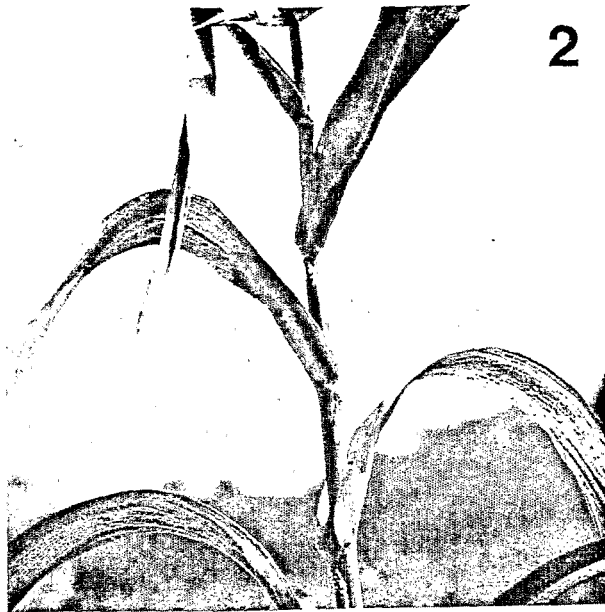
La maladie se manifeste par l'apparition de tirets blancs centrés sur les nervures des feuilles qui peuvent fusionner pour donner des lignes blanches. (figure 1).

Les plantes sévèrement atteintes (figure 2) apparaissent plus pâles que les plantes saines. Elles sont de taille inférieure et ne produisent pas d'épi si l'infection est suffisamment précoce.

A partir de feuilles malades, il a été possible de purifier des particules de haut poids moléculaire possédant un spectre d'absorption en lumière ultraviolette de type nucléoprotéine. Ces particules observées au microscope électronique étaient de deux types : des sphères de 20 nm de diamètre et des dimères de 30 x 20 nm apparemment formés par l'accolement de deux sphères de 20 nm de diamètre.

Du jus brut de maïs malade a été testé avec l'antisérum préparé par BOCK (1974) avec du Maize Streak Virus. Ce sérum a réagi contre le virus de Côte d'Ivoire jusqu'à une dilution de 1/64. Le titre du sérum contre le virus homologue était inconnu. Aucune réaction n'a été observée avec du jus brut de maïs sain.

L'ensemble de ces caractéristiques correspondent aux propriétés du Maize Streak Virus telles qu'elles ont été décrites par BOCK et al (1974). La caractérisation sera complète lorsqu'il aura été possible de tester la transmission avec des cicadelles vectrices. Quoiqu'il en soit, il est permis d'admettre que le Maize Streak Virus qui a été décrit au Kenya (STOREY, 1952), au Nigeria (PLAVSIC-BANJAC et al, 1972), en Ouganda (SYLVESTER et al, 1973), en Rhodésie (ROSE, 1973) et au Dahomey (LE CONTE, 1974) est également présent en Côte d'Ivoire.



Pied de maïs sévèrement atteint par le Maize Streak Virus dans des conditions naturelles.

#### CARACTERISATION D'UNE SOUCHE DU GUINEA GRASS MOSAIC VIRUS

On peut observer une mosaïque verte dans les plantations de maïs voisines de Divo. Ce symptôme n'a été repéré qu'à cet endroit, mais sa discrétion rend sa découverte difficile et il n'est pas exclu qu'il soit présent ailleurs.

La maladie se manifeste aussitôt après l'infection par de petites taches chlorotiques qui fusionnent rapidement pour donner une mosaïque en plages peu contrastées (figure 3) de coloration variant du vert au jaune. Seules les jeunes feuilles présentent ces symptômes; ceux-ci disparaissent lorsque la feuille vieillit. Les pieds atteints sont de taille réduite, mais peuvent donner des épis si l'infection a lieu seulement 10 jours après la germination.

La maladie est transmissible par un insecte de la feuille des Aphides et mécaniquement.

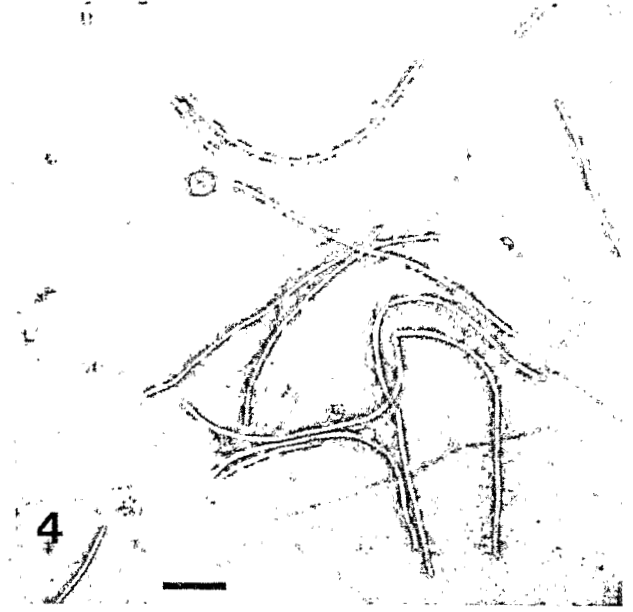
Des particules de haut poids moléculaire, possédant un spectre d'absorption en lumière ultraviolette de type nucléoprotéine, peuvent être extraites des plantes malades. Elles ont une forme filamenteuse, leur longueur (figure 4) n'excède pas 900 nm et leur largeur est approximativement 15 nm. Des plantes saines, inoculées avec ces particules, ont présenté les symptômes caractéristiques de la maladie.

Du jus brut de plante malade clarifié avec du chloroforme à 20 % réagit avec l'antisérum préparé par THOUVENEL et al (1976) avec le Guinea Grass Mosaic Virus jusqu'au titre homologue de 1/512. Aucune réaction n'a eu lieu avec du jus brut de plante saine clarifié dans les mêmes conditions.



Symptômes de mosaïque verte présentés par un pied de maïs naturellement infecté par une souche du Guinea Grass Mosaic Virus.

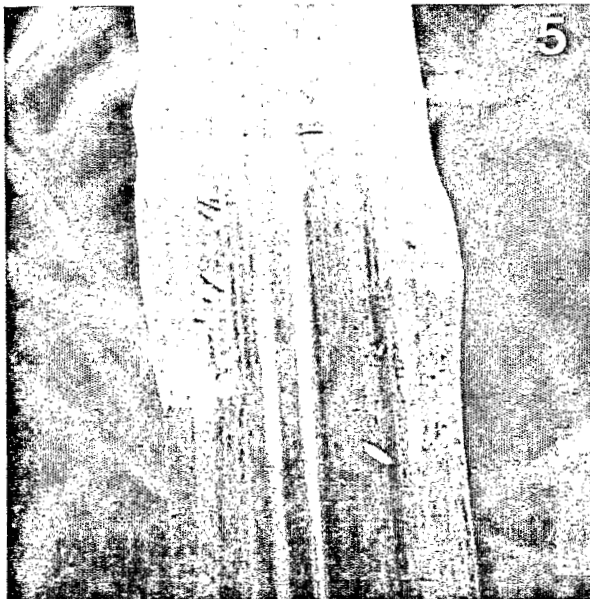
Le virus de la mosaïque verte ressemble par son aspect au microscope électronique et par ses propriétés sérologiques au Guinea Grass Mosaic Virus tel qu'il a été décrit par THOUVENEL et al (1976) à partir de plants de *Panicum maximum* naturellement infectés. C'est la première fois que l'on observe la présence de ce virus dans les champs de maïs. Toutefois, le fait que la maladie soit transmissible par aphide suggère qu'elle peut être due à une souche de virus différente de celle qui a déjà été décrite sur *P. maximum*



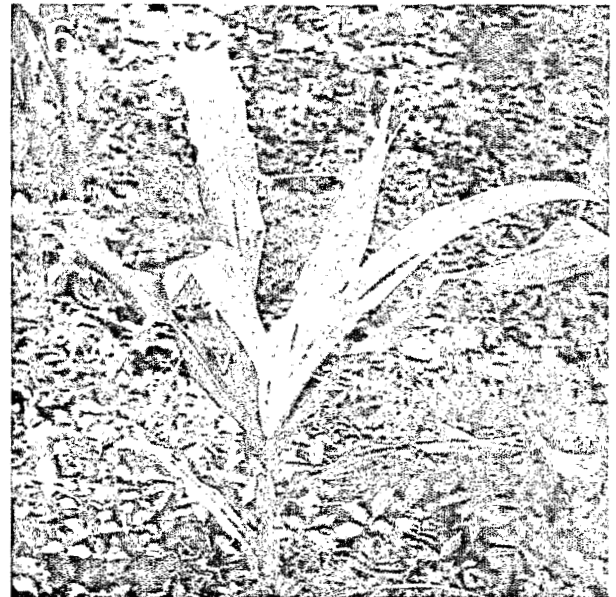
Particules virales d'une souche de Guinea Grass Mosaic Virus purifiées à partir de maïs présentant les symptômes de mosaïque verte. Photo Michel Dollet. La barre représente 200 nm.

MISE EN EVIDENCE D'UN RHABDOVIRUS

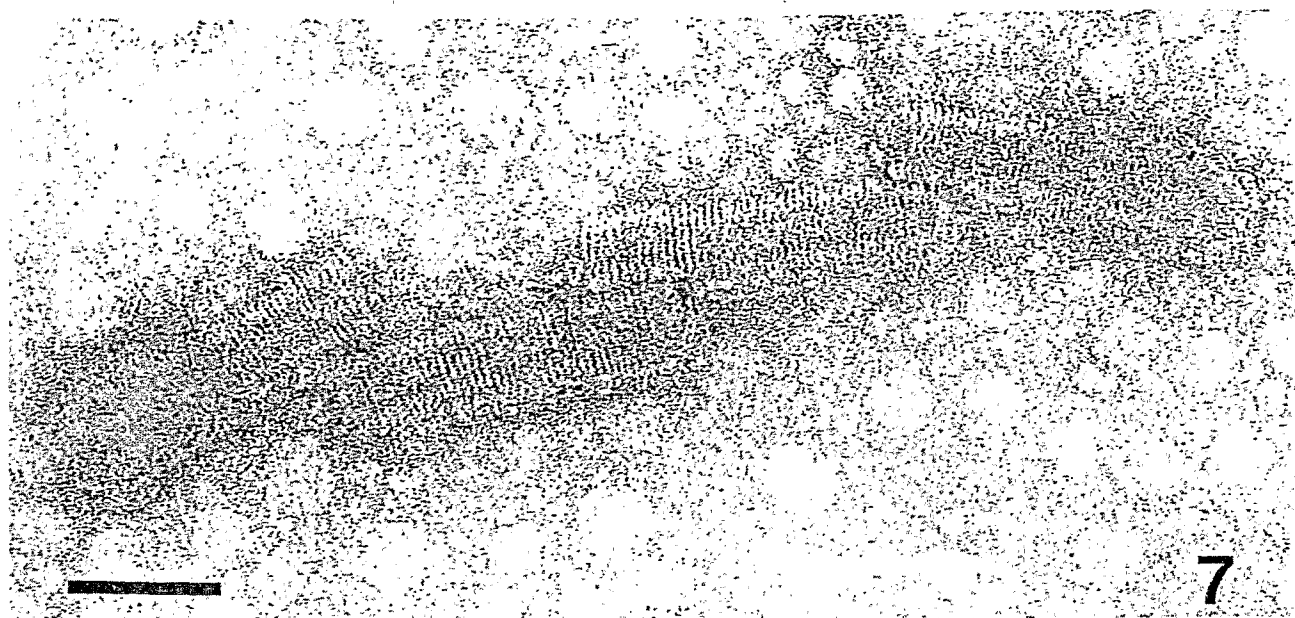
Dans la région d'Abidjan, certains pieds de maïs présentent sur leurs feuilles une striure chlorotique large. Elle est constituée par des taches claires allongées centrées sur les nervures, pouvant fusionner et donner de larges bandes claires réparties de façon hétérogène sur les feuilles (figure 5). Les pieds atteints précocement sont de taille réduite (figure 6) et ne donnent pas d'épis si l'infection est sévère.



Symptômes de striure chlorotique large présentes par un pied de maïs naturellement infecté par une particule de type Rhabdovirus.



Pied de maïs sévèrement atteint par la striure chlorotique large.



Particules de type Rhabdovirus présentées dans le jus brut d'un pied de maïs présentant les symptômes de striure chlorotique large. La barre représente 100 nm.

Du jus brut de plante malade a été observé au microscope électronique. Il présente des particules de type Rhabdovirus dont la taille est de  $250 \times 50$  nm (figure 7).

La maladie peut être transmise par un insecte de la famille des Delphacides.

Les symptômes, le mode de transmission et la forme des particules virales ressemblent aux caractéristiques homologues de la maladie causée par le Maize Mosaic Virus décrit au Brésil par HEROLD (1960). Une caractérisation sérologique est encore nécessaire pour achever le diagnostic.

### CONCLUSION

Le Maize Streak Virus apparaît comme la principale menace d'origine virale susceptible d'atteindre les cultures de maïs du pays. En 1977, la station IRAT de Bouaké (MARCHAND, communication personnelle) a pour la première fois signalé des incidences de 20 % de pieds atteints dans certains des champs d'expérimentation. Le risque est donc réel d'observer des pertes en production de 50 % dans les champs

les plus touchés, comme FAJEMISIN et al (1976) l'ont signalé au Nigeria. Dès à présent, les méthodes de lutte qui ont donné des résultats dans les pays voisins FAJEMISIN et al, 1976, LANA, 1977) doivent être utilisées et notamment la plus rentable d'entre elles à long terme : la sélection de variétés de maïs résistantes au virus.

La distribution et l'impact sur les récoltes de la mosaïque verte sont encore peu connus car la faiblesse des symptômes en rend possible la confusion avec une carence. Seule une prospection systématique du pays suivie d'une caractérisation au laboratoire des échantillons suspects permet de les évaluer.

Enfin il faut surveiller le développement de l'incidence de la striure chlorotique large. Elle est encore faible, mais si la suite des travaux que nous avons entrepris montrent que nous avons affaire au Maize Mosaic Virus décrit par HEROLD et al (1960), il faudra admettre que cette maladie peut causer des dégâts importants aux cultures (LASTRA 1976).

### Remerciements

Nous remercions Monsieur le Professeur HIRTH pour avoir dirigé ce travail et corrigé le manuscrit.

## Bibliographie

- ROCK (R.), GUTHRIE (E.J.), 1974 - Purification of Maize Streak Virus and its relationships to viruses associated with streak disease of sugarcane and *Panicum maximum*. *Annals of appl biol* 77, 289-296
- FAJEMISIN (J.M.), SHOYINKA (S.A.), 1976 - Maize Streak and other maize virus disease in west Africa dans : *Proceedings of the International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop*. Ed : Ohio Agricultural Research and Development center, Wooster, Ohio 44691 USA. 52-61
- HEROLD (F.), BERGOLD (G.H.), WEIBEL (J.), 1960 - Isolation and electron microscopic demonstration of a virus infecting corn. *Virology*, 12, 335-347
- LANA (A.F.), ADEGBOLA (M.O.K.), 1977 - Important virus diseases in west African crops. *Review of Plant Pathology*, 56, n° 10, 849-868.
- LASTRA (R.J.), 1976 - Maize Mosaic and other Maize virus and virus-like diseases in Venezuela dans : *Proceedings of the International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop*. Ed : Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, Ohio 44691 USA. 30-38.
- LE CONTE (J.), 1974 - La virose du maïs au Dahomey. A virus disease in Dahomey. *Agron. Trop.*, 29, 831-832.
- PLAVSIC BANJAC (B.), MARAMOROSCH (K.), 1972 - *Electro microscopy of African Maize Streak*. *Phytopathology*, 62(16), 671.
- ROSE (D.J.M.), 1973 - Field studies in Rhodesia on Cicadulina sp vector of Streak disease. *Bull Entomol Res*, 62, (3), 477-495
- SLOGTEREN (D.H.M.) VAN, 1954 - Serological microreactions with plant viruses under paraffin oil p 51-54 in *Proc 2nd Conf. on potato virus diseases* Lisse Wageningen, The Netherlands 25-29 June 1954
- STOREY (H.H.), 1952 - *Basic research in agriculture : a brief history of research at Amanit 1923-1947*. East Afr. Agr Forest Res Org Kenya 1952.
- SYLVESTER (E.S.), RICHARDSON (J.), NICKEL (J.K.), 1973 - An additional note on viruslike particle associated with Maize Streak Disease. *Plant dis. rep.* 57, (5), 414-416.
- THOUVENEL (J.C.), GIVORD (L.), PFEIFFER (P.), 1976 - Guinea Glass Mosaic Virus, a new member of the Potato Virus Y group. *Phytopathology*, 66 (8), 954-957.

**EDITIONS A. PEDONE**

13, rue Soufflot - 75005 PARIS

C.C.P. PARIS 72.31

**Publications F.A.O.**

— Aliments Traditionnels et Non Traditionnels .....	40,00 F. H.T.
— Annuaire production 1978 .....	60,00 F. H.T.
— Capacités de la pâte et du papier 1978-1983 .....	45,00 F. H.T.
— Manuel d'oléotechnie .....	49,50 F. H.T.
— Annuaire de la santé animale 1978 .....	40,00 F. H.T.
— Bulletin mensuel de statistiques agricoles (Abt 12 n°s) .....	44,00 F. H.T.