

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIERES

--:--:--:--:--:--

I.R.A.T.

PROSPECTIONS PHYTOPATHOLOGIQUES DES CULTURES VIVRIERES ET MARAICHERES

DE LA REGION DE DSCHANG

(République Fédérale du CAMEROUN)

--:--:--:--:--:--

Rapport de mission
(27 juin au 15 juillet 1967)

--:--:--:--:--:--

Michel DELASSUS
Chef du Service Central de
Pathologie Végétale
45 bis, avenue de la Belle Gabrielle
94 - NOGENT SUR MARNE

SOMMAIRE

Préambule.....	3
Introduction.....	4
Maladies du maïs.....	5
- Charbon de la panicule.....	5
- Rouilles.....	12
- Brûlure des feuilles.....	13
- Divers.....	16
Maladies de la pomme de terre.....	18
Maladies de la tomate.....	21
Maladies des ignames.....	23
Maladies du taro et du macabo.....	24
Divers.....	25
Bibliographie.....	27

PREAMBULE

Le présent rapport rend compte des observations que nous avons pu faire au cours d'une mission accomplie au Cameroun du 27 juin au 13 juillet 1967. Le but de notre tournée était d'examiner les principaux problèmes phytopathologiques des cultures vivrières et maraîchères de la zone Ouest.

○ Notre périple s'est déroulé de la manière suivante :

27-6-67 - Arrivée à DOUALA

29-6-67 - Arrivée à DSCHANG

30-6 au 3-7-67 - Visite dans la région de DSCHANG en compagnie de J. PRAQUIN, directeur de la station IRAT de DSCHANG et de M. BORGNET, directeur de l'IRAT/CAMEROUN par intérim

4 et 5 -

7-67 - Tournée à BAMBENDA

6-7-67 - DSCHANG - DOUALA

7-7-67 - DOUALA - YAOUNDE

7-12-7/67- Déplacements dans la région de YAOUNDE

- Visite de la ferme israélienne d'OBALA

- Entretiens avec M. YONKE, directeur du Service de l'Agriculture

M. MILLA, chef du Service de la Protection des Végétaux

M. G. NONVEILLER, entomologiste F.A.O.

13-7-67 - Départ de YAOUNDE pour PARIS

INTRODUCTION

L'irruption au Cameroun de la rouille américaine du maïs vers 1950-51 a attiré l'attention des agronomes sur les dégâts que les champignons peuvent causer aux plantes et sur la nécessité de restreindre les pertes à des niveaux raisonnables. Grâce aux travaux des sélectionneurs et des phytopathologistes (pour le Cameroun ceux de J. VOISIN et R. MULLER), le rendement du maïs, réduit de moitié par les attaques de rouille, a pu reprendre son chiffre précédent.

Depuis cette époque, d'autres problèmes d'ordre phytopathologiques, apparus sur les cultures vivrières et maraîchères ont fait l'objet d'études scientifiques. Celles-ci ont été réalisées notamment par MM. J. GRIMALDI, R. MULLER, G. NONVEILLER, M. MARTICOU. Suite à l'installation de l'I.R.A.T. au CAMEROUN, la plupart des travaux concernant la pathologie des cultures dont l'I.R.A.T. a la charge ont été menés en liaison avec le Service Central de Défense des Cultures de l'I.R.A.T., à Nogent sur Marne. Ceci n'excluait nullement la collaboration avec les différents spécialistes de défense des cultures présents au Cameroun et appartenant à d'autres organismes que l'I.R.A.T. Ainsi, dans le cadre des publications, nous pouvons citer l'article publié dans l'Agronomie Tropicale - 21 - 12 pp. 1407 - 1414 - 1966 - "Détermination des causes qui provoquent l'apparition de galles sur feuilles de poivrier" par M. MARTICOU (Service de l'Agriculture), G. NONVEILLER (F.A.O.) et VUONG HUU HAI (I.R.A.T.).

L'apparition de nouvelles maladies (charbon du maïs dans l'Ouest), l'implantation de nouvelles cultures (plantes à parfum), l'intensification des cultures maraîchères très sensibles aux parasites impliquent l'affectation en permanence d'un phytopathologiste camerounais dans l'équipe IRAT-CAMEROUN. En attendant la fin des stages de spécialisation et le retour au Cameroun de M. FOKO qui a été retenu pour occuper ce poste, il paraissait utile, tant aux autorités camerounaises qu'aux services de l'IRAT-CAMEROUN de faire faire le point sur la situation phytosanitaire des principales cultures vivrières et maraîchères, cultivées dans l'Ouest-Cameroun. C'est pour répondre à cette demande que nous avons rédigé le présent rapport dans lequel les problèmes phytopathologiques, traités par culture sont classés selon la gravité et l'importance qu'ils nous paraissaient présenter lors de notre passage en juillet 1967.

MALADIES DU MAÏS

--:--:--

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 hectares 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.

A - 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 l'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 Nigéria 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'I.F.C.C. 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'Egypte, sous le nom d'Ustilago reiliana. Ensuite, des mycologues, habiles en tours de passe-passe ont successivement rangé ce basidiomycète dans les genres Cintractia, puis Sphacelotheca, puis Sorosporium pour revenir maintenant à Sphacelotheca.

Symptômes

Le Splacelotheca 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 (1963), comme ceux de AL SOHAILY et MANKIN (1960) ont montré que des souches inféodées au sorgho ne sont pas 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.

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 spâthes, on remarque que l'épi est transformé en une masse noire, entourée d'une mince membrane blanchâtre ou rosâtre. Ce sored reste longtemps enclos dans les spâthes. 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
Sores (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 <u>sans filaments</u>
Formation de galles	Absente, mais développement anormal des parties végétatives	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 des 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 MENOUE, 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 (U.S.A.), 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 67 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 favorable au parasite, l'infection a été de 100 %. Pour le sorgho, il faut au moins 800 spores par g de terre pour avoir des infections.

La pénétration du champignon dans la plante se fait dans le tout jeune âge du maïs. Selon RADULESCU, l'infection a lieu durant les premières semaines (16 à 24 jours) après le semis ; les plants sont réceptifs tant qu'il 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 :

1° 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'oeuvre 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'inquiètera 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.

2° 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 :

a) la désinfection des semences avec des fongicides systémiques

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.

b) 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. Résistantes - 0-5 % 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 1000 et 2500 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.

c) 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 (P.C.N.B.), 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 (P.C.N.B. à 75 % poudre mouillable) diminuent déjà sensiblement les attaques. Le produit est épandu dans les lignes de semis, profondes de 6-7 cm qui sont ensuite refermées.

d) Rotations culturales

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

e) Techniques culturales

Nous avons vu que les conditions édaphoclimatiques 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 a 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 (RADULESCU), il diminue très sensiblement les taux de maladie. 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 traitement des semences aux systémiques.

B - 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 teleutospores 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 :

<u>Puccinia polysora</u>	<u>Puccinia sorghi</u>
Caractères macroscopiques :	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.	Sur les feuilles, petites taches, ovales à allongées (très souvent beaucoup plus longues que larges) de couleur brun-roux à brunâtre, souvent réparties en flots.
Caractères microscopiques :	Caractères microscopiques :
Urédospores obovoïdes ou ovoïdes de coloration jaunâtre à jaune d'or, ornées de fines échinulations coniques.	Urédospores presque sphériques à faiblement ellipsoïdes, brun fauve, échinulées.
Dimensions 29-36 x 17 - 26 μ	Dimensions : 23-32 x 20-29 μ
Rapport $\frac{\text{Longueur}}{\text{Largeur}} = 1,4 \text{ à } 1,6$	Rapport : $\frac{\text{Longueur}}{\text{Largeur}} = 1,08 \text{ à } 1,14$
Teleutospores	Teleutospores
Irrégulièrement ellipsoïdes à obovoïdes, à contour irrégulier, le plus souvent anguleux, à membrane jaune brunâtre à brun noisette - R.....	Oblongues à ellipsoïdes, ou faiblement en massue, à sommets obtus ou arrondis, à membrane lisse, fauve opaque.
Pédicelle court et trapu	Pédicelle incolore, long -
Dimensions : 30-49 x 17-28	25-46 x 12-21 μ

.../...

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 et actuellement ils sont coordonnés par J. LE CONTE. 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 présentait 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. Aussi, nous laissons aux sélectionneurs qui ont déjà obtenu des variétés résistantes, productives, adaptées aux divers climats du Cameroun et au goût des utilisateurs d'exposer la genèse de leurs travaux et les résultats obtenus.

.../...

C - 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 en stries suivant l'axe de 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 45-140x15-25 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 ponctiformes 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 cm. 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 sur 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 mm) 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 25-100 x 7-18 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 Nigéria. La cause des attaques a été d'abord rapportée, par R.H. CAMMACK à l'H.maydis dont la forme ascosporée 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 rapportant à C.L.M. VAN ELJNATTEN, on a retenu au Nigéria 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 Nigéria, 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 Nigéria, l'importance économique des dégâts provoqués par les helminthosporioses a fait l'objet de plusieurs études. En France, P. MOLOT 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 témoin 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 Nigéria.

D - AUTRES MALADIES DU MAIS

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 zeae-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 craquellent 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 rare. La lutte contre ce parasite ne se justifie pas pour l'heure.

2° Les "taches pellucides"

Cette maladie décrite initialement par R. CAMMACK au Nigéria se manifeste sous la forme de petites taches circulaires, transparentes d'où le nom donné à la maladie. Les taches de 2-3 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, Ikcm, Akwete sont résistantes tandis que Mexico 1, Mexico 5, Trinidad, EAFRO 225-75 et Sioaragua sont les plus sensibles.

On suppose que la maladie est due à un virus ou à des substances toxiques secrétées 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 noeud, 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.

.../...

Nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner les maladies à la levée et en début de végétation, ni celles qui attaquent les grains en cours de séchage, soit au champ, soit durant la conservation.

Les dégâts à la levée sont, semble-t-il, assez faibles ; il reste toujours une bonne densité au moment de la récolte. La désinfection des semences avec un mélange de TMTD (200g de matière active pour cent kg de semences) et de dieldrine ou d'aldrine (100 g) présente fréquemment un effet bénéfique. (voir Essais de désinfection de semences de maïs réalisés à DSCHANG par J. PRAQUIN)

MALADIES DE LA POMME DE TERRE

--:--:--:--

Nos observations sur la pomme de terre se sont limitées aux essais réalisés à la Station de DSCHANG où deux graves maladies : le mildiou et le flétrissement causent des pertes très importantes.

A - MILДИОУ

Le mildiou de la pomme de terre, dû au Phytophthora infestans sévissait d'une façon particulièrement grave sur les cultures de la station. Les symptômes, surtout importants sur le feuillage, se présentaient d'abord sous la forme de petites taches, pâles et estompées. Celles-ci s'étendent rapidement en se desséchant et en noircissant. Sous les conditions humides de DSCHANG en juillet, sur la face inférieure du limbe, chaque tache était entourée d'un anneau blanc, fragile, constitué par l'accumulation des conidiophores et des conidies. Sans traitement chimique, le feuillage de toutes les variétés, même les plus résistantes aurait été complètement détruit sous les conditions climatiques qui existaient en juillet 67.

Aussi, la lutte est-elle impérative contre ce parasite. Elle peut se faire de plusieurs manières :

1) par des traitements chimiques

Plusieurs fongicides peuvent convenir : manèbe et mancozèbe, notamment, ainsi que le mélange carbatène-manèbe. Les doses d'emploi sont de 1,5kg à 2kg de matière active/ha. En saison sèche, on réalise actuellement une pulvérisation par semaine ; en saison des pluies, on fait deux pulvérisations. En cas de précipitations très importantes, un traitement supplémentaire se justifierait, du moins sur les variétés sensibles.

2) par la culture de variétés peu sensibles.

Il existe en Europe de bonnes variétés résistantes, pratiquement indemnes d'attaques en année normale. Des différences de comportement variétal relativement importantes existent parmi les variétés mises en essai à DSCHANG. Cependant, la résistance au flétrissement bactérien doit être envisagée en priorité.

3) par l'emploi de la thermothérapie

Les semences (tubercules) sont une source importante de contamination. On a émis l'hypothèse que l'acheminement des tubercules en provenance d'Amérique du Sud, rendu plus rapide par suite du remplacement des bateaux à voile par ceux à vapeur, évitant l'action stérilisante de la chaleur sous les tropiques, aurait permis l'introduction du champignon en Europe bien après celle de la pomme de terre.

Des essais réalisés en Norvège de 1957 à 1966 ont montré l'intérêt d'un traitement à l'air chaud (43 à 45°C pendant 3 heures) contre le mildiou. Pour que le traitement soit efficace, il faut que les champs provenant de tubercules traités soient assez éloignés des parcelles non traitées et susceptibles de s'infecter rapidement. On sait, que, durant la saison de culture de la pomme de terre, la dissémination de la maladie se fait surtout par les spores véhiculées par l'air. Dans la moitié des expériences faites en Norvège, on n'a constaté aucune contamination par le Phytophthora. La thermothérapie apparaît donc une excellente mesure de lutte, à condition d'être combinée avec l'isolement géographique des parcelles traitées. Nous pensons que cette méthode mérite d'être essayée.

B - FLETRISSEMENT BACTERIEN

A DSCHANG, les attaques du flétrissement bactérien causé par le Pseudomonas solanacearum étaient tout aussi importantes que celles causées par le mildiou. Comme il est plus difficile de lutter contre la bactériose que contre le mildiou, cette maladie serait la première dont la sélection aurait à tenir compte.

Les symptômes classiques se présentent de la façon suivante : la première manifestation de la maladie apparaît sous forme d'un léger flétrissement des feuilles à l'extrémité des tiges aux heures chaudes de la journée. A ce stade, le flétrissement disparaît pendant la nuit. A mesure que la maladie se développe, le flétrissement s'intensifie jusqu'à la mort de la plante.

Initialement, le flétrissement est souvent limité à une tige ou un secteur du feuillage. La maladie entraîne généralement une coloration brune de la tige sur quelques cm au dessus du niveau du sol. Si on casse une tige malade, les tissus vasculaires libèrent un exsudat bactérien blanc et visqueux. Sur les tubercules, on note un exsudat bactérien qui suinte souvent par les yeux et à la naissance de la tige dans les tubercules infectés.

La coupe d'un tubercule contaminé fait apparaître le brunissement et la nécrose de l'anneau vasculaire. En général, un exsudat fluide et crémeux sort de l'anneau vasculaire sans que le tubercule soit pressé.

Au Cameroun, les premiers symptômes apparaissent un mois à un mois et demi après la plantation ; suivant les variétés, 75 % des plants peuvent être détruits.

La culture de variétés tolérantes est la principale méthode de lutte à retenir. On n'en a trouvée aucune qui soit immune ou résistante, mais il y a des différences dans leur tolérance, mesurée par exemple par le temps qui s'écoule entre la plantation et la première infection. Les travaux de KELMAN ont montré que le comportement d'une variété donnée dépend dans une large mesure de la localité où elle est mise à l'essai.

Les recherches de KNUD CAESAR, réalisées dans un sol très infecté ont mis en évidence qu'il est possible de trier localement les variétés, selon leur degré de tolérance, en retenant le pourcentage de plants sains qui atteignent la maturité. On peut supposer que les variétés atteintes tardivement sont partiellement capables de fournir des rendements économiquement intéressants dans des terrains peu infectés.

A DSCHANG, les essais réalisés jusqu'à présent ont montré la bonne tolérance des variétés Etoile de Léon et Arran Panner. Comme le suggère J. PRAQUIN, il faut envisager de tester d'autres variétés dont certaines d'origine locales.

En fonction de la tolérance montrée par les variétés locales, on pourra se faire une idée de l'influence du sol sur le développement de la maladie. (il semble en effet que le flétrissement bactérien fasse moins de ravages dans les plantations des cultivateurs camerounais). Parmi les façons culturales généralement recommandées, on conseille :

- l'emploi de graminées dans l'assolement ; par contre, les solanées (tomate, tabac, aubergine, etc) et l'arachide sont à exclure.

- la pratique d'une jachère pendant la saison sèche. De nombreuses solanées sauvages ainsi que d'autres plantes spontanées peuvent héberger la bactérie, aussi conseille-t-on d'éliminer toute végétation.

- l'emploi de tubercules sains.

C - AUTRES MALADIES

Lors de notre passage, on observait aussi sur les feuilles de petites taches brunes au niveau desquelles les tissus se désagrègent et disparaissent, faisant apparaître un trou à la place des nécroses. Au niveau des macules, quelques rares fructifications se rattachant au genre Alternaria ont été observées. Les traitements réalisés contre le mildiou ont certainement limité l'incidence de ce champignon qui cause parfois des attaques importantes sur les feuilles.

Conclusion

Les problèmes pathologiques ont une importance capitale pour la culture de la pomme de terre dans la région de DSCHANG. La lutte contre le flétrissement bactérien se fera par sélection variétale ; contre le mildiou, la thermothérapie mérite d'être essayée bien qu'à notre avis des traitements chimiques seront encore nécessaires. L'idéal est de joindre les résistances au mildiou et au flétrissement. Les variétés et les techniques de traitement à retenir seront sans doute différentes selon les saisons de culture.

MALADIES DE LA TOMATE

--:--:--

A - TACHES FOLIAIRES et POURRITURE DES FRUITS

Dans la région de DSCHANG, la maladie des taches foliaires, due à Alternaria solani présenterait une grande importance, si des traitements fongicides fréquents n'étaient pratiqués. Le champignon provoque sur les feuilles des tomates des taches noires, plus ou moins arrondies et très nettement zonées. Les taches sont d'autant plus grandes qu'elles apparaissent sur des feuilles plus âgées.

On observe également sur les tiges des taches noires, ovales qui restent petites et bien délimitées. Les attaques sur fruits se présentent sous la forme de taches noires, déprimées, bien délimitées, recouvertes d'une moisissure noire.

Les traitements à base de manèbe permettent d'enrayer la maladie. Dans la zone sud, les tomates des cultivateurs camerounais, qui ne font que quelques parcelles autour de leurs habitations ne sont pas traitées. Aussi, les plants que nous avons observés en juillet étaient complètement défeuillés et n'avaient donné que quelques rares fruits.

B - MILDIU

Sur tomate, nous n'avons observé cette maladie, due au Phytophthora infestans que dans la région de BAMENDA où elle cause des dégâts importants. Les feuilles présentent des taches huileuses qui s'élargissent rapidement ; par temps humide, on voit apparaître à la face inférieure des feuilles un duvet blanc constitué par les fructifications du champignon. Sur les tiges, la maladie détermine de grandes taches brunes. Sur les fruits enfin, le mildiou provoque l'apparition de taches brunes marbrées dont l'extension est assez lente et la marge irrégulière. Les attaques de mildiou ont besoin pour se développer de pluies abondantes suivies d'une période de ciel ouvert et d'humidité saturée. Le mildiou ne se développe que de 10°C à 25°C. Ces exigences limitent le développement de la maladie. Ainsi, en Zambie, durant certaines saisons, le mildiou n'apparaît pas sur la tomate.

Les méthodes de lutte chimiques employées contre l'Alternaria solani sont valables contre le mildiou. Des variétés résistantes existent vis à vis de certaines races du champignon. Rappelons que certaines races qui attaquent la pomme de terre sont incapables d'attaquer la tomate.

.../...

B - AUTRES AFFECTIONS

En décembre 1966, des nécroses internes, sans symptômes externes, ont été signalées dans la région de DSCHANG. Il s'agissait probablement d'un déséquilibre physiologique.

Des enroulements sur feuilles ont été observés dans la région de DSCHANG ; il semble que même la production des pieds les plus atteints reste importante.

C- CONCLUSIONS

La culture de la tomate donne actuellement de bons résultats dans la région de DSCHANG ; elle s'est faite fréquemment sur des terres neuves avec une importante protection phytosanitaire (traitements fongicides). Dans ces conditions, on obtient de bons résultats. Par contre, sans traitements, la culture de la tomate est vouée à l'échec en saison pluvieuse à DSCHANG.

En plus des traitements actuels, nous conseillerons une fois la fin des récoltes, d'arracher les pieds desséchés, de les réunir, soit de les détruire (brûlage, enfouissement) ou tout au moins de laisser le tas se décomposer sans répandre ultérieurement la matière sur les terrains ; on peut, par cette méthode, empêcher l'augmentation des dégâts dus aux nématodes ou à la bactériose (pour cette dernière maladie, nous n'avons pas observé d'attaque typique).

MALADIES DES IGNAME

—:—:—:—

La Station IRAT de DSCHANG dispose d'une importante collection d'ignames. Toutes les variétés sauf une présentent un bon état sanitaire.

Parmi les affections courantes, nous mentionnerons :

1) l'Anthracnose

Les premiers signes de l'infection apparaissent sur les feuilles, principalement celles de la base, sous la forme de petites taches brunes. Celles-ci s'agrandissent, noircissent, confluent. Le centre sèche, prend une teinte grise ; il est marqué de cercles concentriques noirs qui sont les zones de plus grande densité des acervules. Sur les jeunes feuilles, la nécrose débute à l'apex puis envahit la plus grande partie du limbe. Les tiges peuvent être également attaquées.

L'agent responsable de la maladie est le Colletotrichum gloeosporioides qui possède une forme acétoporée Glomerella singulata.

Les différentes espèces d'ignames sont plus ou moins résistantes. P. BAUDIN indique qu'en Côte d'Ivoire Dioscorea bulbifera est l'espèce la plus sensible, suivie de D. alata et de D. esculenta. D. cayennensis est peu sensible.

2) la Cercosporiose

La maladie se présente sous la forme de taches arrondies, desséchées au centre, de couleur grisâtre et entourées d'une marge de teinte brune à rougeâtre. Assez souvent la partie centrale disparaît complètement. Les taches se distinguent donc très nettement de celles de l'anthracnose.

L'agent responsable est le Cercospora ubi. Au niveau des taches, on observe aussi la présence du Mycosphaerella dioscoreaeicola.

La littérature mentionne que le D. alata est sensible.

3) La rouille

Les feuilles sont recouvertes de fructifications jaunâtres à orangées à la face inférieure. Les urédospores ont des caractères morphologiques et biométriques comparables à ceux de l'Uredo dioscoreae aculatae. Cette affection est relativement rare.

4) le dépérissement de la variété "Leuloh"

Suivant les époques des prélèvements, l'anthracnose et la cercosporiose ont été observées sur des plants dépérissants de la variété "Leuloh". Les feuilles et les tiges se dessèchent ; le plant reste chétif et rabougri. Une telle attaque peut être due à l'anthracnose. Il serait intéressant de voir le comportement de cette variété dans d'autres régions du Cameroun et de voir si ce dépérissement n'est pas dû à d'autres causes que celles mentionnées ci-dessus.

.../...

MALADIES DU TARO ET DU MACABO

--:--:--:--:--

Les feuilles du taro, surtout les plus âgées présentent très fréquemment des taches brunes à rougeâtres, diffuses qui entraînent le dessèchement du limbe. Initialement, les macules débutent sous la forme de petites punctuations marron-rougeâtre.

Au niveau des attaques, on observe la présence d'un Cladosporium. Selon L. ROGER, ce champignon paraît s'installer secondairement, soit après des attaques de parasites plus virulents, notamment des Pythium et des Phytophthora, soit à la suite de circonstances défavorables à la plante et amenant un déséquilibre physiologique. Les conditions de sol semblent constituer un facteur déterminant de son extension et les déficiences en potasse se montrent particulièrement nuisibles.

Les attaques observées sur la station étaient assez faibles en juillet 1967.

Sur les feuilles de macabo, on observe également des taches circulaires, uniformes de couleur brun clair. Des fructifications se rapportant au genre Brachysporium se forment sur les tissus atteints. L'importance économique de ces attaques est faible.

DIVERS

--:--:--

A - GERANIUM ROSAT

Des cultures de géranium rosat ont été implantées récemment dans l'Ouest-Cameroun. Les plantations étaient encore trop récentes pour juger l'importance et la gravité des attaques parasitaires. Dans de nombreux pays, la réussite de cette plante à parfum nécessite la pratique de traitements fongicides, au moins sur les variétés sensibles.

Quelques manques ont été observés à la plantation ; le repiquage de plants enracinés en pépinière assure une meilleure reprise ; la désinfection des boutures devrait aussi être envisagée.

B - HARICOT

La principale maladie observée a été la rouille, causée par l'Uromyces phaseoli = U. appendiculatus. Elle se présente sous la forme de petites pustules brunes, souvent entourées d'un halo-jaune vif. La seule méthode de lutte à retenir est la culture de variétés résistantes, bien que les traitements au manèbe soient efficaces.

Sur les feuilles du haricot, on observe également des taches diffuses, gris cendré, dues au Cercospora cruenta.

C - CELERI

L'état végétatif des céleris cultivés dans la région de DSCHANG était en juillet très mauvais. Une grande partie du feuillage était détruite par le Cercospora apii qui forme des taches brunâtres, circulaires à angulaires, d'assez grande taille.

De plus, le coeur présentait un brunissement (coeur noir) ainsi que les jeunes feuilles.

Les traitements au manèbe réduisent les attaques de cercosporiose ; contre le coeur noir, maladie physiologique favorisée par des temps nuageux, des températures de l'ordre de 20°C et une forte humidité du sol, on conseille de pulvériser des solutions de nitrate de calcium à 1 ou 2 %. Certaines variétés sont relativement résistantes.

D - SCAROLE

L'état sanitaire des scaroles était relativement bon ; sur les feuilles basses, nous avons observé quelques taches causées par Helminthosporium sp. et Alternaria sp.

E - LAITUE

Des symptômes, faisant penser à des troubles physiologiques ont été observés sur certaines planches de laitues. On sait que les maladies physiologiques de la laitue sont nombreuses et l'étude de leurs causes extrêmement complexe. Le nanisme des plants malades, qui présentaient de plus des teintes rougeâtres, rappelle, d'après J. WALLACE, les symptômes d'un manque de phosphore. La laitue demande aussi du cuivre et du manganèse en quantité supérieure à celle des autres plantes.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

---:---:---:---

- Recueil des comptes rendus d'essai 1966 - IRAT/CAMEROUN
- CAMMACK (R.H.) - 1957 - Notes from Africa - C.P. News - 3-9 - p. 61-62
- COX (R.S.) - Control of the *Helminthosporium* blight diseases on sweet corn in South Florida - *Phytopathology* - 46 - 2 - p. 112-115
- FENWICK (H.S.), SIMPSON (W.R.) - 1967 - Suppression of corn head smut by in-furrow applications of pentachloronitro-benzene - *Plant dis. Reprtr.*, 51, 8 p. 626-628
- FUENTES (S.) - 1963 - Resistance to head smut in Mexican races of Corn - *Phytopathology* 53 - 1 p. 24-26
- HALISKY (P.M.) - 1963 - Head smut of Sorghum, Sudan grass and Corn caused by *Sphacelotheca reiliana* *Hilgardia* 34, 8, p.287-364
- KRUGER (W.) - 1962 - *Sphacelotheca reiliana* on maize - *S. Afr. J. Agri. Science* - 5 - 1 - p. 43-56
- MESSIAEN (C.M.) et LAFON (R.) - 1965 - Les maladies des plantes maraîchères I.N.R.A.
- MOLOT (P.) - 1960 - Un nouvel *Helminthosporium* sur maïs dans le Bassin Parisien - *Ann. Epiphyties* - 11 - 2 p. 251-256
- MOLOT (P.) et SIMONE (J.) - 1961 - Les *Helminthosporioses* du maïs - *C.R. Acad. Agric. France* - 47 p. 201-204
- PODHRADSKY (J.) - 1966 - Infection biological experiments with *Sorosporium holci-sorghii* - d'après R.A.M. - 46-3, p.127 - 1967 -
- RADULESCU (E.) et al - 1959 - Influenta aplicarii ingrasamintelor la Porumb asupra ataculi ciuperci *Sorosporium holei sorghii* - d'après R.A.M. - 41 - p. 301 - 1962
- ROGER (L.) *Phytopathologie des pays chauds* - Paul Lechevalier - Paris
- 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 - p. 499-522

.../...

- SIMPSON (W.R.) - 1966 - Head smut of corn in Idaho - Plant disease Reprtr 50, p. 215-217

- VAN ELJNATTEN (C.L.M.) - Towards the improvement of maize in Nigeria - Med. Landbouwhogeschool - Wageningen - 65 - 3 - 1965 -

- VIENNOT BOURGIN (G.) - Champignons, bactéries, virus nuisibles à la pomme de terre - C.D.U. et S.E.D.E.S. Réunion - Paris - 1963 - 122 p.

- VOISIN (J.C.) - 1957 - Premiers essais intervariétaux de maïs dans le Sud-Cameroun - Riz et Riziculture 3 - p. 163-168

- WALKER (J.C.) - Diseases of Vegetable Crops - Mc Graw-Hill Book Company - 1952 - 529 p.