

CN0100333

H250

GIR

JCG/AD

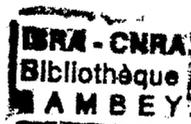
REPUBLIQUE DU SENEGAL

PRIMATURE

1978(28)

DELEGATION GENERALE

A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE



LES MALADIES PARASITAIRES DES MILS

ET DES SORGHOS AU SENEGAL

par Jean Claude GIRARD  
et Michel DELASSUS.

Mars 1978

Centre National de Recherches Agronomiques  
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

( I . S . R . A . )

## A V A N T   P R O P O S

Le présent fascicule sur les maladies parasitaires des mils et sorghos au Sénégal a pour origine un exposé présenté à la journée de formation des agents de la SODEVA (\*) tenue à Kaolack (Sénégal) le 7 Avril 1976. Le texte en a, par la suite, été revu et complété, en raison, notamment, de l'apparition au Sénégal de quelques maladies qui n'y avaient pas été signalées.

L'exposé se compose de quatre parties :

- 1°/- Une introduction présentant, de façon très succincte, les différents types de maladies des plantes ;
- 2°/- quelques généralités sur les méthodes de lutte contre les maladies parasitaires ;
- 3° et 4°/- Une description des maladies du mil, puis du sorgho, rencontrées au Sénégal au cours des années 1972 à 1977. Par soucis de concision et de clarté, la rédaction de ces deux dernières parties a volontairement été simplifiée.

---

(\*) SODEVA : Société de Développement et de Vulgarisation agricole

## S O M M A I R E

- I ➤ Introduction - Les différents types de maladies des plantas.
- II ➤ Quelques généralités sur les méthodes de lutte contre les maladies,
- III ➤ Les maladies parasitaires du mil au Sénégal :
  - 31 - Le mildiou
  - 32 - Le charbon
  - 33 - L'ergot
  - 34 - La pyriculariose
  - 35 - La rouille
  - 36 - Le striga
  - 37 ➤ Autres maladies du mil observées au Sénégal
  - 38 ➤ Page d'illustration : Maladies du mil
- IV ➤ Les maladies parasitaires du sorgho au Sénégal :
  - 41 - Les maladies de la panicule
    - 411 - les moisissures des grains
    - 412 - les charbons
    - 413 - le "headblight"
  - 42 - Les maladies foliaires
  - 43 - Les maladies de la tige et des racines
  - 44 ➤ Autres maladies du sorgho observées au Sénégal
  - 45 - Page d'illustration ; maladies du sorgho.
- V ➤ Sources.

LES MALADIES PARASITAIRES DES MILS ET DES  
SORGHOS AU SENEGAL

Par :

- Jean-Claude GIRARD, Ingénieur de Recherches  
I.R.A.T., Phytopathologiste à l'I.S.R.A. et
- Michel DELASSUS, Directeur de Recherches  
O.R.S.T.O.M.

\*\*\*\*\*

I - INTRODUCTION : LES DIFFERENTS TYPES DE MALADIES DES PLANTES  
=====

Les plantes peuvent être sujettes à des maladies. Celles-ci sont d'origines diverses. Classiquement, on distingue deux grands groupes de maladies des plantes :

- Les maladies non parasitaires, dues à des conditions de milieu défavorable : excès ou déficit en eau, températures excessives, vent, carence ou excès d'éléments minéraux (ex : carence en fer, en molybdène, toxicité aluminique), pH du sol non convenable, verse non parasitaire. Les maladies non parasitaires sont en général du ressort de l'agronomie ou de la physiologie. Elles disparaissent lorsqu'on élimine leur cause par des techniques appropriées : drainage, irrigation, constitution de brise-vent, apport d'éléments minéraux, chaulage etc...

- Les maladies parasitaires, causées par des organismes qui se développent aux dépens de la plante!! Il devient de plus en plus évident que certaines maladies les plus graves ne résultent pas de l'action d'un seul facteur isolé, mais de complexes Parmi lesquels un ensemble de conditions environnantes particulières joue un rôle capital"(\*). Ce sont de ces maladies dont nous traiterons dans cet article. Divers types d'organismes, la plupart du temps microscopiques, peuvent être la cause de maladies des plantes :

- les champignons qui provoquent les maladies cryptogamiques de façon très schématisée. Les champignons sont des végétaux à structure généralement filamenteuse (mycélium), se reproduisant en formant de petits organes appelés "spores" qui, véhiculés par le vent ou la pluie, assurent la propagation de la maladie ;

- les bactéries qui provoquent les bactérioses ; ce sont des organismes unicellulaires encore plus petits que les champignons (longueur ne dépassant pas 5 microns, soit 5/1000ème de millimètre) ;

- les virus et les mycoplasmes qui provoquent les viroses et les mycoplasmoses : ils sont encore beaucoup plus simples

---

(\*) Extrait de : Les maladies des plantes - Modes de développement et méthode de lutte - INRA-Publ. 71-1971 p52 - Traduction de : Plant Disease Development and Control.

et plus petits que les bactéries. Seul le microscope électronique permet de voir les virus et de caractériser les mycoplasmes. Ils sont fréquemment transmis par des insectes piqueurs-suceurs (pucerons, jassides) ;

. certains types de plantes à fleurs, les Phané-  
roqames parasites peuvent également parasiter les plantes cultivées ;

. Enfin certains animaux parasitent les plantes et provoquent des symptômes semblables à ceux des maladies. Ce sont des petits vers, les nématodes. Ils font l'objet d'une science spéciale, la nématologie.

## II \* QUELQUES GENERALITES SUR LES METHODES DE LUTTE CONTRE LES MALADIES PARASITAIRES

La lutte contre les maladies des plantes est souvent très difficile. Il est important de retenir que, très souvent mieux vaut "prévenir que guérir", le traitement efficace d'une plante déjà malade étant rarement possible.

Différents types de moyens peuvent être mis en oeuvre pour lutter contre les maladies ; nous les classeront en cinq grands groupes : les techniques culturales, la lutte chimique, la sélection sanitaire, l'amélioration variétale et la lutte biologique.

### 21. TECHNIQUES CULTURALES :

Ces techniques visent à éviter les conditions favorables à la prolifération des parasites ou même à favoriser la prolifération des micro-organismes antagonistes de ces parasites. Ceci est vrai principalement pour les parasites du sol ou ceux qui se conservent dans le sol. Par ailleurs, en maintenant les plantes dans des conditions optimales de développement, les techniques culturales et notamment une fertilisation appropriée permettent de lutter contre certaines maladies qui ne sont pas toutes de faiblesse.

Les principales de ces techniques sont les suivantes :

- les rotations culturales : elles permettent d'éviter qu'une même culture soit soumise à l'infection des parasites qui ont attaqué la culture précédente et dont les spores se sont conservées dans le sol ;
- les labours profonds : dans certains cas ils peuvent diminuer l'incidence des maladies en enfouissant les spores des parasites profondément dans le sol ; par ailleurs ils favorisent un bon enracinement et une bonne croissance de la plante ;
- les enfouissements de matière organique (engrais vert, compost, fumier) sont parfois recommandables, ils peuvent en effet favoriser la pullulation de microorganismes antagonistes des parasites ;
- l'emploi d'une fumure minérale équilibrée, favorise un bon développement de la plante et permet donc de lutter contre les parasites de faiblesse. Souvent, l'apport de tel ou tel élément permet de diminuer les dégâts de tel ou tel parasites ;
- les techniques consistant à arracher et détruire les plants et les organes malades, gênent la propagation des parasites et diminuent la quantité de leurs organes de conservation dans le sol ; le feu est évidemment un moyen très efficace de détruire les plants infectés ; malheureusement il y a une destruction d'une quantité notable de matière organique. Le compostage des résidus de récolte suffit parfois à détruire les spores des parasites sans qu'il y ait gaspillage de matière organique.

### 22. LES METHODES CHIMIQUES :

On fait appel à des produits chimiques (fongicides contre les champignons, bactéricides contre les bactéries, nématicides contre les nématodes etc. ..) qui tuent les parasites ou inhibent leur développement, protégeant ainsi les cultures. La plupart du temps ces traitements doivent être préventifs ; il est rare qu'ils puissent être curatifs.

On peut effectuer plusieurs types de traitements :

- la désinfection du sol, pour tuer les parasites se trouvant dans le sol. On peut utiliser différents produits mais également des méthodes physiques (désinfection à la vapeur d'eau) ;

- la désinfection des semences, pour détruire les germes se trouvant à la surface des semences et parfois même pour protéger les jeunes plantules après la germination. Il s'agit là d'une pratique assez simple, souvent efficace et peu chère ;

- les traitements des plantes en cours de végétation, par pulvérisation de produits fongicides.

Pour les cas qui nous intéressent, mils et sorghos, seuls les traitements des semences sont envisageables. Ce sont en effet des cultures de trop faible rapport pour que l'on puisse envisager des traitements du sol et des traitements en cours de végétation, en général coûteux et nécessitant un matériel plus ou moins complexe.

### 23. LA SÉLECTION SANITAIRE :

La sélection sanitaire consiste à ne choisir comme semences que des grains ou organes végétaux obtenus sur des plants n'ayant présenté aucun symptômes de maladie. Il est parfois possible d'obtenir des plants sains à partir de plants malades en utilisant la thermothérapie (traitement par la chaleur) qui détruit certains agents pathogènes (notamment des virus) sans tuer les plantes. Dans certains cas on fait appel à la culture de méristème. La sélection sanitaire est surtout utilisée dans la multiplication végétative.

### 24. L'AMÉLIORATION VARIÉTALE :

Généralement, les différentes variétés d'une espèce donnée ne réagissent pas de la même façon à une maladie : certaines sont gravement endommagées, alors que d'autres le sont moins et d'autres même pas du tout. Les sélectionneurs utilisent ces propriétés pour créer des variétés de plantes résistantes aux maladies. Le travail est généralement assez long, car les variétés résistantes ne possèdent souvent aucun caractère agronomique intéressant. Il faut donc, en utilisant les différentes techniques de la sélection, réunir dans une même variété, résistance aux maladies et caractères agronomiques désirés. Par ailleurs, le pouvoir pathogène des parasites peut varier dans le temps et dans l'espace : certaines variétés résistantes à un endroit ne le sont pas dans un autre, ce qui complique encore le travail des sélectionneurs. Dans le cas qui nous intéresse, mils et sorghos, l'amélioration variétale est la méthode la plus utilisée, les autres techniques de lutte étant souvent d'application difficile ou trop onéreuses.

### 25. LA LUTTE BIOLOGIQUE :

On peut envisager de lutter contre une maladie parasitaire par l'intermédiaire d'un organisme antagoniste du parasite. Cette technique de lutte est encore peu connue dans le cas des maladies des plantes.

-----ooo00ooo-----

En fait, l'utilisation exclusive de telle ou telle technique de lutte est généralement insuffisante. La combinaison judicieuse des différentes méthodes possibles permet d'espérer un contrôle efficace et durable des maladies des plantes. C'est ce que l'on appelle la lutte intégrée.

### III - LES MALADIES PARASITAIRES DU MIL AU SENEGAL

=====

#### 31. LE MILDIU (SCLEROSPORA GRAMINICOLA) :

##### \* Organisme responsable :

Sclerospora graminicola, champignon inférieur, de l'ordre des Péronosporales.

##### \* Symptômes (voir page d'illustration):

On distingue deux catégories de symptômes :

- sur plants jeunes (avant la floraison), on observe sur les feuilles des décolorations qui partent de la base ; la zone de démarcation entre tissus infectés et tissus sains est souvent assez nette ; en condition de forte humidité et de température moyenne, il apparaît, à la face inférieure des feuilles malades, un feutrage blanc constitué par les sporanges, qui sont les organes de reproduction asexuée du parasite ; parfois on peut voir des taches foliaires localisées sur des feuilles par ailleurs entièrement saines ;

- à l'épiaison apparaissent des chandelles virescentes (les fleurs sont transformées en organes foliacés) ayant l'aspect de plumeaux verts y la transformation des chandelles peut être totale ou partielle.

Les organes attaqués se dessèchent et brunissent. A l'intérieur des tissus, il y a formation d'oospores ou oeufs, résultant de la reproduction sexuée du parasite.

##### \* Dégâts :

Les dégâts sont très variables selon la gravité des attaques :

- dans le cas les plus graves, les jeunes plants sont tués ;

- le plus souvent, certaines talles sont atteintes, alors que d'autres restent saines et produisent des grains ;

- parfois seules de petites ramifications axillaires ou une portion de chandelle présentent des symptômes.

##### \* Evaluation des dégâts :

Elle est difficile à cause de la grande variété de symptômes. Le comptage des plants malades ne suffit pas. La meilleure méthode consiste, au niveau d'une parcelle, à classer individuellement les plants dans différentes catégories :

1 - plant ne présentant aucun symptôme de mildiou ;

2 - symptômes de mildiou très discrets : une ou plusieurs repousses axillaires tardives attaquées ;

3 - symptômes de mildiou nettement apparents : des grandes talles (c'est-à-dire des talles principales ou des talles axillaires partant de la base du plant) attaquées, mais dans une proportion inférieure au quart des nombre total de grandes talles ;

- 4 -  $1/4 \leq$  nombre de grandes talles attaquées  $< 1/2$  ;  
 5 -  $1/2 \leq$  nombre de grandes talles attaquées  $< 3/4$  ;  
 6 -  $3/4 \leq$  nombre de grandes talles attaquées  $<$  totalité ;  
 7 - Toutes les talles sont attaquées, mais le plant survit encore ;  
 8 - Plant mort prématurément par le fait du mildiou..

On calcule ensuite un indice

$$i = \frac{n_1 \times 0 + n_2 \times 1 + n_3 \times 2 + n_4 \times 3 + n_5 \times 4 + n_6 \times 5 + n_7 \times 6 + n_8 \times 7}{N \times 7} \times 100$$

qui permet de caractériser la réaction du mildiou de la parcelle ou de la variété considérée (N étant le nombre total de plants observés et  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7$  et  $n_8$  les nombres de plants entrant respectivement dans les catégories 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8).

\* Cycle de la maladie :

Il existe 2 types de spores : les oospores ou oeufs et les zoospores. Les oospores, issues de la reproduction sexuée, très résistantes, assurent la conservation du parasite (elles peuvent demeurer viables durant plusieurs années), sa dissémination d'une année sur l'autre et les infections primaires ; les zoospores, issues de la reproduction asexuée, très fragiles, seraient responsables de la dissémination de la maladie au cours de la même saison de culture (infections secondaires).

Le cycle de la maladie serait donc le suivant : les oospores germent dans le sol et infectent les jeunes plants de mil (infection primaire) ; le champignon se développe dans la plante-hôte ; des ramifications sortent par les stomates des feuilles et produisent des sporanges, sortes de sacs dans lesquels se forment les zoospores ; ces dernières sont de petites spores mobiles, capables d'infecter d'autres plants de mil (infections secondaires) ; le vent et la pluie assureraient le transport des sporanges et des zoospores des plants malades vers les plants sains. Ultérieurement, des oospores se forment dans les tissus infectés ; tombées sur le sol, ces dernières sont capables de germer plusieurs années après.

\* Répartition au Sénégal :

Le mildiou peut se manifester pratiquement partout où le mil est cultivé. Il est cependant nettement moins grave dans le Nord et dans le Sud. Les plus fortes attaques se trouvent généralement dans le Sine-Saloum.

\* Lutte :

- Techniques culturales :

Les rotations et l'élimination des plantes malades sont conseillées, mais pas toujours réalisables ;

\* Lutte chimique :

. La désinfection du sol, pour éliminer les oospores responsables des infections primaires est actuellement irréalisable ;

. Les désinfections de semences ont été inefficaces jusqu'ici ; toutefois, un nouveau produit systémique, actuellement en cours d'expérimentation, donne de sérieux espoirs en ce domaine ;

. Des pulvérisations foliaires de produits fongicides ont été expérimentées, mais se sont révélées insuffisamment efficaces.

\* Sélection sanitaire :

Il est important de ne retenir comme semences, que des grains provenant de plants sains.

\* Résistance variétale :

C'est certainement la méthode actuellement la plus utilisée pour lutter contre le mildiou du mil.

32. LE CHARBON (TOLYPOSPORIUM PENICILLARIAE)

\* Organisme responsable :

- Tolyposporium penicillariae, champignon basidiomycète de l'ordre des Ustilaginales.

\* Symptômes :

Certains grains sont remplacés par des sacs globuleux (sores), plus grands que les grains normaux, de couleur verte puis noire ; ces sacs renferment une poudre noire contenant les spores du champignon (chlamydospores).

\* Dégâts :

Ils sont trbs variables ; de quelques grains à plus de la moitié de la chandelle envahie par les sores charbonnes.

\* Evaluation des dégâts :

. La méthode la plus rigoureuse consisterait à évaluer la quantité de grains qui n'a pas pu être produite du fait de leur remplacement par les sores de charbon.

Le comptage direct sur des échantillons prélevés au champ est possible mais long et fastidieux.

. En sélection, de façon à noter, la réaction des différentes variétés du charbon, on peut classer les chandelles autofécondées (les sacs d'autofécondations favorisent grandement le charbon) dans l'une des catégories suivantes et calculer une note moyenne pour chaque variété :

- 1 : pas de charbon ;
- 2 : quelques rares grains charbonneux ;
- 3 : surface charbonnée < 25 % ;
- 4 : 25% < surface charbonnée < 50 %
- 5 : surf ace charbonnée, > 50 %.

\* Cycle de la maladie :

Le cycle de la maladie serait le suivant :

Les chlamydo-spores se conservent dans le sol. Elles germent et donnent de petites spores, les sporidies, qui, transportées par le vent, peuvent infecter les fleurs de mil (infection primaire). A la place des grains attaqués se forment des sores qui contiennent des chlamydo-spores qui, à leur tour, peuvent infecter d'autres fleurs de mil (infections secondaires).

\* Répartition au Sénégal :

On le rencontre partout, mais peu dans le Nord, car il faut de l'humidité pour favoriser l'infection et dans le Sud où une autre maladie, l'ergot, devient prédominante.

\* Lutte :

- Méthodes culturales :

. Les rotations culturales sont conseillées.  
. La destruction des chandelles charbonnées serait utile, mais généralement ce n'est pas possible car on détruirait également beaucoup de grains sains.

- Méthodes chimiques :

. Le traitement des semences est assez inefficace, car l'infection a lieu au moment de la floraison.

. Certains produits fongicides, pulvérisés sur les chandelles avant la floraison, présentent une certaine efficacité (thirame, captane, carboxine), mais ces traitements ne sont envisageables que par les sélectionneurs pour protéger leurs chandelles autofécondées.

- Sélection sanitaire :

. Le choix de semences provenant des chandelles non infectées peut être utile pour éviter d'amener des spores de charbon dans un sol non contaminé.

- Amélioration variétale :

. Elle est possible car il existe des lignées de mil résistantes. Elle est envisagée par les sélectionneurs.

33. LE MIELLAT ET L'ERGOT (CLAVICEPS MICROCEPHALA)

\* Organisme responsable :

Claviceps-microcephala, champignon ascomycète de l'ordre des Hypocréales.

\* Symptômes:

- Miellat : à la floraison les chandelles se recouvrent de gouttelettes gluantes, blanchâtres ou rosâtres, sucrées, appelées miellat ; ce dernier est constitué par les spores asexuées (conidies) du champignon.

- Ergot : par la suite apparaissent des organes violacés ou noirs, plus gros que les grains, légèrement arqués, faisant saillie hors des chandelles, les sclérotés (amas de mycélium).

\* Dégâts :

Ils sont variables ; dans les cas les plus graves, les chandelles sont entièrement recouvertes de sclérotés. Ces derniers contiennent une substance toxique.

\* Notation des dégâts :

On peut utiliser la même échelle de notation que pour le charbon.

\* Cycle de la maladie :

Il est encore assez mal connu. Les sclérotés assurent la conservation du parasite d'une année sur l'autre. Les infections primaires auraient lieu au moment de la floraison, à partir de spores produites par les sclérotés ; il y aurait ensuite des infections secondaires à partir du miellat.

\* Répartition au Sénégal :

On rencontre généralement l'ergot dans les zones les plus humides de culture du mil : Casamance, Sénégal-Oriental, Sud du Sine-Saloum ; la maladie peut remonter plus au Nord en année humide.

\* Lutte :

- Méthodes culturales :

Les rotations culturales, l'élimination des chandelles recouvertes de miellat en cours de culture et des chandelles portant des sclérotés à la récolte sont conseillées, mais souvent difficilement réalisables.

- Méthodes chimiques :

Elles n'ont pas encore été étudiées à l'égard de cette maladie.

- Sélection sanitaire :

Il faut utiliser des semences saines. On peut éliminer les sclérotés par immersion des grains dans une solution de chlorure de sodium à 2% : les sclérotés flottent, alors que les grains vont au fond. Ceci peut s'avérer également nécessaire pour les grains destinés à la consommation, car les sclérotés sont toxiques.

- Amélioration variétale :

Les sélectionneurs se préoccupent du problème et envisagent la création de variétés résistantes.

34. LA PYRICULARIOSE : PYRICULARIA GRISEA :\* Organisme responsable :

Pyricularia grisea, champignon imparfait de l'ordre des Moniliales.

\* Symptômes :

Les feuilles sont parsemées de petites taches grises, ou brunes, de forme circulaire ou ovale avec des extrémités effilées.

\* Dégâts :

En général ils sont assez négligeables, car seules les feuilles de la base sont attaquées. Dans certains cas, une proportion importante du feuillage peut être détruite ; le rendement est alors certainement affecté.

\* Evaluation des dégâts :

Cette méthode peut être utilisée pour toute maladie foliaire du mil et du sorgho : on effectue une notation en utilisant l'échelle suivante : (proposée par N. ZUMMO (\*))

- 0 : maladie absente ;
- 1 : maladie peu apparente ou présente sur certains plants seulement ;
- 2 : maladie abondante : plus de 50 % des plants avec des symptômes de faibles intensités ; apparemment pas d'incidence économique ;
- 3 : maladie sévère : sur 100 % des plants ; surface foliaire détruite pouvant aller jusqu'à 25 % ; semble avoir une incidence économique ;
- 4 : maladie très sévère : même chose qu'en 3 mais surface foliaire détruite supérieure à 25 %.

\* Répartition au Sénégal

La pyriculariose se rencontre un peu partout.

\* Lutte :

Elle n'a pas été étudiée pour l'instant, car cette maladie reste généralement peu grave. Les fortes densités et l'enherbement favorisent peut-être cette maladie. L'amélioration variétale doit être la voie la plus sûre : les sélectionneurs doivent s'assurer que les nouvelles variétés ne sont pas trop sensibles.

35. LA ROUILLE (PUCCINIA PENNISETI)\* Organisme responsable :

Puccinia penniseti, champignon basidiomycète de l'ordre des Urédinales.

(\*) Phytopathologiste - U.S. Sugar Crop Field Station, ARS, USDA - Meridian - Mississippi 39301 - U.S.A.

\* Symptômes :

Sur les feuilles et sur les tiges, apparaissent de petites pustules allongées, parfois disposées en petits cercles, qui crèvent et libèrent une poussière orangée (urédospores) puis noire (téleospores).

\* Dégâts :

Il peut y avoir destruction d'une quantité plus ou moins importante de feuillage.

Au Sénégal, les dégâts sont en général négligeables, car les attaques sont tardives,

\* Lutte :

Jusqu'ici, elle ne s'est pas avérée nécessaire au Sénégal.

### 36. LE STRIGA (STRIGA HERMONTHICA)

\* Organisme responsable :

Striga hermonthica, plante dicotylédone de la famille des Scrofulariacées.

\* Symptômes :

Les plants de mil parasites poussent mal ; les feuilles portent des taches translucides ou blanchâtres. Après la floraison, les plants de striga émergent au pied des mils puis fleurissent (jolies fleurs mauves, roses ou blanches). En se desséchant les plants de striga prennent une couleur noire d'encre caractéristique ;

\* Dégâts :

Les plants très parasités restent chétifs ; les épis sont souvent stériles ; le rendement peut être presque nul dans les cas de fortes attaques.

\* Evaluation des dégâts :

Les dégâts sont difficile à chiffrer. On peut compter le nombre de plants de striga ayant émergé au pied des mils pour avoir une idée du degré d'infestation en un lieu donné.

\* Cycle de la maladie :

Les graines de striga tombent sur le sol où elles peuvent subsister de nombreuses années. Quand du mil est semé sur un terrain infesté, les graines de striga germent ; les jeunes plants de striga envoient des racines-suçoir dans les racines des mils et y puisent les substances nutritives. Ultérieurement les plants de striga émergent puis fleurissent. Le cycle des plants de striga est réglé sur le cycle des plantes-hôtes.

Le striga peut également attaquer au Sénégal le sorgho, le maïs, le riz pluvial et différentes graminées adventices.

\* Lutte :- Méthodes culturales :

L'arrachage systématique des plants de striga avant formation des graines, les labours avec enfouissement des pailles, le maintien d'un bon niveau de fumure, permettent généralement d'éliminer le striga. Au CNRA de Bambey, le striga a été pratiquement éradiqué alors qu'il est abondant sur certaines parcelles de paysans toutes proches,

- Lutte chimique :

Certains produits (par ex : Amétryne en solution huileuse) pulvérisés sur les plants de striga, les tuent, les empêchant ainsi de grainer. Cette technique est préconisée dans certains pays (Nigeria) ;

D'autres produits (éthylène) injectés dans le sol, permettraient de faire germer les graines de Striga et par là, de les détruire (U.S.A.) ;

- Résistance variétale :

Elle est étudiée au Nigéria pour le sorgho et le maïs, mais n'a pas encore été envisagée au Sénégal.

37. AUTRES MALADIES DU MIL OBSERVEES AU SENEGAL

- des moisissures (notamment Fusarium moniliforme, Fusarium roseum) peuvent attaquer les grains en conditions de forte humidité à l'époque de la maturation (Sud du Sine-Saloum et en Casamanco) ;

- le pokkah boeng (Fusarium moniliforme) se traduit par des déformations et des décolorations du feuillage ; en général les plantes récupèrent ;

- des nécroses foliaires étroites et allongées, produisant un exsudat de couleur brune, semblent être dues aux attaques d'une bactérie (détermination en cours) ;

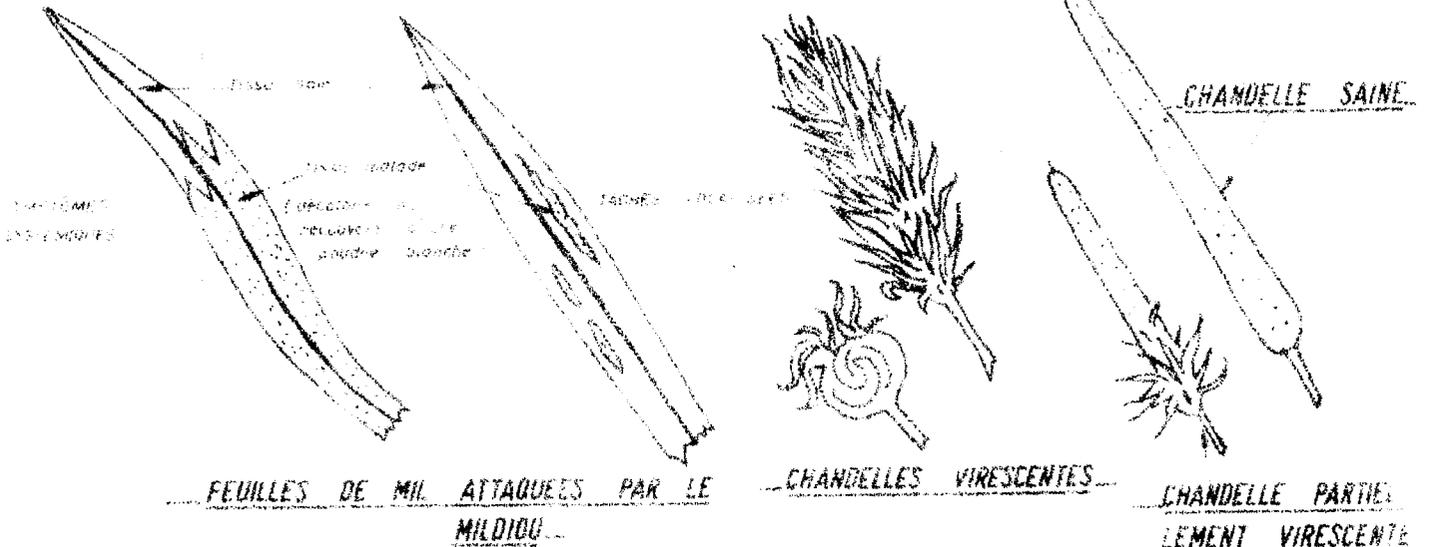
- des pourritures des tiges, parfois associées à des stérilités ou à des échaudages des grains ont été observées. Elles semblent en relation avec des attaques parasitaires. Ce problème est encore très mal étudié ;

- diverses taches foliaires : Gloeocercospora sp., Phyllosticta sp., Helminthosporium sp., Cercospora sp. peuvent se rencontrer au Sénégal ; elles sont sans gravité.

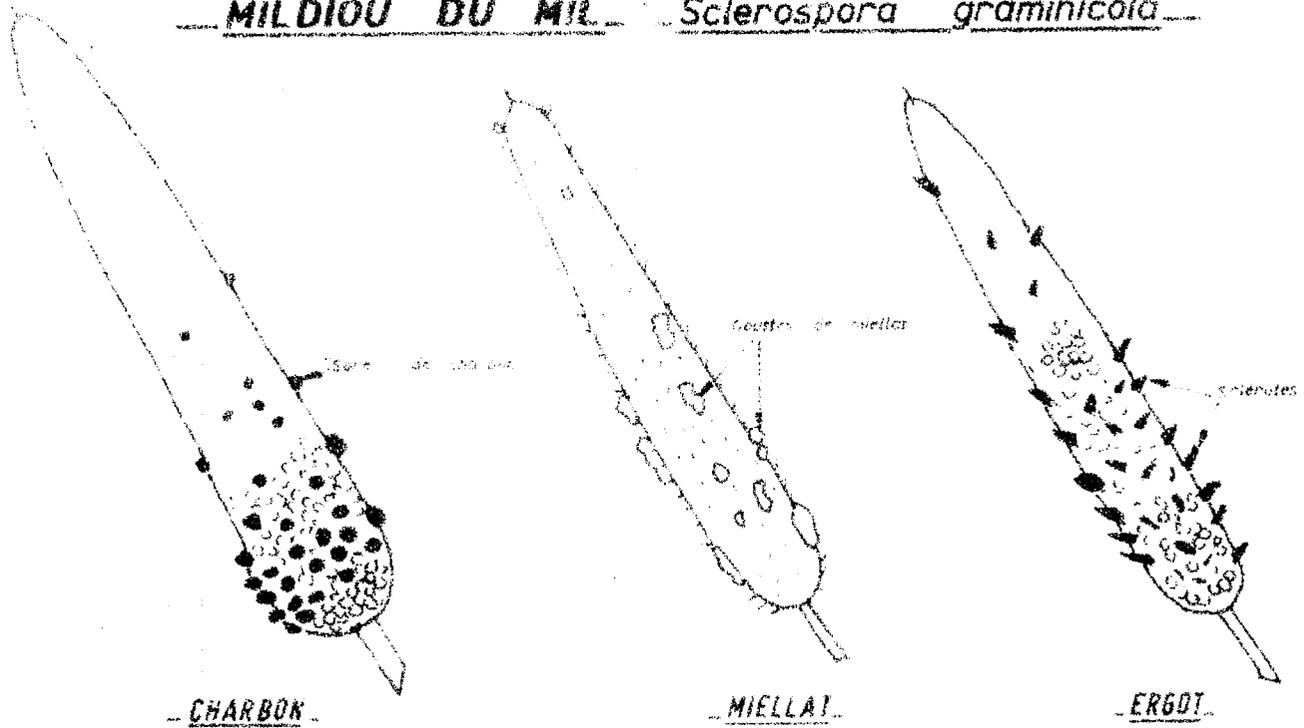
- dans le Sud du Sénégal, on a observé en 1977 des attaques dues à Rhizoctonia sp. sur les gaines et les feuilles, se traduisant par des alternances de bandes transversales décolorées portant des sclérotés ;

- une sorte de "Stripe" (fines stries blanches continues le long des nervures), généralement associée à un rabougrissement des plants est parfois observé à Bambey ; son origine n'est pas encore connue ;

# MALADIES DU MIL PENNISETUM

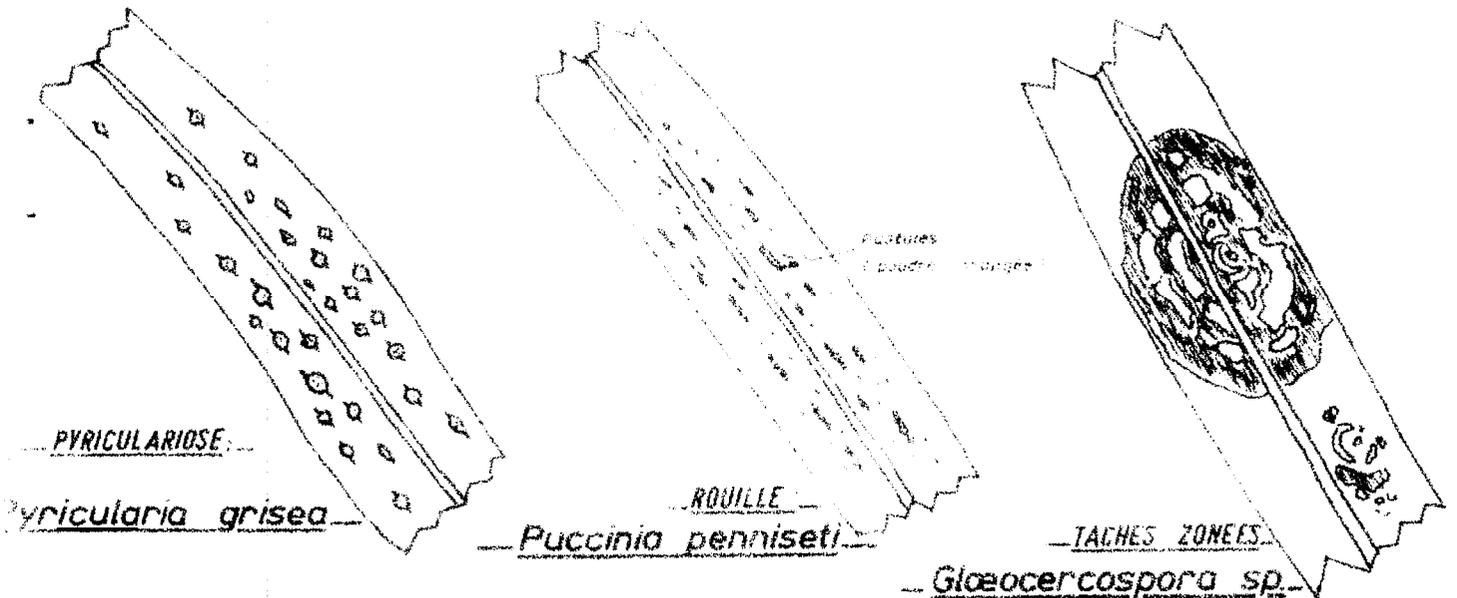


## MILDIOU DU MIL - Sclerospora graminicola



### Tolyposporium penicillariae

### Claviceps microcephala



## MALADIES FOLIAIRES

IV - LES MALADIES PARASITAIRES DU SORGHO AU SENEGAL  
 =====

41. LES MALADIES DE LA PANICULE

411. Les moisissures des orains :

\* Organismes responsable :

Divers champignons : Fusarium moniliforme, Fusarium roseum, Curvularia spp., Helminthosporium spp., champignons à pycnidies, etc...

\* Symptômes :

Selon les cas, grains recouverts d'un feutrage blanchâtre ou rose (Fusarium spp.), ou tachés de gris ou de noirs (Curvularia, Helminthosporium, etc...

\* Dégâts :

Le plus souvent les grains sont dépréciés en raison de leur vilain aspect et de leur tendance à être plus farineux. La faculté germinative des semences est fortement affectée. Dans les cas les plus graves, les grains peuvent être détruits. Ce sont surtout les variétés précoces, murissant sous les dernières pluies qui sont attaquées.

\* Evaluation des dégâts :

On peut donner une notation aux grains d'un lot donné, par comparaison avec une échelle constituée par des Echantillons de grains présentant des degrés variables d'attaque.

\* Cycle de la maladie :

Il est mal connu. Les moisissures subsistent certainement dans le sol sous forme de spores et sur les débris des végétaux. Elles attaquent les grains au cours de la maturation.

\* Répartition :

Les dégâts vont croissant vers le Sud. Il y a très peu de moisissures sur le Fleuve.

\* Lutte :

- Techniques culturales :

On peut préconiser l'utilisation de variétés tardives ou les semis différés de variétés précoces pour que les grains mûrissent en saison sèche, mais cela va à l'encontre des thèmes proposés par les agronomes au Sénégal. Pour la production semencière, la culture dans la Région Fleuve ou la culture de contre-saison sont fortement conseillées.

- Lutte chimique :

Elle n'a jamais été expérimentée ;

- Résistance variétale :

Un programme de sélection des sorghos pour la résistance aux moisissures est en cours au CNRA de Bambey, ainsi qu'en d'autres pays (Nigeria, Inde).

412 . Les charbons :

Quatre charbons peuvent attaquer le sorgho au Sénégal. Le tableau de la page suivante permet de les comparer.

413 . Le "head blight" (pourriture sèche de la panicule) :

\* Organismes responsables :

Fusarium moniliforme, Colletotrichum graminicola

- Symptômes :

Le rachis et les ramifications de la panicule sont attaqués. quand on coupe la panicule longitudinalement, on voit des lésions de couleur rouge, brune ou grisâtre. Les ramifications cassent près de leur base et pendent (voir schéma). L'attaque peut, à partir de la panicule, descendre le long de la tige.

- Dégâts :

Ils sont variables selon l'intensité et la précocité de l'attaque ; dans les cas graves, il y a échaudage des grains.

- Cycle, répartition, lutte :

Ils sont mal connus.

42. LES MALADIES FOLIAIRES :

\* Symptômes : (voir schéma)

- Maladies des bandes de suie (Ramulispora sorghi) :

Grandes taches ovales pouvant atteindre 10 cm de long, aux extrémités pointues, se recouvrent d'un feutrage beige (spores) puis d'une poudre noire (sclérotas) qui part facilement au toucher.

- Maladies des taches ovales (Ramulispora sorghicola) :

Petites taches ovales de quelques millimètres de longueur, ayant un pourtour rougeâtre bien marqué et un centre clair.

- Maladies des taches zonées (Gloeocercospora sorghi) :

Grandes taches souvent circulaires ou semi-circulaires, avec des alternances de plages sombres et claires (aspect marbré).

- Anthraxose (Colletotrichum graminicola) :

Petites taches parfois confluentes de couleur jaune ou rouge, portant des points noirs (à la loupe, bouquets de poils noirs) ; parfois taches allongées, recouvertes de points noirs disposés en zones concentriques sur la nervure médiane, Colletotrichum graminicola peut attaquer également la tige et la panicule ("head blight").

	CHARBON COUVERT	CHARBON NU	CHARBON DE LA PANICULE	CHARBON ALLONGE
<u>N o m</u> <u>Scientifique</u>	<u>Sphacelotheca sorghi</u>	<u>Sphacelotheca cruenta</u>	<u>Sphacelotheca reiliana</u>	<u>Tolyposporium panicul- lariae</u>
	(Champignons basidiomycètes de l'ordre des Ustilaginales)			
<u>Symptômes</u> (voir feuille d'illustration)	Grains remplacés par àèa sacs (sores) coniques beiges ou bruns, plus gros que les grains ; Spores, de couleur noire, libérées tardivement par un petit trou (pore)	Grains remplacés par des sores coniques grisâtres, dont les parois se déchirent précocément, libérant des spores noires et laissant apparaître une petite colonne effilée (columelle)	Ensemble de la panicule transformée en un énorme sac blanchâtre: les parois se déchirent, laissant apparaître de longs filaments noirs.	Grains remplacés par des sacs blanchâtres très allongés, de quelques centimètres de long, contenant une poudre noire (spores)
<u>Dégâts</u>	Variables : de quelques grains à tous les grains de la panicule atteinte	Tous les grains de la panicule atteinte, mais souvent seuls des repousses portent du charbon nu.	Panicule entièrement détruite.	Souvent seuls quelques grains par panicule sont atteints.
<u>Cycle</u>	Infection des plants au moment de la germination, à partir de spores souillant les grains ; le champignon remonte le long de la tige avant d'attaquer les fleurs.	Infection des plants au moment de la germination, à partir de spores souillant les grains ; le champignon remonte le long de la tige avant d'attaquer les fleurs. Possibilité d'infections secondaires: à partir des premières spores produites.	Spores se conservant dans le sol et infectant les plants au moment de leur germination, peut être aussi plus tardivement ; le champignon remonte le long de la tige avant d'attaquer les fleurs.	Spores se conservant dans le sol ; production de sporidies, qui infectent le sorgho au moment de la floraison (cf. charbon du mil) ; possibilité d'infections secondaires
<u>Répartition</u>	Assez répandu dans les champs des paysans	Jusqu'ici uniquement observé au C.N.R.A. de Bamby	- Petite Côte (Mbovéniè) et Fleuve surtout	ça et là.
<u>Lutte</u>	- Traitements des semences très efficaces : par exemple poudrage au TMTD ou au Captane à raison de 200g. m.a. par quintal	-Traitements des semences ; - Destruction des panicules charbonnées	- Rotations culturales ; - Destruction des panicules charbonnées avant libération des spores ; - Traitements des semences réputés peu efficaces ; - Résistance variétale possible ;	- Eviter les semis échelonnés ; - Traitements des semences non efficaces ; - Résistance variétale possible.

- Maladie des grains de sable (*Ascochyta sorghina*) :

Taches ovalaires de taille moyenne (1-4 cm), souvent mal délimitées parsemées de points noirs proéminents (pycnides contenant les spores) que l'on sent facilement sous les doigts.

- Maladies des taches grises ou Cercosporiose (*Cercospora sorghi* et *Cercospora longipes*) :

Nombreuses petites taches allongées, de couleur pourpre ou jaunâtre, aux bords limités par les nervures, se recouvrant par temps humide d'un feutrage gris clair (spores) - Les attaques sont généralement tardives.

• Rouille (*Puccinia purpurea*) :

Petites pustules libérant une poudre brune.

• Helminthosporiose (*Helminthosporium turcicum*) :

Grandes taches de forme analogue à celles de *Ramulispora sorghi* ; il n'y a pas de poudre noire, mais un feutrage brun ou violacé (spores),

• "Streak" bactérien (*Xanthomonas holcicola*) :

Rayures longitudinales du feuillage, de couleur rougeâtre ou jaunâtre ; les lésions sont souvent discontinues et portent des taches de couleur claire ; elles sont recouvertes de petites écailles jaunes ou brunes (exsudats desséchés),

Cette maladie est provoquée par une bactérie, alors que les autres maladies foliaires étaient provoquées par des champignons.

\* Dégâts des maladies foliaires :

Il y a destruction d'une quantité plus ou moins importante du feuillage selon la sévérité des attaques.

A l'exception de *Ramulispora sorghi*, au Sénégal les dégâts sont généralement limités.

\* Evaluation des dégâts :

On utilise la même échelle que pour la pyriculariose du mil.

\* Répartition :

*Ramulispora sorghi*, *Gloeocercospora*, *Colletotrichum*, *Ascochyta*, *Cercospora* se retrouvent associés à la plupart des cultures de sorgho, sauf peut être sur le Fleuve. La Rouille (*Puccinia purpurea*) reste assez rare. L'helminthosporiose (*Helminthosporium turcicum*) se trouve dans les régions les plus humides. *Ramulispora sorghicola* a surtout été observée dans la Région de Kédougou (Sénégal-Oriental).

\* Lutte :

Elle n'est envisagée pour l'instant au Sénégal que pour le *Ramulispora sorghi*. Les sélectionneurs recherchent des variétés résistantes.

Il est bien évident qu'en cours de sélection, il faut éliminer automatiquement les variétés trop sensibles à une ou plusieurs de ces maladies.

#### 43. MALADIES DE LA TIGE ET DES RACINES

##### 431 . La pourriture,, charbonneuse (Macrophomina phaseolina) :

###### \* Organisme responsable :

Macrophomina phaseolina, champignon imparfait de l'ordre des Spaeopsidales. La plupart du temps on trouve la forme stérile (ne produisant aucune spore) appelée Rhizoctonia bataticola,

###### \* Symptômes :

Le symptôme le plus visible est une verse,

La base de la tige est attaquée ; il y a une désorganisation des tissus Jusqu'au niveau du 3ème entrenœud. Seuls subsistent les vaisseaux, recouverts de points noirs (Sclérotés du parasite). Les racines peuvent être également attaquées (noircissement).

###### \* Dégâts :

Ils sont variables selon l'époque de l'attaque : stérilisés, échaudage des grains ou dégâts minimes (attaques très tardives). A Bamby, Macrophomina phaseolina attaque surtout en condition de sécheresse de fin de cycle.

###### \* Cycle de la maladie :

Le parasite se conserve dans le sol par les sclérotés contenus dans les débris de végétaux.

###### \* Lutte :

On peut conseiller les mesures suivantes :

- Rotation culturale avec des plantes non hôtes ;
- Elimination des tiges et racines atteintes (destruction des sclerotes) ;
- Maintien des plantes dans de bonnes conditions de culture (M. phaseolina semble surtout attaquer quand la plante souffre).

L'amélioration variétale est possible, mais pas encore envisagée au Sénégal, car cette maladie y est sporadique.

##### 432. Pourriture apicale :

###### \* Organisme responsable :

L'agent n'est pas déterminé avec certitude. Il s'agit peut être d'une bactérie.

\* Symptômes :

Les feuilles flétrissent ; une pourriture molle et nauséabonde descend depuis le sommet vers la base de la plante (bien visible lorsqu'on coupe la plante longitudinalement).

- Dégâts :

Il y a mort de la plante ou de la talle atteinte.

- Répartition :

Cette maladie est observée surtout à Fanaye (Fleuve) en culture d'hivernage avec irrigation d'appoint, ainsi qu'à Bambey.

44. AUTRES MALADIES DU SORGHO OBSERVEES AU SENEGAL

- A Bambey, lors de l'hivernage 1975, un Phyllosticta sp. a provoqué des taches foliaires de forme irrégulière, parfois assez grandes, bordées d'un liseré sombre bien net et parsemées de petits points noirs (pycnides contenant les spores).

- Dans le Sud du Sénégal, on a rencontré, au cours de l'hivernage 1977, des attaques de Rhizoctonia sp. sur les gaines et les feuilles ; celles-ci se manifestent par une succession de larges bandes transversales décolorées, où apparaissent parfois un fin réseau de mycélium et des sclérotas de couleur claire.

- Deux maladies foliaires d'origine bactérienne, récemment décrites par le Dr. N. ZUMMO, sont présentes au Sénégal :

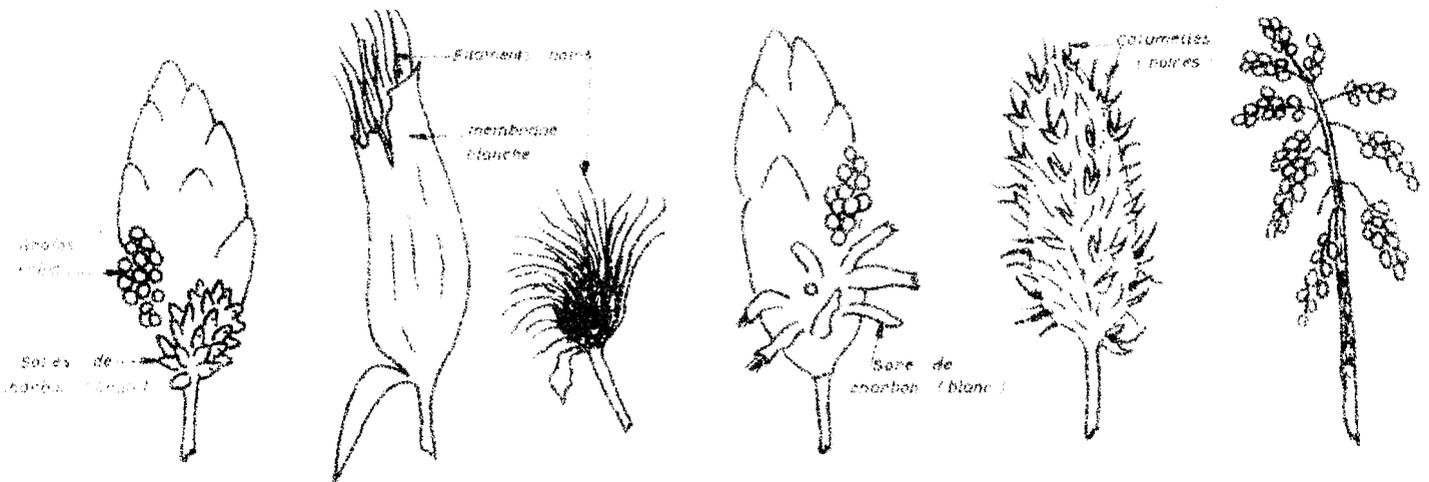
.le "bacterial Sunspot" (Pseudomonas sp.) forme de petites taches plus ou moins circulaires, bordées d'un liseré sombre assez large et produit un exsudat (écailles rouges ou jaunes) ;

.le "yellow leaf blotch" (Pseudomonas sp.) produit des taches jaunes translucides ;

- Une sorte de mosaïque du feuillage (alternance irrégulière de plages jaunes et vertes) est observée en hivernage à Bambey. Ce type de symptôme fait songer à une maladie à virus, mais en fait, l'origine de cette maladie n'est pas encore connue.

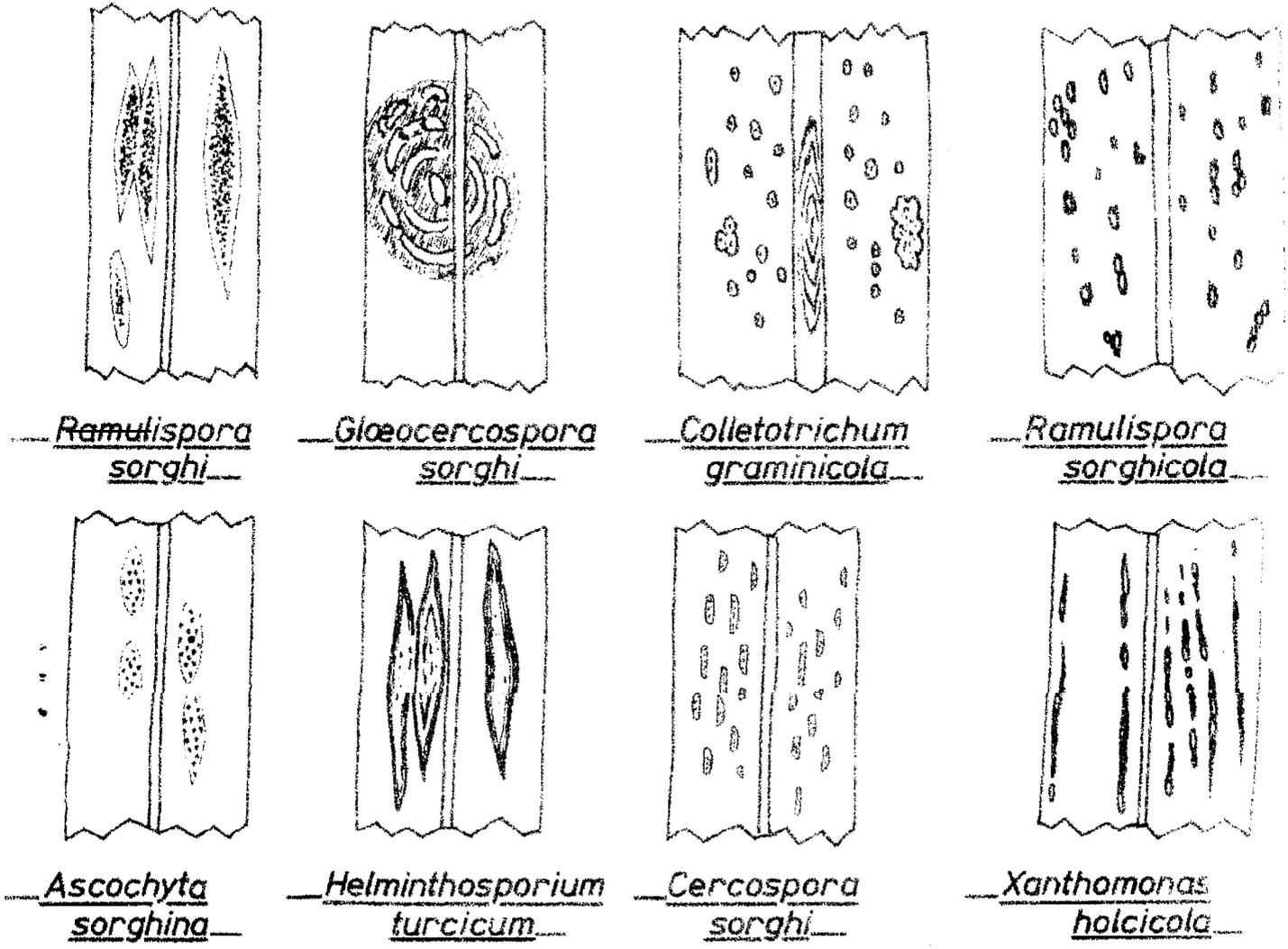
- Le Striga (Striga hermonthica) peut également attaquer le sorgho, mais au Sénégal, le sorgho est beaucoup moins sensible au Striga que le mil.

# MALADIES DU SORGHO



- CHARBON COUVERT  
Sphacelotheca sorghi
- CHARBON DE LA PANICULE  
Sphacelotheca reiliana
- CHARBON ALLONGE  
Tolyposporium ehrenbergii
- CHARBON NU  
Sphacelotheca cruenta
- "HEAD-BLIGHT"  
Fusarium moniliforme  
Colletotrichum graminicola

## QUELQUES MALADIES DE LA PANICULE DE SORGHO



## QUELQUES MALADIES FOLIAIRES DU SORGHO

V - S O U R C E S  
=====

- ANON. : Ergot, disease of bajra - Symptoms and control - Division of Mycology and Plant Pathology - Indian Agricultural Research Institute - NEW-DELHI (Inde).
- D. BOUHOT et A. MALLAMAIRE : Les principales maladies des plantes cultivées au Sénégal - Tomes I et II - Dakar, Sénégal, 1965
- R.E. EPLEE - Ethylene : A Witchweed Seed germination Stimulent - Weed science 23,5, 1975 p. 433-436.
- R.A. FREDERIKSEN, Professeur de Phytopathologie, Texas A & M University, College Station, Texas 77843, USA : Communications personnelles.
- J.-C. GIRARD : Le mildiou du mil (Sclerospora graminicola) - Document ronéoté de l'IRAT/Sénégal - CNRA Bambey (Sénégal), 1975.
- J.-C. GIRARD : Le mildiou du mil (Sclerospora graminicola) au Sénégal (Afrique de l'Ouest) - Document ronéoté de l'ISRA - CNRA Bambey (Sénégal), 1975.
- J.-C. GIRARD : La pathologie du mil Pennisetum - Etat actuel des recherches au Sénégal - Rapport ronéoté de l'ISRA, CNRA Bambey (Sénégal), 1976.
- J.-C. GIRARD et J.C. DENIS : Les moisissures des grains de sorgho au Sénégal - Méthodes utilisées pour la recherche de variétés résistantes - Document ronéoté de l'ISRA, CNRA Bambey (Sénégal), 1976.
- B. JOUAN et M. DELASSUS : Principales maladies des mils et sorghos observées au Niger. Extraits du Vol. XXVI n° B de l'Agronomie Tropicale - Août 1971.
- 3. LOUVET : Les maladies des plantes - Modes de développement et méthodes de lutte - INRA - Publ. 71 - 1971 p. 52. Traduction de Plant Disease - Development and control - Committee on Plant and Animal Pests, 1969.
- C.M. MESSIAEN et R. LAFON : Les maladies des plantes maraichères 2ème édition - INRA Paris (France) 1970.
- T.S. RAMAKRISHNAN : Diseases of millets - Indian Council of Agricultural Research - New-Delhi (Inde) 1963.
- L. ROGER : Phytopathologie des pays chauds - Tomes I, II et III - Paul Lochevalier - Paris 1951.
- A. M. SACCAS : Les champignons parasites des sorghos (Sorghum vulgare), et des pénicillaires (Pennisetum typhoideum) en Afrique quatoriale Française - Extraits des n° 2, 3 et 6 de l'Agronomie Tropicale - 1954.
- S. A. J. TARR : Diseases of Sorghum, sudan-grass and broom-corn - The Commonwealth Mycological Institute - Kew-Surrey (Angleterre) 1962.
- R.J. WILLIAMS, S.D. SINGH et R.P. THAKUR : Rating scales and standard drawings for incidence and severity assessment of pearl millet diseases - 1 : Downy mildew, ergot and smut - Document ronéoté de l'ICRISAT - 1976.

- •  
•  
•  
•  
- N. ZUMMO, Sorghum diseases in the United States and their control -  
Agriculture Handbook n° 468 - United States Department of Agri-  
culture - Washington, D.C., 1975
  
- N. ZUMMO, Phytopathologiste, U.S. Sugar Crop Field Station, ARS,  
USDA, Meridian, Mississippi 39301 - USA ; Communications personneiles.