

NOTES ET ACTUALITÉS

PRINCIPALES MALADIES DU MAÏS DANS L'OUEST-CAMEROUN

par

M. DELASSUS

Directeur de Recherches (ORSTOM)

Service Central de Pathologie Végétale (IRAT)

Le maïs constitue l'une des principales cultures vivrières du Cameroun ; c'est même la plus importante de la région ouest où les 100.000 ha plantés en 1964 ont fourni 55 % de la production maïzicole camerounaise. Cette culture tient donc une place privilégiée dans l'urgence des études à entreprendre. Celles-ci ont été orientées vers la recherche de variétés très productives et résistantes à la rouille américaine. L'examen des champs a permis de confirmer qu'un nouveau et grave problème, celui du charbon de la panicule, se pose actuellement.

I) CHARBON DE LA PANICULE

Rappelons tout d'abord que deux maladies différentes, vulgairement désignées sous le nom de charbon, existent sur le maïs et qu'il est assez difficile parfois, soit par l'insuffisance de l'échantillon à étudier, soit à cause de symptômes anormaux, de bien faire la distinction entre ces deux affections. Nous verrons plus loin les caractères propres à chacune de ces maladies dont la biologie est totalement différente.

Historique.

En compulsant une liste des principaux parasites attaquant les plantes cultivées au Cameroun, nous avons relevé la présence de *Ustilago maydis*. Ce champignon détermine un charbon, souvent désigné sous le seul nom de charbon, parfois appelé aussi charbon commun ou charbon galligène (gall smut). Nous n'avons pas rencontré ce charbon au cours de notre séjour, mais il est très probable qu'il existe, car C.L.M. VAN EIJNATTEN le signale au Nigeria en 1965.

A notre connaissance, au Cameroun, la première mention écrite du charbon de la panicule remonte à 1964. Il est quasi certain que la maladie existait

auparavant, mais probablement du fait de sa très faible importance, elle était restée ignorée des Services Agricoles. Donc, en décembre 1964, le chef de Circonscription agricole de Bafoussam avait remis à M. TARDIEU, Directeur de l'IRAT-Cameroun, des épis de maïs charbonnés. L'examen des plants malades, réalisé par R. MULLER, phytopathologiste à l'IFCC, avait permis de diagnostiquer la présence du *Sphacelotheca reiliana* (= *Sorosporium reilianum*), agent d'un charbon du maïs et du sorgho, connu sous le nom de charbon de la panicule (head smut).

Cette maladie est connue, de par le monde, depuis fort longtemps. La première description du champignon a été faite par KUHN, en 1875, à partir d'échantillons originaires d'Égypte, sous le nom d'*Ustilago reiliana*. Ensuite, des mycologues habiles en tours de passe-passe ont successivement rangé ce basidiomycète dans les genres *Contractia*, puis *Sphacelotheca*, puis *Sorosporium* pour revenir maintenant à *Sphacelotheca*.

Symptômes.

Le *Sphacelotheca reiliana* attaque non seulement le maïs, mais aussi le sorgho et le *Sorghum sudanense*. Cependant, les souches d'origines différentes présentent une spécificité bien accusée. Ainsi, les travaux de P.M. HALISKY, comme ceux de I.A. AL SOHAILY et C.J. MANKIN, ont montré que des souches inféodées au sorgho ne sont capables d'infecter qu'un très petit nombre de lignées de maïs ; dans les conditions de l'expérience, celles prélevées sur le maïs n'ont entraîné aucune déformation sur le sorgho. Lors de notre passage dans la région de Dschang, c'est-à-dire à une époque où la majeure partie des maïs approchait de la maturité, le plumet (épi mâle situé au sommet de la plante) se présentait de loin sous la forme d'une masse noire, très apparente pour n'importe quel observateur ; au toucher, cette masse donne une abondante poussière noire.

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 17657

Cote : B

A ce stade, le reste de la plante apparaît normal ; mais si l'on presse l'épi femelle (que nous appellerons par la suite simplement épi, réservant le nom de plumet à l'épi mâle), on constate qu'il est mou. En enlevant les spathes, on remarque que l'épi est transformé en une masse noire, entourée d'une mince membrane blanchâtre ou rosâtre. Ce sore reste longtemps enclos dans les spathes. A maturité, la membrane éclate, les spores se dispersent et il reste un ensemble d'éléments fibreux comprenant des vestiges organiques des fleurs dont certaines parties peuvent proliférer sous l'influence du parasite pour donner des columelles.

Par rapport au charbon commun, dû à *Ustilago maydis*, on peut distinguer le charbon de la panicule par les caractères suivants (d'après P.M. HALISKY) :

	Charbon de la panicule	Charbon ordinaire
Localisation des symptômes.	Plumets et épis, très rarement sur les feuilles.	Plumets, épis, bourgeons axillaires, tiges, racines adventives.
Sore (fructifications du parasite sur l'épi.	Dur, formé d'une masse sèche de spores entourant un ensemble de filaments noirs plus ou moins sectionnés.	Mou, formé d'une masse pulvérulente sans filaments.
Formation de galles.	Absente, mais développement anormal des parties végétales.	Excroissances de 2 à 15 cm de diamètre sur n'importe quel tissu aérien.
Autres symptômes.	Réduction de la taille des plants, épis avortés.	Tiges tordues, se brisant fréquemment.
Spores de conservation.	Globuleuses, échinulées de 9-12 μ de diamètre, brun-rougeâtre.	Globuleuses, échinulées de 7-10 μ de diamètre, brun-olivâtre.
Tissus infectés.	Infection au stade plantule, mycélium systémique.	Infection localisée au niveau de tissus méristématiques ou de blessures.
Mode de propagation.	Spores de conservation telluriques.	Sporidies disséminées par le vent.

Les symptômes observés au Cameroun (caractères macroscopiques et microscopiques) correspondent bien à ceux donnés pour le charbon de la panicule ; cependant, les plants atteints avaient une taille normale et ne présentaient aucune réduction par rapport aux plants normaux.

Distribution géographique du parasite.

La carte n° 69 du Commonwealth Mycological Institute, mise à jour en 1965, indique que le *Sphacelotheca reiliana* est amplement répandu dans le monde, tant sur le sorgho que sur le maïs. On l'a signalé en Europe (Europe Orientale et Italie), en Amérique (Etats-Unis, Mexique, Antilles, Argentine, Brésil, Uruguay), en Asie, en Australie. En Afrique, toute la partie centrale, orientale et méridionale est atteinte ainsi que le Maroc.

Au Cameroun, la maladie est localisée à la région ouest, surtout dans la Mifi, entre Bafoussam et le Noum. On remarque également des attaques dans la Ménoua, les Bamboutos et le Bamoun. Aucun pied malade n'a été observé dans la zone sud.

Importance des pertes.

Le *Sphacelotheca reiliana* peut causer des pertes importantes aux cultures de maïs. A plusieurs reprises, on a signalé des attaques atteignant 20 à 30 % du nombre des pieds de maïs, ce qui

entraîne naturellement une perte de rendement sensiblement égale au nombre des individus atteints.

L'extension de la maladie peut être rapide. Ainsi, dans l'Idaho (Etats-Unis), W.R. SIMPSON a observé le charbon de la panicule pour la première fois en 1962. De 1962 à 1965, la maladie s'est étendue de 3 à 32 champs. En 1966, 52 champs étaient touchés et le nombre des plants charbonnés pouvait atteindre jusqu'à 60 % de la population totale. Lors de notre passage, nous avons observé des plantations présentant jusqu'à 10 % d'épis charbonnés (notamment entre Bafoussam et le Noum). Dans les autres régions atteintes, les pieds malades représentaient de 1 à 5 % de la totalité des plants.

Les attaques observées doivent correspondre aux pertes réelles, car il ne semble pas, sauf un cas signalé par un seul planteur, que l'on ait arraché jusqu'à présent les plants malades dès l'apparition des symptômes.

La plupart des observateurs s'accordent à reconnaître que la maladie offre actuellement une phase d'extension relativement rapide. Remarquons que la pluviométrie déficitaire au début de la campagne 1967 a été un facteur des plus favorable à l'extension de la maladie.

Etiologie du charbon de la panicule.

Les nombreux travaux réalisés par plusieurs chercheurs dans des pays différents ont donné des résultats assez concordants dans l'ensemble.

Le cycle de la maladie se présente de la manière suivante ; les spores de conservation (probasides) formées dans les masses charbonneuses noires se conservent dans le sol, puis infectent les jeunes plantules.

W. KRUGER obtient des taux d'infection élevés en semant des graines de maïs dans un sol contenant 0,1 g de spores par décimètre cube de terre. Dans des conditions de température et d'humidité de sol favorables au parasite, l'infection a été de 100 %. Pour le sorgho, il faut au moins 800 spores par gramme de terre pour avoir des infections.

La pénétration du champignon dans la plante se fait dans le tout jeune âge du maïs. Selon E. RADULESCU *et al.*, l'infection a lieu durant les premières semaines (16 à 24 jours) après le semis ; les plants sont réceptifs tant qu'ils n'ont pas atteint une hauteur de 25 cm environ. Les températures optimum à l'infection sont comprises entre 25 et 30°C. A 35°C, l'infection est moindre qu'au-dessous de 20°C. Sous des températures variables, les maxima jouent un rôle plus important que les minima.

La pénétration du champignon se fait par les racines ou les coléoptiles. Ensuite, le mycélium devient systémique dans les tissus du maïs. D'après J. PODHRADSKY (1966), quand le développement des plants infectés est freiné par des conditions défavorables (manque d'éléments nutritifs, présence de mauvaises herbes, climat inadéquat), le parasite envahit l'épi et le plumet, mais si la croissance a été rapide et constante, la maladie reste latente et les dégâts restent légers. Des sols bien aérés, ayant une teneur en eau comprise entre 30 et 50 % de leur capacité maximale de rétention, favorisent l'infection. Des hydratations de 70 à 80 % réduisent sensiblement l'incidence de la maladie. Un pH supérieur à 8 empêche l'apparition du charbon, mais celui-ci apparaît déjà à des pH compris entre 7,2 et 7,6.

Méthodes de lutte.

De nombreuses méthodes de lutte ont été proposées ; certaines peuvent convenir pour telle ou telle région.

Pour le Cameroun, on peut envisager :

L'ARRACHAGE ET LA DESTRUCTION DES PLANTS CHARBONNÉS.

Nous avons vu qu'il faut un inoculum important dans le sol pour avoir des taux d'infection élevés. En arrachant et en détruisant les plants charbonnés dès l'apparition des symptômes sur le plumet, on réduira très sensiblement le niveau de l'inoculum. Il importe d'enlever les plants, de recueillir au moins les masses charbonneuses (plumet et épi) dans un sac, par exemple, puis de les enfouir ou les brûler. Il doit être possible de réaliser ce système pour peu que le planteur y mette un peu de bonne volonté ; en effet, chaque cultivateur ne dispose que de surfaces assez restreintes (une telle méthode de lutte ne peut se concevoir dans les grandes exploitations où la main-d'œuvre est réduite au minimum).

Il importe au plus haut point de réaliser cette opération dès que l'on aperçoit seulement quelques pieds charbonnés dans un champ. C'est dans les premiers stades de la dissémination de la maladie apparemment en cours d'implantation qu'il faut agir. Ultérieurement, même si l'infection n'est que de quelques %, le travail sera déjà plus important et aussi moins efficace, car on laissera toujours échapper un certain nombre de spores avant l'éradication des plants malades. A notre avis, il faut attirer vivement l'attention du planteur dès les premiers cas de maladie, car celui-ci, inconscient de la gravité que peut prendre le charbon, ne s'inquiétera que lorsque les pertes seront élevées. A ce stade, l'éradication des plants malades est une opération longue et fastidieuse et qui risque, compte tenu des spores qui s'échapperont, de ne donner que des résultats moyens.

Bien d'autres méthodes de lutte peuvent être employées, mais elles présentent toutes des inconvénients plus ou moins sérieux. En allant du simple au complexe, on peut envisager :

LA DÉSINFECTATION DES SEMENCES AVEC DES FONGICIDES SYSTEMIQUES.

L'apparition récente de fongicides systémiques, non phytotoxiques, très efficaces contre plusieurs charbons, nous suggère la mise en place d'essais de désinfection des semences à l'aide de produits à base d'oxathiine dont certains dérivés sont connus sous le nom de « Vitavax ». On peut supposer que le fongicide qui pénétrera dans le jeune plant retardera la croissance du champignon ; de ce fait, celui-ci ne parviendra pas à gagner les épis et à y fructifier.

A notre connaissance, aucune expérience de ce genre n'a été faite contre le charbon de la panicule du maïs et seuls des essais permettront de juger si cette méthode, assez simple, est susceptible de donner des résultats positifs.

LA CULTURE DE VARIÉTÉS RÉSISTANTES.

La littérature mentionne l'existence de variétés résistantes. Au Mexique, S. FUENTES a pu classer diverses lignées de maïs en résistantes, sensibles et intermédiaires. Sont résistantes (0 à 5 % de plants malades) : Dulce Cacahuacinte, Comiteco,

Conico Norteño, Conico tuluca, Arrocillo Amarillo, Chalqueño y Palomero Toluqueño. Ces variétés résistantes poussent bien dans les hautes vallées du Mexique, à une altitude comprise entre 1.000 et 2.500 m. En Hongrie, on recommande l'emploi d'hybrides appelés C et D, dont la croissance rapide permet d'échapper à l'infection.

L'incorporation de la résistance est certes à souhaiter, mais pour mener à bien cette opération, il est nécessaire de poursuivre des travaux de sélection durant plusieurs années. Aussi, actuellement, en Idaho, en attendant la mise au point de ces variétés, on envisage de recourir aux traitements du sol.

TRAITEMENT DU SOL.

Plusieurs expérimentateurs ont obtenu de bons résultats en désinfectant le sol soit au formol, soit à la chloropicrine. Une telle méthode ne peut être envisagée dans le cadre de l'agriculture camerounaise actuelle. Par contre, le traitement de la ligne de semis au pentachloronitrobenzène (PCNB), tel que le préconisent H.S. FENWICK et W.R. SIMPSON, pourrait être utilisé dans des cas extrêmes. Des doses aussi faibles que 5 kg/ha (PCNB à 75 % poudre mouillable) diminuent déjà sensiblement les attaques. Le produit est épandu dans les lignes de semis, profondes de 6 à 7 cm qui sont ensuite refermées.

ROTATIONS CULTURALES.

On admet que l'infestation du sol augmente avec la culture continue du maïs. On pourrait envisager un assolement espaçant davantage les soles de maïs dans les régions les plus contaminées.

TECHNIQUES CULTURALES.

Nous avons vu que les conditions édapho-climatiques présentes au moment du semis jouent un rôle important dans l'apparition de la maladie. On pourrait envisager la pratique des semis dans des terres bien humides, mais il est possible qu'au Cameroun comme ailleurs il n'y ait pas intérêt à retarder les semis.

L'action des engrais sur l'incidence de la maladie est très variable selon les expériences. Selon certains (W. BAIER et W. KRUGER), l'apport d'engrais, particulièrement ceux à base d'azote, augmente les taux d'infection, selon d'autres (E. RADULESCU), il diminue très sensiblement les taux de maladie. E. RADULESCU pense que la croissance rapide des plantules, induite par les hauts niveaux de fertilité, permet aux jeunes maïs d'échapper à l'infection.

Conclusions.

Il apparaît donc que le charbon de la panicule, grave maladie du maïs, est actuellement en forte extension dans l'Ouest-Cameroun. La faible pluviométrie observée en début d'année a certainement favorisé l'infection ; mais pour les campagnes ultérieures, l'augmentation de l'inoculum (car jusqu'à présent on n'a pas, sauf exception, arraché et détruit les plants malades) risque d'accroître les pertes, même si les conditions sont favorables au bon développement du maïs. Rappelons le cas de l'Idaho où des pertes s'élevant jusqu'à 60 % ont été observées dans des champs contaminés depuis seulement quelques années.

Compte tenu des structures maïzicoles camerounaises, de la faible importance des attaques dans une grande partie des zones contaminées, l'arrachage et la destruction des plants malades est la méthode de lutte qui nous paraît susceptible de donner les meilleurs résultats au moindre coût. Cependant, pour la réussite de cette opération, il faut convaincre le maïziculteur de la menace potentielle que représente le charbon, car actuellement les pertes (de quelques % du total de la récolte) ne l'inquiètent en aucune manière. Il est indispensable d'agir rapidement, car dans les régions infectées depuis quelques années, les pertes atteignent déjà 10 %. Dans cette zone, nous conseillons toujours l'arrachage, mais également la mise en place d'essais de traitements de semences aux systémiques.

II) ROUILLES

Le maïs peut être attaqué par trois rouilles d'importance très variable selon les pays. Actuellement, deux rouilles : la rouille ordinaire due à *Puccinia sorghi* et la rouille américaine causée par *Puccinia polysora* existent au Cameroun. Très rare dans les régions chaudes et humides, le *P. sorghi* se rencontre plus fréquemment dans la région de Dschang ; cependant, la majeure partie des fructifications observées cette année, même dans cette région, se rattachent au *P. polysora*.

Il est assez délicat de définir l'espèce de *Puccinia* à laquelle on a affaire à la seule vue des symptômes macroscopiques. Pour une même rouille, les symptômes peuvent être différents selon les variétés, allant de la petite tache d'hypersensibilité à la macule bien apparente et pourvue des fructifications du champignon. En période sèche, le *P. polysora* a tendance à former des fructifications (sores) petits et nombreux, alors qu'en saison humide ceux-ci sont plus grands et plus espacés. Par contre, l'examen microscopique des urédospores ou des téléospores permet de définir sans ambiguïté la nature de la rouille.

Les caractères suivants, dont certains sont extraits d'un article de A.M. SACCAS, permettent de distinguer les deux espèces :

<i>Puccinia polysora</i>	<i>Puccinia sorghi</i>
<p>CARACTÈRES MACROSCOPIQUES : Sur les feuilles, petites taches, nombreuses à très nombreuses, irrégulièrement réparties, petites, arrondies à ovales, très rarement allongées, de 1 à 3 mm de diamètre, brun jaunâtre à brun clair.</p> <p>CARACTÈRES MICROSCOPIQUES : Urédospores obovoïdes ou ovoïdes de coloration jaunâtre à jaune d'or, ornées de fines échinulations coniques. Dimensions : 29-36 × 17-26 μ Rapport : Longueur = 1,4 à 1,6 Largeur Téléospores irrégulièrement ellipsoïdes à obovoïdes, à contour irrégulier, le plus souvent anguleux, à membrane jaune brunâtre à brun noisette. Pédicelle court et trapu. Dimensions : 30-40 × 17-28 μ</p>	<p>Sur les feuilles, petites taches, ovales à allongées (très souvent beaucoup plus longues que larges) de couleur brun-roux à brunâtre, souvent réparties en îlots.</p> <p>Urédospores presque sphériques à faiblement ellipsoïdes, brun fauve, échinulées. Dimensions : 25-32 × 20-29 μ Rapport : Longueur = 1,08 à 1,14 Largeur Téléospores oblongues à ellipsoïdes ou faiblement en massue, à sommets obtus ou arrondis, à membrane lisse, fauve opaque. Pédicelle incolore et long. Dimensions : 25-46 × 12-21 μ</p>

La rouille américaine du maïs n'est apparue au Cameroun que depuis peu de temps (1951) ; les pertes consécutives à l'extension du mal ont été très élevées et ont fréquemment réduit les rendements de moitié. Aussi, en 1955, le Centre de Recherches Agronomiques de Nkolbisson a été chargé de trouver une solution génétique par l'introduction ou la création de variétés résistantes. Les premiers résultats ont été rapportés par J.-C. VOISIN. Dès 1957, deux types de maïs se sont révélés intéressants ; d'une part, la variété Amarillo de Cuba (Cuban Yellow), d'autre part des maïs mexicains tardifs : Mexican 5 et Populcapan (Mexican 7). Depuis, les travaux ont été poursuivis. La résistance du Cuban Yellow et du Mexican 5 s'est maintenue. Cette année, dans la région de Dschang, il apparaissait qu'en année plutôt sèche la rouille et l'helminthosporiose présentaient une attaque de même ordre, du moins si l'on s'en tient à l'intensité des attaques foliaires. Par contre, dans la zone sud, la rouille américaine, qui est pratiquement la seule rouille représentée, semble plus grave que l'helminthosporiose.

Pour l'heure, le recours aux techniques génétiques reste la seule solution à retenir.

III) BRULURE DES FEUILLES

On désigne généralement sous ces termes le dessèchement des feuilles du maïs causé par plusieurs champignons appartenant essentiellement au genre *Helminthosporium*. On admet que parmi ce genre trois espèces majeures sont susceptibles de causer des taches foliaires, mais tous les auteurs n'attribuent pas la cause des attaques aux mêmes espèces.

En France, les pathologistes mentionnent deux *Helminthosporium* sur le maïs : *H. turcicum* et *H. carbonum*. Le premier a été signalé depuis très longtemps ; il produit sur les limbes des taches pâles, jaunes ou décolorées ; en vieillissant, ces macules demeurent jaunâtres ou bien deviennent peu à peu brunes, puis grisâtres au centre et en définitive noirâtres, parfois zonées, en conservant une marge brune ou rougeâtre. Petites et circulaires au début puis elliptiques, elles s'agrandissent beaucoup en s'allongeant suivant l'axe du limbe, en prenant aussi un peu de largeur ; elles peuvent avoir 15 à 20 cm de long sur 1 à 4 cm de large. La brûlure affecte soit les feuilles basses des plants âgés, soit le feuillage des jeunes sujets.

Les conidies de l'*H. turcicum*, droites ou légèrement incurvées de 45 à 140 × 15 à 25 μ, ont généralement de 3 à 8 cloisons et présentent un hile proéminent. Le champignon a été signalé fréquemment en Afrique et en Amérique sur le maïs et d'autres graminées.

Nous l'avons couramment rencontré au Cameroun où il détermine de grandes taches, semblables à celles décrites ci-dessus. Dans la région de Dschang, les feuilles de certaines variétés, récemment introduites (certaines variétés israéliennes et divers « pop corn »), étaient totalement desséchées ; dans ce cas, il s'agit très probablement d'une attaque précoce sur des plants relativement jeunes.

Le deuxième *Helminthosporium* décrit en France par P. MOLOT, en 1960, est l'*H. carbonum*. Sur les maïs adultes, la maladie débute par des taches punctiformes qui, par transparence, ont un aspect

huileux. Rapidement, celles-ci s'allongent, parallèlement aux nervures, tandis que le centre de la lésion brunit. Quand elles ont atteint environ 10 mm de long, elles s'élargissent un peu, si bien que le faciès définitif est celui d'une macule oblongue de l'ordre du centimètre. En fin d'évolution, on peut distinguer autour de chaque tache une marge plus foncée assez imprécise.

Aux Etats-Unis, deux races d'*H. carbonum*, distinctes seulement par leurs symptômes, ont été décrites. La race I détermine des taches ovales ou circulaires de 1 à 2 cm et la race II des taches oblongues de 1 cm × 0,5 cm. Originellement, cette espèce a été décrite sous le nom d'*H. maydis* par ULLSTRUP et les symptômes causés par la race I de l'*H. carbonum* sont similaires à ceux de l'*H. maydis*.

Des taches de ce type sont très fréquentes dans la région de Dschang, elles sont petites (2 à 5 cm), présentent une ponctuation centrale de couleur blanchâtre à gris clair, entourées d'une ligne rougeâtre, elle-même ceinturée d'une petite bande grise ou verte. L'ensemble offre l'aspect d'une petite cible, plus ou moins régulière. Au niveau de ces taches, les conidies que nous avons observées se rattachent nettement à l'*H. carbonum*; elles sont droites ou très légèrement incurvées, ayant de 25 à 100 × 7 à 18 μ avec 2 à 12 cloisons, de couleur brun foncé. En nous référant à plusieurs mycologues et pathologistes, notamment J.G. DICKSON, les conidies de l'*H. carbonum* diffèrent nettement de celles de l'*H. maydis*, ces dernières de couleur beaucoup plus claire sont nettement incurvées et de taille plus grande. D'après nos observations, nous sommes bien en présence de l'*H. carbonum*.

Des taches similaires ont fait l'objet d'études au Nigeria. La cause des attaques a été d'abord rapportée par R.H. CAMMACK à l'*H. maydis* dont la forme ascosporee est connue sous le nom de *Cochliobolus heterostrophus*. Ensuite, ce dernier Auteur a émis l'hypothèse que l'*H. sativum* pouvait être responsable de cette infection. Depuis, en nous rapport à C.L.M. VAN EIJNATTEN, on a retenu au Nigeria la dénomination de *Cochliobolus heterostrophus*. Dans ce pays, les attaques de ce parasite sont devenues très fréquentes après l'introduction de variétés résistantes à la rouille américaine et ont entraîné la mort prématurée des feuilles. Les traitements contre cette maladie, réalisés durant la grande saison des pluies, ont augmenté le rendement de 37 %; en petite saison des pluies, l'augmentation a été de 13 % seulement. Toujours au Nigeria, on a défini la sensibilité des maïs d'après la taille des lésions, obtenues par inoculations artificielles sur des plants de 14 jours. En plus de la taille des lésions (naturellement, les taches les plus grandes caractérisent la sensibilité la plus élevée), qui est aussi liée à leur nombre (plus les macules sont grandes, plus elles sont nombreuses), on a reconnu que la présence d'un halo vert clair, l'absence de halo ou la présence d'un halo gris foncé étaient des caractères indiquant une sensibilité de plus en plus accusée. Le choix de taches présentant des halos vert clair est un critère commode pour identifier le matériel végétal le plus tolérant.

Apparemment, ces mêmes symptômes existent au Cameroun mais, au niveau des lésions, nous avons observé la présence de l'*H. carbonum* et non *H. maydis*.

En plus du Nigeria, l'importance économique des dégâts provoqués par les helminthosporioses a fait l'objet de plusieurs études. En France, P. MOLOR et J. SIMONE signalent que, malgré la bonne efficacité des traitements (qui s'est caractérisée par une diminution très nette des taches dues à *H. turcicum*), la pesée des récoltes et le poids de mille grains des parcelles traitées et témoins n'a pas mis en évidence de différences significatives. Aux Etats-Unis, R.S. Cox indique que les traitements à base de zinèbe ou, mieux, de manèbe diminuent nettement l'incidence de la maladie sur le feuillage, mais les rendements sont sensiblement équivalents si on tient compte du seul poids du premier épi. Par contre, l'augmentation de récolte est nette si on envisage le deuxième épi.

En résumé, la brûlure des feuilles se présente de la manière suivante dans la région de Dschang. L'*H. turcicum* est très grave sur certaines variétés venant d'être introduites; on peut penser que l'attaque parasitaire est favorisée par une mauvaise adaptation de la variété aux conditions édapho-climatiques. Dans ce cas, des traitements au manèbe (à raison de 3 kg de matière active/ha) permettraient de juger si les variétés nouvellement introduites sont réellement attaquées par l'*H. turcicum* ou si elles sont inadaptées aux conditions locales.

Pour estimer l'importance totale des dégâts sur les variétés actuellement cultivées, des traitements fongicides au manèbe devraient être effectués dès l'apparition des taches et répétés ultérieurement à des périodes plus ou moins rapprochées en fonction des pluies. Si l'on obtient d'importantes augmentations de rendement, il faudra tenir compte de ces parasites dans les travaux de sélection. Si l'on observe des dégâts importants, la détermination précise du champignon sera à confirmer en mettant en parallèle nos observations avec celles faites au Nigeria.

IV) AUTRES MALADIES DU MAÏS

Les autres maladies du maïs que nous avons observées présentent une importance économique beaucoup plus faible que celles décrites ci-dessus : charbon, rouilles et helminthosporioses.

Parmi les affections les plus courantes, il faut noter :

1° une « brûlure » des feuilles et des tiges due au *Physoderma zae-maydis*. Les limbes foliaires portent au début de petites taches rougeâtres, de 1 mm de diamètre, entourées d'une zone plus claire; par coalescence, elles forment des macules plus grandes. Au niveau des attaques, les épidermes boursoufflés se craquent en laissant échapper une poussière brune composée des spores du champignon. Les attaques observées au Cameroun, plus fréquentes dans la région de Dschang que dans la zone côtière, sont relativement rares. Elles sont nombreuses sur une même feuille, mais le nombre des feuilles atteintes est relativement faible. La lutte contre ce parasite ne se justifie pas pour l'heure.

2° les « taches pellucides ». Cette maladie, décrite initialement par R. CAMMACK au Nigeria, se manifeste sous la forme de petites taches circulaires, transparentes, d'où le nom donné à la maladie.

Les taches de 2 à 3 mm de diamètre sont limitées par les nervures. Elles peuvent être très nombreuses. Chez certaines variétés qui seraient les plus sensibles, les taches se nécrosent et s'entourent d'anneaux concentriques translucides. D'après R.A. CAMMACK, les symptômes de cette maladie ressemblent à ceux de la virose décrite en Californie sous le nom de « leaf fleck ».

Au Cameroun, les taches pellucides sont très fréquentes, mais elles ne semblent pas affecter sérieusement la croissance ni le rendement. C'est d'ailleurs l'opinion de A. ROTHWELL en Zambie. Pour C.L.M. VAN EIJNATTEN, la maladie présenterait une certaine importance variable selon les variétés : Lagos White, Ikom, Akwete sont résistantes tandis que Mexico 1, Mexico 5, Trinidad, EAFRO 225-75 et Sicaragua sont les plus sensibles.

On suppose que la maladie est due à un virus ou à des substances toxiques sécrétées par des insectes.

3° des déformations de la plante. Ces anomalies ont été observées surtout en 1965 par J. PRAQUIN. En juillet 1967, elles étaient pratiquement inexistantes. Au niveau d'un nœud, on remarquait une arcure, accompagnée d'une légère décoloration des feuilles terminales. Parfois, les plantes étaient naines. Les épis des plantes malades étaient inclinés vers l'horizontale ou vers le bas. Ils se subdivisaient en plusieurs épis secondaires avec un nombre de grains limité.

La cause exacte de cette malformation n'a pu être déterminée. Indiquons que des températures trop basses ou des luminosités trop faibles peuvent entraîner des déformations des tiges et des feuilles.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Recueil des comptes rendus d'essai 1966.
IRAT/Cameroun.
- AL-SOHAÏLY (I.A.) and MANKIN (C.J.). 1960. Reaction of Corn and Sorghum to Corn and Sudan grass head smuts.
Plant Dis. Repr., 44, 2, pp. 113-4.
- CAMMACK (R.H.). 1957. Notes from Africa.
C.P. News, 3, 9, pp. 61-2.
- COX (R.S.). 1956. Control of the *Helminthosporium* blight diseases on sweet corn in South Florida.
Phytopathology, 46, 2, pp. 112-5.
- FENWICK (H.S.), SIMPSON (W.R.). 1967. Suppression of corn head smut by in-furrow applications of pentachloronitro-benzene.
Plant Dis. Repr., 51, 8, pp. 626-8.
- FUENTES (S.). 1963. Resistance to head smut in Mexican races of Corn.
Phytopathology, 53, 1, pp. 24-6.
- HALISKY (P.M.). 1963. Head smut of Sorghum, Sudan grass and Corn caused by *Sphacelotheca reiliana*.
Hilgardia, 34, 8, pp. 287-364.
- KRUGER (W.). 1962. *Sphacelotheca reiliana* on maize.
S. Afr. J. Agri. Science, 5, 1, pp. 43-56.
- MOLOT (P.). 1960. Un nouvel *Helminthosporium* sur maïs dans le Bassin Parisien.
Ann. Epiphyties, 11, 2, pp. 251-6.
- MOLOT (P.) et SIMONE (J.). 1961. Les helminthosporioses du maïs.
C.R. Acad. Agric. France, 47, p. 201-4.
- PODHRADESKY (J.). 1966. Infection biological experiments with *Sorosporium holci-sorghii*.
D'après RAM, 46, 3, p. 127, 1967.
- RADULESCU (E.) et alii. 1959. Influenta aplicării îngrășămintelor la Porumb asupra atacului ciupercii *Sorosporium holci sorghii*.
D'après RAM, 41, p. 301, 1962.
- ROGER (L.). *Phytopathologie des pays chauds*.
Paul Lechevalier, Paris, 1951.
- ROTHWELL. 1967. Notes on crop diseases
C.P. News, 3, p. 4.
- SACCAS (A.M.). 1955. La rouille américaine du maïs due à *Puccinia polysora* au Cameroun et en Afrique Equatoriale Française.
L'Agronomie Tropicale, 10, 4, pp. 499-522.
- SIMPSON (W.R.). 1966. Head smut of corn in Idaho.
Plant Dis. Repr., 50, 4, pp. 215-7.
- VAN EIJNATTEN (C.L.M.). Towards the improvement of maize in Nigeria.
Med. Landbouwhogeschool, Wageningen, 65, 3, 1965.
- VOISIN (J.C.). 1957. Premiers essais intervariétaux de maïs dans le Sud-Cameroun.
Riz et Riziculture, 3, pp. 163-8.

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE

SÉRIE I : RIZ ET RIZICULTURE ET CULTURES VIVRIÈRES TROPICALES

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIÈRES

Direction, Rédaction, Administration : 110, rue de l'Université - Paris VII^e - 468-49-79

Institut de Recherches de l'Économie Alimentaire (Section du Riz)

Institut National de la Recherche Agronomique

Volume XXIII - 1968

NUMÉRO **4** AVRIL

SOMMAIRE

ETUDES ET TRAVAUX :	
Influence de la date de semis sur les caractéristiques physiologiques et le rendement de cinq variétés de riz de Basse Guinée. R. CHABROLIN	389 ✓
Influence de la densité de repiquage du riz sur les facteurs de rendement. J. CELTON, J. VELLY	403 ✓
Les possibilités d'une double récolte de riz à Richard-Toll (Première étude). M. COUEY, D. BLOC, T. EHEMBA	424
NOTES ET ACTUALITÉS :	
Principales maladies du maïs dans l'Ouest-Cameroun. M. DELASSUS	429 ✕
INFORMATIONS ÉCONOMIQUES :	
Informations générales - Quatrième trimestre 1967.....	435
DOCUMENTATION :	
II. Extraits bibliographiques	485

Pour la publicité dans L'AGRONOMIE TROPICALE, s'adresser à l'IRAT, 110, rue de l'Université, PARIS (7^e). Tél. : 468-49-79.

© 1968 - IRAT. Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.