

CN 010 0650
H 230
DUB

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE

PREMIER SEMINAIRE SUR LE MAIS
les 21, 22 et 23 Janvier 1981
au CNRA Bambey

MALADIES DIVERSES A VIRUS ET A BACTERIES **OBSERVEES**
SUR LE MAIS EN 1980 AU SENEGAL

Par J. DUBERN

Institut Sénégalais de Recherches
(I.S.R.A.)

Centre National de Recherches Agronomiques
de Bambey (CNRA)

MALADIES DIVERSES A VIRUS ET A BACTERIES
OBSERVEES SUR LE MAIS EN 1980 AU SENEGAL

Par J. DUBERN

Laboratoire de Virologie et Bactériologie des Plantes
ORSTOM Bel Air, BP. 2386, Dakar, Sénégal

INTRODUCTION

De très nombreuses affections ont été observées sur le Maïs en 1980 au Sénégal. La plupart ont déjà été décrites dans la littérature et ont été observées en Afrique, aussi bien en Afrique de l'Est par Guthrie (Kenya) qu'en Afrique de l'Ouest par Shoyinka (Nigéria), et ont même fréquemment une extension géographique mondiale. Cependant, quelques maladies ne semblent pas avoir été décrites et sont donc mentionnées présentement pour la première fois.

Les études couvrent les zones géographiques suivantes : Région du Cap-Vert, Région du Fleuve, Sénégal-Oriental, Casamance, Sine-Saloum. Les premières observations ont été effectuées il y a environ six mois ; cette communication ne rapporte donc que des résultats préliminaires.

Au cours des prospections, nous nous sommes efforcés de répertorier les symptômes observés et, d'estimer approximativement l'importance de ces manifestations au niveau des plants atteints, puis d'estimer le nombre de plants atteints afin d'obtenir une évaluation de l'incidence économique.

MALADIES BACTERIENNES

1 - La Maladie de Stewart ou Dépérissement Bactérien du Maïs

Il s'agit d'une maladie de type vasculaire dans laquelle les vaisseaux se bouchent progressivement par suite de la formation de gomme jaune vif. Les plants atteints sont petits, ont des stries chlorotiques sur les feuilles et peuvent développer prématurément un épi qui se dessèche et meurt avant le reste de la plante. Quelques plantes dépérissent prématurément et meurent ; d'autres survivent et produisent des graines souvent infectées.

Cette maladie est provoquée par une bactérie, *Erwinia stewartii* (= *Xanthomonas stewartii*) (Dye 1963), isolée au laboratoire.

La répartition de cette maladie est mondiale, bien que la littérature ne la cite pas en Afrique. La transmission a lieu par divers insectes de feuille à feuille ; ces insectes servent de réservoir à la maladie pendant la saison sèche ; la transmission a également lieu par les graines. Il s'agit probablement de l'une des affections les plus sérieuses du Maïs. De nombreuses plantes sauvages peuvent aussi servir de réservoir (*Euchloa*, *Setaria*...).

Un mode de lutte possible est l'utilisation d'hybrides souvent résistants à la phase de dépérissement de la maladie, mais non à la formation de taches foliaires (tolérance) .

Très fréquemment , les cultures de sorgho avoisinant celles de Maïs sont fortement contaminées et constituent des centres importants de multiplication et de dissémination de la maladie.

2 - La Maladie des Stries Bactériennes du Maïs

Les plantes atteintes montrent des lésions huileuses longues et étroites, de couleur vert olive à jaune, surtout à la base des feuilles. L'apex dépérit et se dessèche.

Cette maladie est provoquée par *Pseudomonas andropogoni* (Stapp 1928). Elle est aussi universellement répandue en Afrique et paraît très ubiquiste, puisque rapportée sur sorgho, haricot, bougainvillier.. , Sa dispersion a lieu par le vent, l'eau et les insectes. La maladie est conservée dans les débris végétaux et les graines.

Une lutte est possible, en dehors de la sélection variétale, par traitement à l'aide de bouillie bordelaise (expérimenté en Rhodésie). Comme dans le cas de la Maladie de Stewart, le sorgho constitue probablement le foyer le plus important de multiplication et de dissémination de la maladie. Quoique cette maladie présente une incidence souvent considérable sur le sorgho, il ne semble pas qu'elle ait une influence importante sur le Maïs. Elle mérite cependant d'être surveillée.

3 - Le Rabougrissement du Maïs

Cette maladie peut être identifiée par ses symptômes, sa transmission et surtout par l'observation en microscopie électronique de spiroplasmes dans les tissus vasculaires.

Les plants sont habituellement rabougris, avec une tige un peu plus épaisse que celles des plants sains. Les feuilles montrent parfois des taches chlorotiques à leur base, puis ces taches deviennent des bandes qui couvrent la surface entière de la feuille. Dans tous les cas d'atteintes précoces, les plants très rabougris montrent une prolifération d'épis. Le vecteur très connu (*Dalbulus maidis*) permet une dissémination facile de la maladie. Cette maladie actuellement peu fréquente doit être surveillée car ses dommages peuvent être considérables.

MALADIES VIRALES

1 - La Maladie des Raies du Maïs ou Maize Stripe Disease

Deux types principaux dans cette catégorie ont été observés, soit avec nanisme et couleur d'ensemble de la plante vert foncé, soit sans nanisme avec une couleur vert clair. Dans tous les cas, les feuilles montrent des bandes décolorées, de quelques millimètres à plusieurs centimètres de largeur, allant de la naissance de la feuille à son extrémité. Les plantes portent des épis et il ne semble pas y avoir d'incidence économique sérieuse.

Le virus responsable n'a pas encore été identifié au laboratoire. Il pourrait très vraisemblablement être le Maize Stripe Virus, virus de forme

parasphérique (diamètre 35-40 nm), déjà identifié en Afrique de l'Est, par Bock et Kulkarni et au Nigéria, par Shoyinka. Il n'est pas transmis par voie mécanique, mais par un insecte Cicadellidae, *Peregrinus maïdis*.

Il se pourrait que le premier type de maladie observée (nanisme et couleur vert foncé) soit dû à une association Maize Stripe Virus et Corn Stunt Spiroplasma.

Par ailleurs, l'hypothèse d'un autre virus responsable ne peut être écartée, tel le Maize Hoja Blanca Virus qui sévit au Vénézuéla, décrit par Lastra, également transmis par *Peregrinus maïdis* et de forme isométrique (55-60 nm de diamètre).

2 - La Maladie des Striures du Maïs ou Maize Streak Disease

Les feuilles des plants atteints montrent de très fines striures chlorotiques de moins d'un millimètre de largeur à quelques millimètres ou centimètres de longueur, localisées aux nervures secondaires et tertiaires. Ces striures peuvent parfois passer presque inaperçues ou au contraire provoquer une décoloration pratiquement totale de la feuille. La formation des épis ne semble pas modifiée, mais ceux-ci restent petits dans le cas d'atteinte sévère ; aucun nanisme de la plante n'a été noté.

Le virus responsable a été observé au Microscope électronique de Dakar. Il est de forme parasphérique double (forme gémini), mesure 30 x 20 nm (chaque sphère 20 nm de diamètre). Il n'est pas transmis par voie mécanique mais par un insecte Cicadellidae, *Cicadulina* sp. Il a été identifié en Afrique de l'Est par Bock et Kulkarni et au Nigéria par Shoyinka. De nombreuses graminées sauvages servent de réservoir au virus (*Digitaria*, *Setaria*, *Eragrostis*, *Eleusine*, *Paspalum*...), mais aussi d'autres graminées cultivées, tel le Sorgho, sur lequel nous l'avons observé.

Cependant, un autre virus sévissant en Amérique du Sud provoque le même type de symptôme et sa présence ne peut être écartée. Il s'agit du Maize Rayado Fino Virus, décrit par Gamez, virus de forme isométrique de 25-30 nm de diamètre, non transmis par voie mécanique mais transmis par un insecte, *Dalbulus maïdis*, et sévissant également sur de nombreuses graminées sauvages et sur le Sorgho.

Cette maladie semble omniprésente au Sénégal, et infecte parfois plus de 30 % des plants dans certaines régions. Elle ne semble cependant pas provoquer de graves dommages.

3 - Le Nanisme Chlorotique du Maïs ou Maize Chlorotic Dwarf Virus

Les plants atteints montrent un nanisme important, avec des entrenœuds très courts. Les dernières feuilles très chlorosées forment un bouquet très clair, contrastant sur le fond vert sombre des vieilles feuilles. Des striures chlorotiques apparaissent parfois au niveau des nervures tertiaires.

Cette maladie est transmise par insecte, *Graminella nigrifrons* et *Deltocephalus sonorus*. Elle n'est pas non plus transmise par voie mécanique. Le virus responsable est de forme parasphérique, de diamètre 30 nm. Cette maladie très nuisible pour chaque plante atteinte a été rencontrée très rarement.

4 - La Mosaïque du Maïs ou Maize Mosaic Disease

Cette maladie provoque des symptômes assez variés sur le Maïs, probablement en fonction des variétés de Maïs atteintes. Sans doute existe-t-il aussi de nombreuses souches de cette maladie ?

Les plantes atteintes peuvent montrer une marbrure fine, constituée de petites taches chlorotiques ponctuelles ou de quelques millimètres de diamètre ; ces taches peuvent confluer et former des stries, des raies ou des anneaux.

Le virus responsable, un rhabdovirus de dimensions 255 x 90 nm, n'est pas transmis par voie mécanique mais par un insecte, *Peregrinus maidis*, Il a été identifié en Afrique de l'Est par Kulkarni ; cette maladie a été observée fréquemment avec une incidence générale de 1 à 5 %.

5 - La Mosaïque Naine du Maïs ou Maize Dwarf Mosaic Disease

Cette maladie a une symptomatologie très voisine de celle de la Mosaïque du Maïs, de laquelle il est très difficile de la distinguer. Cependant associés aux divers symptômes de marbrure, mosaïque, striures dispersées, anneaux, on observe un très fort nanisme.

Cette maladie encore appelée *Maize Mottle Virus* (Kulkarni) en Afrique de l'Est est provoquée par une souche du virus responsable de la Mosaïque de la Canne à sucre (*Sugarcane Mosaic Virus*). Elle est provoquée par un virus de type potyvirus (*Virus Y* de la Pomme de terre), et aisément transmise par voie mécanique et par puceron, *Rhopalosiphon maidis*. De nombreuses plantes réservoirs ont été identifiées : *Digitaria*, *Setaria*... Canne à sucre et Sorgho, sur lesquelles nous l'avons observée. Cette maladie semble également transmise par le sol, bien qu'il ne soit pas possible actuellement de préciser l'agent responsable. L'incidence de cette maladie semble très faible,

6 - La Maladie des Taches Ocellées du Maïs ou Maize Eyespot Disease

Les plants atteints montrent une symptomatologie très particulière, pouvant cependant être confondue, par une observation trop sommaire, avec des manifestations déjà décrites pour certaines autres maladies. Dans l'état actuel de l'étude, il n'est pas possible de préciser s'il s'agit d'une affection due à un virus totalement différent de ceux qui sévissent sur le Maïs ou bien s'il s'agit d'une affection due à une souche particulière d'un virus bien connu.

Les feuilles atteintes montrent des taches ocellées très typiques : taches ponctuelles vert foncé entourées d'anneaux clairs puis d'anneaux vert foncé puis d'anneaux clairs, l'ensemble étant de forme allongé dans le sens des nervures, mais non limité par celles-ci. Dans certains cas où l'expression de la maladie semble forte, ces taches confluent et forment un symptôme typique de "line pattern".

Cette maladie ne semble pas transmise par voie mécanique, mais probablement par un insecte. Il semble par ailleurs qu'elle le soit aussi par le sol, bien qu'au nématode vecteur habituel n'ait été identifié ; l'hypothèse d'un champignon vecteur est donc à étudier. Des particules de type rhabdovirus ont été observées en microscopie électronique à Dakar., Cette maladie pourrait donc être rattachée à la Mosaïque du Maïs, malgré une symptomatologie différente. Dans certains champs, le nombre de plants atteints dépassent 10 % ; il s'agit donc d'une maladie pouvant avoir une incidence économique non négligeable, d'autant plus qu'elle a été observée dans toutes les régions du Sénégal.

7 - La Maladie des Zébrures du Maïs ou Maize Matam Stripe Disease

Cette affection de symptomatologie originale a été observée dans la région de Kaédi et de Matam. Les feuilles des plantes atteintes présentent une décoloration zonée dans le sens transversal des feuilles : larges bandes vert bronze clair de 2 à 3 cm de largeur s'étendant sur toute la largeur de la feuille et espacées par des bandes de même dimension de couleur normale. Les plantes ne montrent aucun nanisme. Par référence aux maladies virales provoquant ce type de symptôme sur d'autres plantes (*Sansevieria*), ces symptômes peuvent être très probablement; provoqués par un virus. Aucune incidence Economique n'a été notée.

DISCUSSION

Une dizaine de maladies bactériennes et virales ont été observées au Sénégal. Leur étude ne fait actuellement que débiter et leur identification reste à préciser, notamment par le moyen de la microscopie électronique, par la transmission et surtout par l'étude des relations sérologiques avec les virus du Maïs et des Graminées déjà connus,

Une étude plus particulière sera effectuée pour les maladies présentant une incidence économique non négligeable, tels que le Maize Streak, Maize Eyespot, Maize Chlorotic Dwarf, Maize Mosaic et Maize Stewart Disease,

Bien que chaque maladie présente souvent en elle-même une importance très faible, l'association ou la cohabitation de nombre d'entre elles, dans un même champ, entraîne une incidence économique non négligeable. Il n'est en effet pas rare de trouver dans un même périmètre le Maize Streak, le Maize Eyespot, le Maize Stripe et le Maize Chlorotic Dwarf. Par ailleurs, il est probable que l'état de souffrance dans lequel elles mettent les plantes provoque l'attaque en surinfection d'autres agents pathogènes, nématodes ou champignons.

Cette liste de maladies n'est pas limitative. Dans la plupart des cas, divers hôtes des agents pathogènes ont été observés : plantes sauvages, et surtout graminées cultivées : Canne à sucre et essentiellement Sorgho. L'étude des maladies du Maïs paraît donc difficilement dissociable de celles du Sorgho.

Pour la plupart des maladies, la dissémination et la transmission de la maladie a lieu par le vent, l'eau et surtout les insectes. Les réservoirs des agents pathogènes sont ou des débris végétaux, ou des plantes adventices ou ces mêmes insectes. A défaut d'utilisation de variétés de Maïs tolérantes ou résistantes, des méthodes culturales appropriées semblent être le meilleur système de lutte (nettoyage des débris végétaux, éradication des graminées sauvages, éloignement des cultures de sorgho, traitements insecticides).