C. I. L. S. S.

CENTRE REGIONAL DE FORMATION ET D'APPLICATION
EN AGROMETEOROLOGIE ET HYDROLOGIE OPERATIONNELLE

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

PROGRAMME A G R H Y M E T

LES GRANDES CULTURES SAHELIENNES

TOME I. LE MIL

-:-:-:-

REPRODUCTION DU COURS DE Mr. SANTENS Patrice
ASSISTANT TECHNIQUE FRANÇAIS
PROFESSEUR D'AGRONOMIE A L' I.P.D.R.
DE KOLO.
N I G E R

N° 103

Niamey 1979

- L E M I L -

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

TABLE DES MATIERES

-:-

LE MIL

ou

Petit mil - mil penicillaire - mil chandelle - millet -

NOM HAOUSSA : HATSII

NOM DJERMA : HAYNI

FAMILLE : Graminées

Tribu : Panicées

Genre : Penicetum

Espèce : Typhoïdes

Nom scientifique : Penicetum typhoïdes

ORIGINE : Imprécise, proviendrait d'Abyssinie.

-:-:-:-:-

I. BUTS DE LA CULTURE :

Il s'agit d'une culture alimentaire de grande importance dans les zones soudano-sahéliennes et prédésertiques d'Afrique. Très appréciés pour l'alimentation humaine, les petits mils sont aussi parfois utilisés à la fabrication de bières familiales et parfois à l'alimentation des animaux.

On peut toutefois utiliser le mil comme engrais vert.

II. IMPORTANCE ECONOMIQUE :

Au Niger le mil est semé sur la plus grande partie des terres cultivées, soit 2.250.000 ha. La production totale progresse avec l'augmentation des surfaces; la production actuelle se situant vers 1.000.000 de tonnes par an.

En 1976 il y avait 2.526.950 ha pour une production totale de 1.019.130 tonnes soit un rendement de 403 kg.

En 1977 il y avait 2.728.530 ha pour une production totale de 1.130.325 tonnes soit un rendement de 407 kg.

La minoterie de la SOTRAMIL, créée à Zinder en 1967, peut écraser 1 tonne de grains à l'heure. Le taux d'extraction de farine est de 75 % (60 % avec la méthode traditionnelle). La farine obtenue mécaniquement se conserve plusieurs mois.

La farine de mil n'est pas panifiable mais elle permet de fabriquer des semoules, des pâtes et des biscuits.

III. BOTANIQUE.

1. Description :

a) Racines :

Les racines issues de l'embryon avortent peu après la germination; des racines adventives les remplacent. Ces racines adventives sont fasciculées. Elles prennent naissance sur les entrenoeuds très courts de la base des tiges, formant un plateau de tallage.

Les racines sont minces et portent de fines radicelles très nombreuses.

Elles ont de 25 à 30 cm de long et forment un chevelu très important.

.../...

b) Les tiges :

Le mil est une plante annuelle à tige épaisse et ramifiée dès la base (tallage). Les tiges sont cylindriques, droites et pleines. Elles sont formées d'entrenoeuds séparés par des noeuds, les entre-noeuds de la base étant plus courts que ceux du sommet. Les tiges peuvent atteindre 3 à 4 m. de haut. Leur couleur est verte. Les nervures longitudinales sont très accusées. Au niveau de chaque noeud, on distingue un bourgeon qui peut donner naissance à des tiges secondaires et tertiaires sur les noeuds de la base (tallage). Une touffe peut comprendre de 1 à 10 tiges suivant la variété.

Des formes dégénérées de mil peuvent donner des nouvelles tiges très haut sur les tiges principales. On les appelle des mils "chibra" en haoussa. Souvent, ils ne produisent pas et sont à éliminer.

c) Les feuilles :

Aux noeuds, légèrement renflés, s'insèrent des feuilles formées d'une gaine enveloppant complètement la tige. Elles sont alternes, longues, engainantes, nervées parallèlement.

A la jonction de la gaine et du limbe se trouve un rebord étroit bordé de poils fournis : la ligule.

d) Inflorescence :

Cette graminée est caractérisée par son épi généralement long et épais.

L'axe de l'inflorescence porte à l'extrémité d'axes secondaires un involucre de soies, plus ou moins rigides et plumeuses. Parfois, une des soies est plus longue et plus épaisse. Au centre de cet involucre se trouve un à cinq épillets (généralement 2 à 3), sessiles ou pédicillés.

e) Les épillets :

A la base de chaque épillet il y a deux bractées courtes et membraneuses : les glumes.

.../...

Chaque épillet est formé de deux fleurs superposées :

- La fleur inférieure :

Enveloppée par deux bractées membraneuses : les glumelles, et contenant trois étamines à long filet et anthère médifixe, oscillante, garnie au sommet d'une touffe de poils ou pénicille, d'où le nom de pénicillaire donné à la plante. Cette fleur est en principe mâle, mais elle peut être stérile.

- La fleur supérieure :

Enveloppée aussi par des glumelles plus ou moins coriaces. A l'intérieur de la jeune fleur se trouvent trois étamines pénicillées au sommet et entourant un pistil formé d'un ovaire globuleux, d'un style mince et d'un stigmate double et plumeux.

f) Reproduction :

Ce sont les styles et stigmates qui, en s'allongeant, sortent les premiers de l'épillet. Ils sont fanés quand les étamines émergent de la fleur et s'ouvrent. La pollinisation directe est donc impossible, mais, néanmoins, les fleurs peuvent être fécondées, par une autre région de l'épi ou par un épi voisin. La pollinisation est anémophile. Il y a donc allogamie ou fécondation croisée. Les insectes visitant les épis pour en dévorer les anthères peuvent aussi transporter du pollen, retenu par leurs soies et intervenir ainsi dans la pollinisation.

g) Le fruit :

C'est un caryopse de couleur variable, le plus souvent claire, enveloppé par les glumes et glumelles à peine durcies. Il contient un embryon de grande taille.

La coupe d'un grain nous montre une auréole colorée vitreuse (plantule) et dure sur le pourtour, l'intérieur étant blanc farineux, tendre (albumen).

Plus la partie vitreuse est importante, plus la teneur en protéine est grande.

.../...

2. Phases végétatives :

a) Germination :

La germination est hypogée.

Le grain germe au bout de 24 h.

La levée a lieu 4 à 5 jours après le semis, dans les conditions normales d'humidité du sol.

La radicule apparaît la première, puis la tige et les feuilles. De nouvelles racines apparaissent sur la base de la tige (racines adventives).

b) Tallage et montaison :

Les racines adventives s'accroissent.

Les noeuds de la base de la tige principale formant un plateau de tallage donnent naissance à des tiges secondaires ou talles.

Le tallage commence au 10ème jour après la levée et se poursuit jusqu'au 35ème jour.

c) Epiaison et floraison :

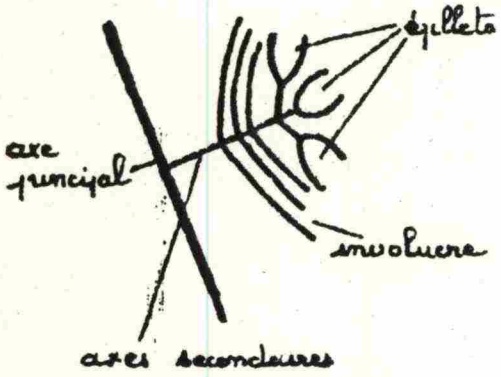
Une fois entièrement développées, les tiges émettent chacune un épi.

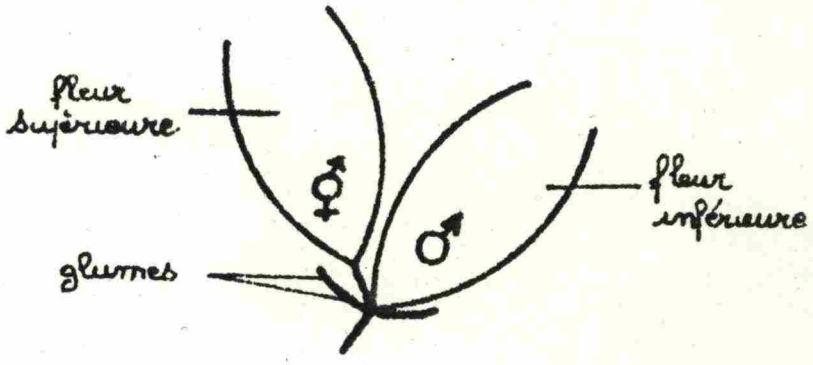
La floraison débute en haut de l'inflorescence et se termine vers le bas.

d) Maturation :

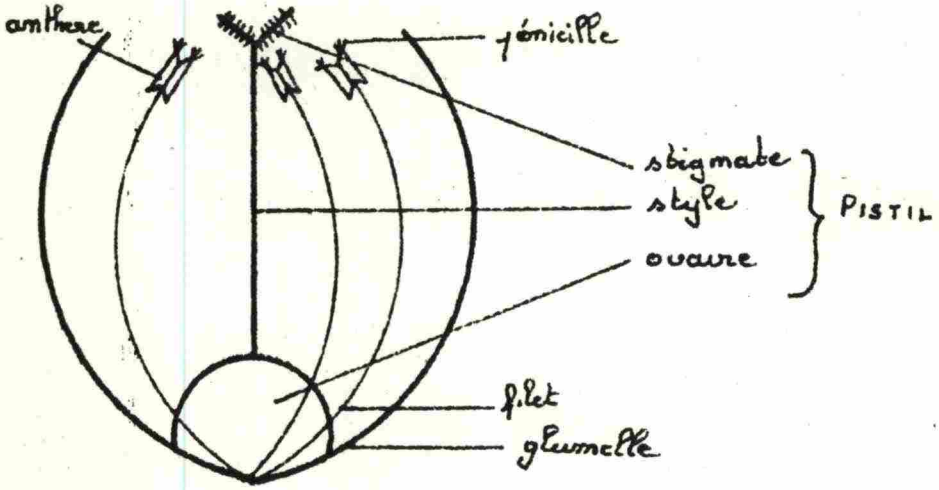
Le grain qui prend naissance au moment de la fécondation se développe et mûrit. Il atteint sa pleine maturité 25 à 35 jours après la fécondation.

.../...

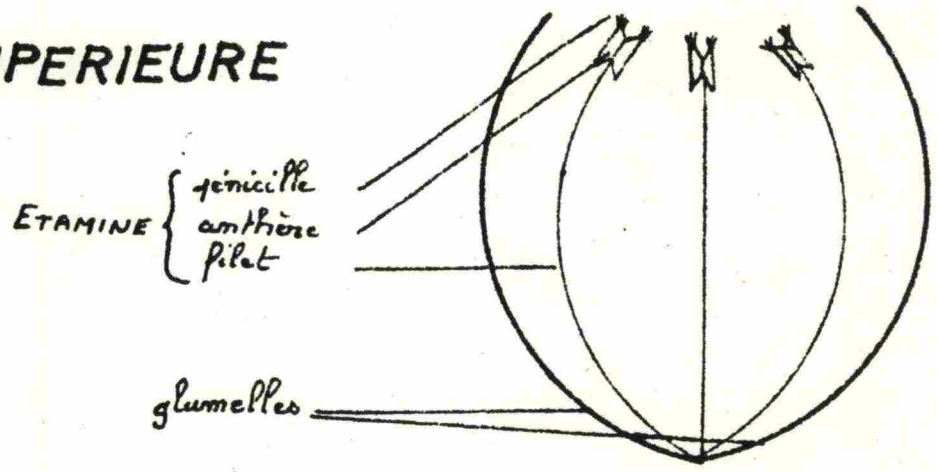




EPILLET



FLEUR SUPERIEURE



FLEUR INFERIEURE

3. Classification :

TRIBUS	GENRE	ESPECE
Chloridées	Eleusine	Coracana ou Abyssinica ou Cynosunus coracunum
Panicées	Panicum	Miliaceum, Miliare, Maximum, Virgatum Mispanicum, Frumentaceum, etc..
Panicées	Pennisetum	Typhoïdes ou Typhoïdeum ou Spicatum ou Americanum ou Glaucum, Centroïdes Purpuréum, Unisetum, Clandestitinum
Panicées	Setasia	Italica, Germanica
Panicées	Paspalum	Scorbiculatum, Longiflorum
Panicées	Echinochloa	Frumentacea, grus galli, stagnina
Panicées	Digitaria	Exilis (fonio), Iburua
Agrostidées	Eragrostis	Tef
Maydées	Coix	Lacryma, Jobi

- Ce sont des espèces annuelles actuellement rapportées à neuf genres distincts. Six d'entre eux appartenant à la tribu des Panicées et ayant les caractères généraux suivants :
Epillets comprenant une fleur complète le plus souvent accompagnée d'une fleur mâle ou stérile, glumes herbacées ou membraneuses, glumelles des fleurs fertiles plus ou moins coriaces.

- Eleusine :

Epillets à plusieurs fleurs complètes, à glumes et glumelles mutiques, à épis insérés vers le même niveau, au sommet de la tige.

- Eragrostis :

Epillets à plusieurs fleurs comme le genre précédent, s'en distingue par ses inflorescences en panicule.

- Coix :

Se rapproche du maïs par ses épillets unisexués mâles et femelles, mais s'en différencie par leur disposition sur l'inflorescence, les femelles à la base et les mâles au sommet, tandis que chez le maïs les épillets de sexes différents sont groupés sur des inflorescences distinctes.

.../...

4. Caractères variétaux :

a) Forme de l'épi :

C'est le principal critère sur lequel doit être fondée la distinction des variétés.

On peut observer les formes suivantes :

- cylindrique effilé (Ba-angouré)
- cylindrique trapu (Batoukouché)
- conique (Tamangagi)
- fusiforme trapu (Ankoutess)
- allongée (Zongo - Maïwa)

Mais en fait, seules les formes I et V semblent bien individualisées. Ches les autres, on observe assez souvent des formes intermédiaires que l'on hésite à classer.

b) La longueur des épis :

Associée à la forme de l'épi, elle aide à distinguer les variétés. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que beaucoup présentent deux types, l'un court, l'autre long, qui ne se distinguent par aucun autre caractère. C'est le cas notamment des Tamangagi, Ba-angouré et Maïwa.

c) La couleur du grain :

Les couleurs de grains gris bleutés ou jaunes peuvent, dans une certaine mesure et pour certaines variétés, être considérées comme caractéristiques. Ainsi le gris bleuté des Ba-angouré typiques est incontestablement un caractère variétat. Les mils longs, hâtifs (Zongo) ont en général le grain jaune. Par contre les Tamangagi et Ankoutess n'ont pas de couleur définie.

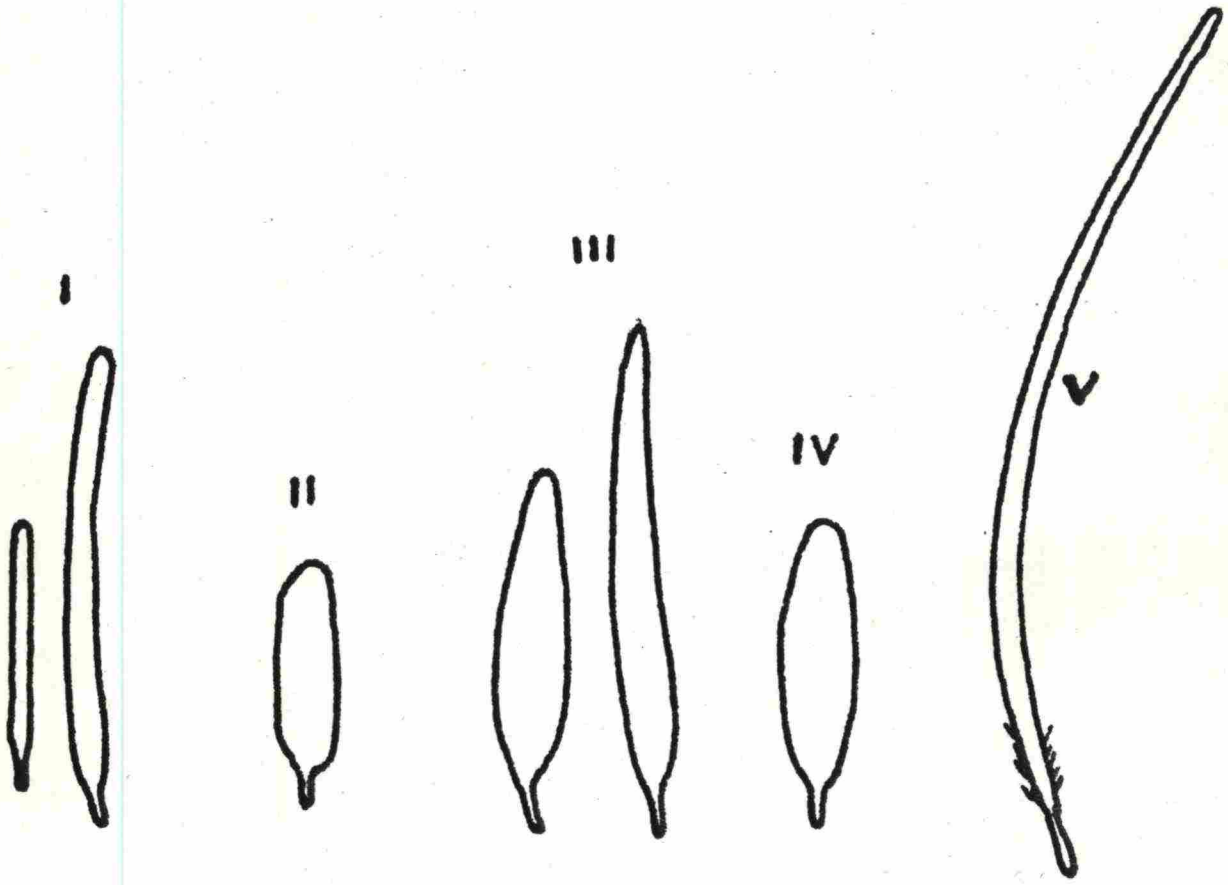
La couleur chocolat (Bakin Hatchi) n'est pas un caractère variétal.

d) La couleur des involucres :

Peut être claire (jaune paille, blanche et parfois mauve) ou sombre (violette, marron ou noire). La plupart des variétés présentant les deux colorations.

Cela peut être un caractère variétal : les involucres mauve pâle du Maïwa ne se rencontrent que peu sur les autres variétés.

.../...



Caractères variétaux des mils : Formes de l'épi.

I Cylindrique effilé (Ba cungouré)

II Cylindrique trapu (Batoukouché)

III Conique (Tamangagi)

IV Fusiforme trapu (Ankoutess)

V Allongé (Zongo . Maïwa)

e) Aristation de l'épi :

N'est jamais une caractéristique variétale, comme la couleur chocolat à laquelle elle est liée génétiquement. Ce sont les mils "Gachiwa".

Ce caractère présente un gros intérêt, car il protège les épis des déprédations des mange-mils.

f) Cycle végétatif :

Est aussi une caractéristique variétale.

C'est même parfois la meilleure, bien qu'elle puisse varier avec les dates des semis, les conditions d'insolation ou la nature du sol.

- Variétés à cycle végétatif court ou variétés hâtives : 60 à 100 jours.
  Les principales sont : Tamangagi, Batoukouché, Ankoutess, Ba-angouré, Boudouma, Zongo, etc.
  La récolte se fait de septembre à octobre.
- Variétés à cycle végétatif long ou variétés tardives : de 100 à 150 jours.
  La principale variété est le Maïwa ou Somno. La récolte se fait de novembre à décembre.

IV. PRINCIPALES VARIETES DU NIGER.

La plupart des mils cultivés au Niger sont hâtifs, mis à part le Maïwa.

1/Mils hâtifs.

a) Tamangagi : (Gamoji, Dan Mallaoua)

Les plus typiques ont un épi de 35 à 40 cm de long de forme conique. Le grain est généralement gris clair tirant plus rarement sur le jaune. Les involucres ont toutes les colorations possibles.Le cycle est de 80 à 90 jours. Son aire de culture est concentréedans la région sud de Zinder.

Apprécié pour son rendement et ses qualités culinaires : il convient particulièrement pour confectionner la bouillie dite "someilleuse".

b) Ankoutess :

L'épi de forme fuselée mesure de 30 à 40 cm. de long. Le grain est plus souvent jaune que gris. Les involucres sont plus souvent claires que foncées. La paille est courte, moins de 2 m, mais cela est peut-être dûe aux conditions dans lesquelles il est cultivé.

.../...

Bien adapté aux conditions climatiques de la zone de 350 à 400 mm de pluies. Le cycle est de 80 à 90 jours. C'est le mil du Damergou.

c) Ba-angouré : (Bodenji).

L'épi de forme cylindrique mesure de 30 à 50 cm. de long. La couleur du grain est gris bleuté. Les involucres sont claires ou foncées (généralement violettes, plus généralement brunes). Le cycle est de 80 à 90 jours. Cultivé dans les régions de Zinder et Gouré.

d) Boudouma : (Dan Arbayin).

L'épi de forme cylindrique est très court 15 à 20 cm. de long. Cultivé dans les zones à faible pluviométrie, 150 à 200 mm. Est connu pour sa précocité (50 à 60 jours). Cette variété est cantonnée aux rives du Lac Tchad.

e) Batoukouché : (Ba Damargué).

Par la forme de l'épi ne se confond avec aucun autre : très court, dépassant rarement 20 à 30 cm de long, très épais et cylindrique. Le grain peut être gris, mais le plus souvent jaune. Les involucres sont de couleur variable.

Le cycle est de 80 à 90 jours.

Se rencontre dans la région de Myrriah.

f) Zongo :

L'épi atteint et dépasse 1,5 m de long (0,90 à 2 m). La forme est plutôt conique et se termine généralement en pointe effilée.

Le grain est nettement jaune. L'implantation sur le rachis est généralement assez lâche. Les involucres sont presque toujours claires. Le cycle est de 90 à 100 jours.

C'est une variété très productive mais très exigeante. Cultivée surtout par les Peuhls qui, possédant plus de bétail, ont des terres mieux fumées.

Il se trouve dans la région de Maradi.

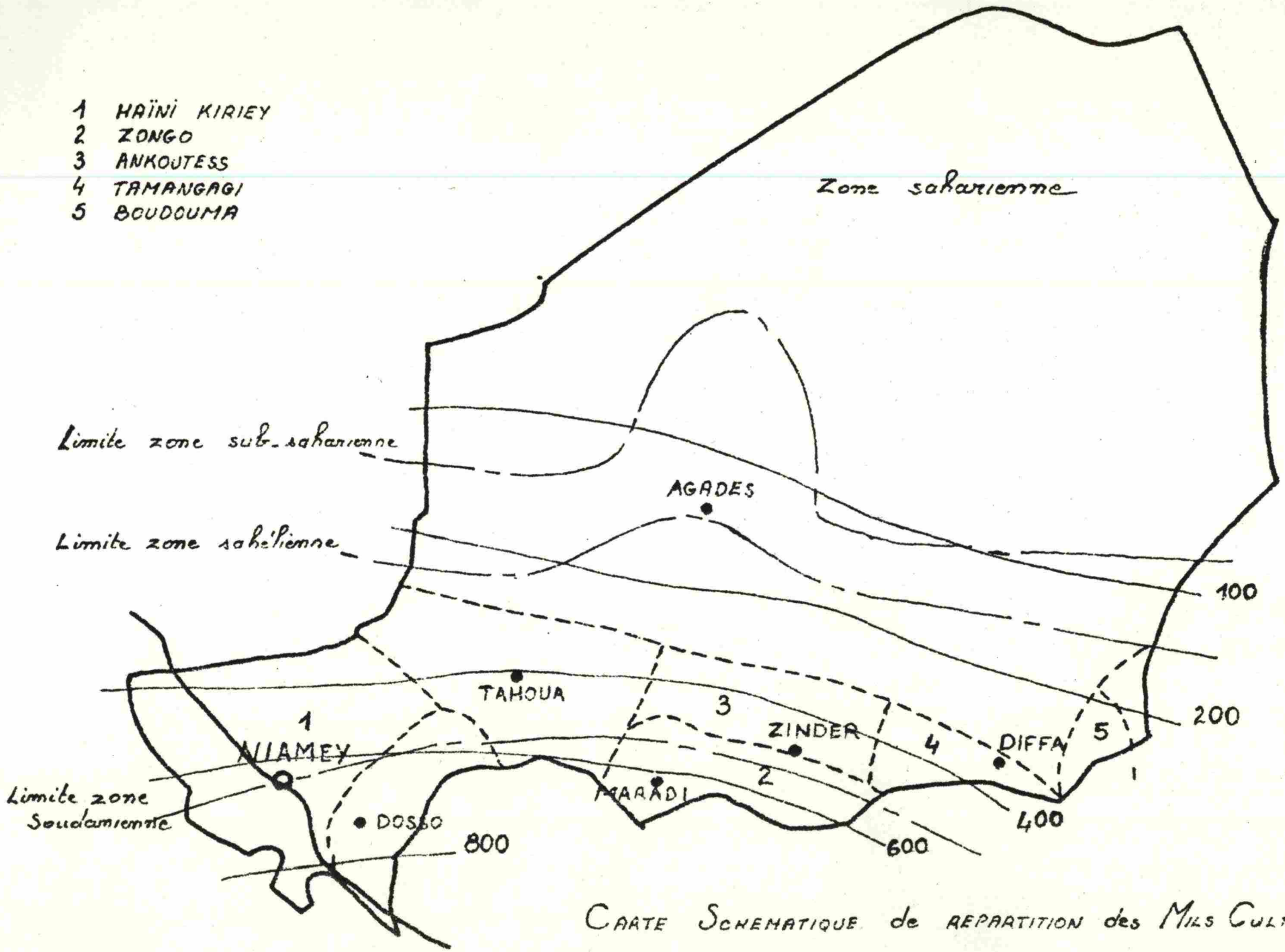
g) Haini - Khiriey :

Epi fuselé de 60 à 90 cm. de long. La couleur des graines est jaune.

Le cycle est de 85 à 90 jours.

C'est le mil le plus commun de l'Ouest du Niger.

.../...



CARTE SCHEMATIQUE de REPARTITION des MILS CULTIVES

h) Guerguera :

Epi effilé de 30 à 60 cm. de long. La couleur des grains est jaune-gris.

Le cycle est de 85 jours.

L'aire de culture est la Maggia.

i) P_3 Kolo :

L'épi est légèrement conique. La couleur des grains est jaune. Le cycle est de 90 jours. Convient dans les zones de pluviométrie de 500 à 600 mm. Variété vulgarisée par l'INRAN. Issue du Haïni-Khiriey.

Peut être vulgarisé dans les départements ou il a confirmé son intérêt : département de Maradi, Dosso, Sud Tahoua et arrondissement de Magana.

2) Mils tardifs :

Maiwa ou Somno

Son cycle est de 120 à 130 jours.

Son épi est nettement cylindrique. Le grain est clair, pratiquement jamais jaune. Les involucres sont également claires, jaunes ou mauves pâle, cette dernière est tout-à-fait caractéristique de la variété.

On rencontre des formes de 40 à 60 cm de long. Il est réputé s'accommoder assez bien des sols non fumés, en voie d'épuisement (Jigawa). Se rencontre dans la région de Matameye.

V. ECOLOGIE.

1) Climat :

a) Température :

La température moyenne est de 28°C pendant toute la végétation. Cela correspond à une somme de température de 2800° pour une durée moyenne de développement de 100 jours.

Les températures les plus favorables se situent entre 27 et 30°C.

b) Lumière :

Le mil est une plante de pleine lumière. C'est une plante à jours courts.

c) Humidité :

La culture du mil s'étend entre les isohyètes 150 mm à 1000mm

.../...

- de 600 à 1000mm. on trouve surtout les mils tardifs; dans cette zone de sorgho a une grande importance surtout entre 700 et 1000 mm.

- de 350 à 600 mm on trouve seulement des mils hâtifs qui se sèment dès les premières pluies.

- on trouve des cultures de mil à moins de 350 mm, mais les rendements sont faibles et très variables avec les années.

La répartition des pluies est très importante. Le mil résiste bien à la sécheresse en début de végétation et les besoins en eau sont importants depuis la montaison jusqu'à la maturité avec un maximum à l'épiaison.

Une sécheresse aussitôt après la levée peut éliminer beaucoup de jeunes plants (resemis). La préparation du sol augmente la résistance à la sécheresse pendant cette période.

Une sécheresse au cours de la montaison, de la floraison et de la maturation entrave la formation des grains.

2) Le sol :

Les mils sont assez peu exigeants sur la nature du sol. Toutes les terres conviennent à leur culture, à la condition qu'elles ne soient pas imperméables. Le mil ne tolère pas les excès d'eau, le sol doit être bien drainé, bien aéré.

Comme toutes les plantes qui peuvent végéter sur des sols pauvres en matières fertilisantes, les mils ne donnent leurs plus hauts rendements que sur les sols profonds, riches en humus, et fertiles.

Au Niger il est principalement cultivé sur les terres dunaires, légères et sableuses, de faible fertilité. On le trouve parfois sur des terres plus fertiles, telles que les terres de terrasse sablo-argileuses ou sur les terres de case ou de parc, mais elles sont en priorité réservées au maïs et parfois au sorgho.

Les meilleures terres sont celles qui portent une belle végétation de Cenchrus biflorus (cram-cram). Par contre, Aristica stipoïdes (Katsenu, fono sunfey, fulam sugu) montre la pauvreté du sol en sels minéraux.

.../...

VI. CULTURE.

1) Multiplication :

Le mil se multiplie par semis direct. C'est une plante annuelle qui peut repousser après récolte.

2) Rotation :

La rotation souhaitable est :

- en zone arachidière :

La succession arachide - mil - mil-jachère.

- en zone de culture de niébé :

Niébé - mil - mil-jachère.

Dans les 2 cas le mil profite de l'arrière fumure, de l'arachide ou du niébé, et de l'azote donné au sol par ces légumineuses.

- en zone cotonnière :

Le mil peut venir après le coton.

Mais généralement dans ces zones ce sont le maïs et le sorgho qui profitent de cette rotation et rarement le mil.

En fait dans la plupart des cas c'est la monoculture de mil qui est pratiquée du fait des besoins considérables.

3) Préparation du sol :

a) défrichement :

En culture manuelle le défrichement est habituellement effectué par les paysans, mais n'est pas suivi de l'essouchage. On observe qu'autour des souches le mil pousse mieux.

En culture attelée le dessouchage est indispensable.

b) Amendement :

Maintenir la jachère dans la rotation est une méthode sûre et efficace pour conserver la fertilité du sol.

Le mil réagit bien à tout apport de matières organiques : fumier, compost, coques d'arachides (6t/ha), déchets de case, poudrettes... etc. L'épandage étant fait avant les façons préparatoires qui en permettent l'enfouissement. Les contrats de paccage permettent également un excellent apport de matière organique avec un minimum de travail.

c) Travaux du sol :

Une préparation superficielle du sol, après nettoyage des mauvaises herbes et des résidus de la culture précédente, donne des résultats intéressants. Un travail du sol (scarifiage) à la houe Manga houe asine ou cultivateur canadien, augmente sensiblement les rendements.

.../...

Le scarifiage se fait par passages croisés. Cela permet en outre d'enfouir la fumure. Le labour à sec ne se justifie pas sur sols sableux.

Le scarifiage permet une meilleure infiltration des premières pluies facilite l'enracinement et l'alimentation de la plante. Il est à effectuer à sec fin avril - début mai.

4) Semis :

a) Choix et préparation des semences :

- Il faut choisir une variété de mil en tenant compte de ses exigences en pluviométrie, de la durée de son cycle, de la qualité de ses grains et de son rendement.

- Sélectionner de beaux épis bien garnis. Nettoyer les semences de la variété choisie pour éliminer les matières étrangères et surtout les graines de mauvaises herbes.

- Désinfecter avec le mélange fongicide - insecticide vulgarisé par le service de l'Agriculture, à la dose de 2°/CO. Soit 1 sachet de 25 g pour 12, 5 kg de semences.

Ce traitement est indispensable pour lutter contre les maladies cryptogamiques, et protéger les jeunes plantules contre les attaques des insectes présents autour des grains dans le sol.

b) Date des semis :

Très importante elle conditionne souvent la réussite de la culture.

Semer dès la première pluie utile, qui mouille le sol sur une épaisseur de 15 cm environ, ou alors semer à sec à partir du 15 mai.

c) Mode de semis :

Le semis se fait traditionnellement à la grande daba, en poquets alignés. Un passage croisé au traceur permet de déterminer l'emplacement de chaque poquet. Les écartements recommandés sont de 1 m x 1 m, soit 10.000 poquets à l'hectare. Cette méthode permet le sarclage à la houe attelée, entre les lignes.

Le respect de la bonne densité permettra en outre un meilleur rendement. Chaque poquet recevra entre 7 à 10 graines.

d) Quantité de semences :

- 4 à 5 kg de semence sont nécessaires pour un hectare, soit environ 2 tias.

e) Profondeur :

On recommande le semis environ à 2 cm de profondeur.

.../...

5) Travaux d'entretien :

a) Sarclo-binages :

Peuvent se faire en culture attelée : houe asine.

Les sarclo-binages se font par passage croisé.

Le premier sarclo-binage se fait le plus tôt possible pour permettre au mil de prendre l'avantage sur les mauvaises herbes et d'économiser l'eau pour que le mil puisse mieux résister à la sécheresse fréquente au début de la culture.

Le deuxième se fera 15 jours, environ, après le premier.

Le troisième se fera à la demande. Il est à remarquer que le deuxième et troisième sarclo-binages se feront suivant les besoins du champ et non à des dates fixes.

En culture traditionnelle les sarclo-binages se font à la hilaire.

b) Remplacement des manquants :

On profitera du premier sarclo-binage pour resemer les poquets manquants.

c) Démariage :

Se fait à 3 plants au moment du deuxième sarclage (entre le 15ème et 21ème jour après la levée), en général. Ce démariage est important du fait du nombre de talles produit, ce qui permettra à la touffe de s'épanouir librement.

d) Buttage :

Pas recommandé en sol dunaire.

6) Fertilisation :

Plusieurs cas peuvent se présenter :

a) En monoculture de mil :

Le service de l'agriculture préconise l'apport d'une fumure annuelle de 22,5 U/ha d'azote, et 15 U/ha de P_2O_5.

Soit 34 kg/ha de Super triple (ou 75 kg/ha de super simple) à apporter avant le semis comme fumure de fond. Et 50 kg/ha d'urée à apporter avant le deuxième binage. Généralement on combine l'épandage avec le deuxième binage pour gagner une opération.

Mais l'utilisation de ces engrais doit être rentabilisée par le prix de vente du mil et le rendement. Ce qui n'est pas toujours le cas. La plus grande partie des terres en monoculture de mil ne reçoivent d'ailleurs pas cette fumure.

.../...

b) En succession arachide - mil :

On recommande la succession arachide - mil - mil - jachere. Là aussi le service de l'agriculture préconise une fumure phosphatée à raison de 30 U/ha de P_2O_5, soit 68 kg/ha de super-triple à répandre sur le précédent arachide. Le mil bénéficiant de l'effet résiduel important. Le super simple peut être utilisé aussi à raison de 75 kg/ha, et donnera quand même un effet résiduel intéressant sur le mil.

Une fumure azotée de 22,5 U d'azote, soit 50 kg/ha d'urée, est recommandée, seulement sur le mil, au moment du 2ème binage.

La céréale profitera aussi de l'azote laissée par la légumineuse.

c) En succession coton - mil :

Nous avons vu que cette succession se fait rarement, le mil étant remplacé par le maïs ou le sorgho.

Mais la céréale venant après le coton bénéficiera aussi de l'effet résiduel de l'engrais. Une fumure azotée pourra être aussi ajoutée lors du deuxième binage de la céréale.

d) En succession niébé - mil :

Là aussi le mil venant après le niébé bénéficiera de l'effet résiduel de l'engrais (75 kg de super simple avant semis) apporté à cette légumineuse.

Une fumure azotée (50 kg d'urée, soit 22,5 U de N/ha) pourra être ajoutée au 2ème binage du mil.

La céréale profitant aussi de l'azote laissée par la légumineuse.

e) Cas les plus courants :

Dans les cas de succession arachide - mil; niébé - mil; coton - mil, le mil bénéficie chaque fois de l'effet résiduel de l'engrais mis sur le précédent cultural. Pour une question de rentabilité, d'économie, dans ces 3 cas le mil peut ne pas recevoir en supplément la dose d'azote et utiliser seulement l'effet résiduel.

De plus, dans les cas de succession arachide - mil et niébé - mil, le mil profitera de l'azote laissée par ces deux légumineuses.

7) Récolte et rendement :

On reconnaît que le mil est mûr à la dureté de son grain.

.../...

La récolte se fait de septembre à octobre pour les variétés hâtives, et de novembre à décembre pour les variétés tardives.

Dans certaines régions, l'Est en particulier, on doit récolter le mil très tôt pour éviter les dégâts des oiseaux.

On peut atteindre des rendements potentiels de 2,5 à 3 t/ha, mais la moyenne est de 300 à 500 kg en culture traditionnelle. En culture améliorée (avec thèmes principaux de vulgarisation) on peut atteindre 1000 à 1500 kg/ha.

VII. ASSOCIATION DE CULTURES MIL - NIEBE

1) But de l'association.

L'association de cultures mil - niébé est de règle dans l'agriculture nigérienne. En culture traditionnelle, il s'agit davantage d'une culture de mil avec un appoint que constitue quelques pieds de niébé placés en intercalaire très lâche.

Une augmentation de la densité de semis du niébé, à travers la culture de mil, peut justifier l'emploi de traitements insecticides qui sont les seuls moyens d'augmenter de façon spectaculaire le rendement du niébé, tout en maintenant un rendement correct du mil qui reste toujours bénéficiaire de l'association du fait de sa possibilité de taller.

Cette association améliorée ne peut être qu'une approche vers la culture pure de niébé qui rend possible l'utilisation de variétés précoces ou semi-hâtives moins sensibles aux aléas climatiques et susceptibles de rentabiliser des thèmes d'intensification (fumures, et traitements phytosanitaires).

Sur le plan technique, il est possible de placer en association des variétés précoces (TN. 88.63 de 70 J.) ou semi-hâtive (TN. 4. 69 de 90 J.). Sur le plan pratique on se heurte aux risques de contamination liés à l'emploi d'insecticide. En effet il faut au moins 2 traitements insecticides (à la floraison, puis 10 jours après ce traitement) avec l'emploi de variétés précoces, se situant en période de maturation ou de récolte du mil d'où risque de contamination.

Par contre avec l'emploi de variétés tardives sensibles au photopériodisme (TN. 98-63 Farin Lake), avec floraison induite fin septembre, les risques de contamination n'existent plus puisque la récolte du mil précoce s'est produite début septembre.

.../...

On préconise donc le choix :

- d'un mil précoce : P3 Kolo de cycle de 90 à 100 jours.
- d'un niébé tardif : TN. 98 - 63 Farin Wake sensible au photopériodisme avec une floraison groupée de 1/10 et maturation le 1/11, ou d'une variété locale.

2) Culture :

a) choix et préparation du terrain :

Retenir de préférence un ancien champ de mil ou de sorgho.

Comme toute culture, il faut essoucher et nettoyer la parcelle (mars-avril).

Epandre l'engrais début mai, à raison de 70 kg/ha d'un mélange apportant 35 kg d'urée et 35 kg de super triple.

Ensuite passer la houe à sec, en 2 passages croisés, pour ameublir le sol et enfouir l'engrais.

b) préparation des semences :

On effectue un triage des semences de niébé en éliminant les graines hors type, trop charançonnées, ridées ou moisies.

On désinfecte avec le mélange fongicide insecticide vulgarisé, à la dose de 2g/kg de semences de mil. De même pour le niébé.

c) semis :

Le semis s'effectue à la première pluie utile.

On rayonne à un mètre en tous sens.

Dans un premier temps, on sème le mil en poquets de 10 graines, une ligne sur deux tous les 2 m ce qui fait un écartement de 2m x 1m.

Dans un deuxième temps, semer le niébé, en poquet de 3 graines, sur les lignes non semées, tous les 0,5 m. Ce qui fait pour le niébé un écartement de 2m x 0,5m. La quantité de semences nécessaire est de 3 kg de mil par ha, et 10 kg de niébé par ha.

d) entretien :

On démarie le mil à 3 plants par poquets très tôt après la levée (15 jours). Le niébé ne sera pas démarié.

On prévoit deux binages : le premier dix jours après le semis et le deuxième une quinzaine de jours plus tard. Si l'épandage d'engrais n'a pu avoir lieu avant la préparation du terrain, on l'effectuera avant le premier binage.

.../...

On prévoit au minimum 2 traitements phytosanitaires, le Ier systématiquement lors de la floraison du niébé (premiers jours d'octobre pour TN 98.63). Le deuxième ayant lieu 10 jours après le Ier.

L'insecticide prévu est le thymul 35 (endosulfan) ou l'endrine - DDT.

e) récoltes :

La récolte du mil se fait 90 à 100 jours après le semis.

La récolte du niébé se fait début novembre, par récolte des gousses, en 1 ou 2 passages.

Pour les fanes, après la récolte des gousses, on arrache les pieds, on les met en bottes et on fait sécher en meules. Les tiges de mil peuvent aussi être placées en meules. On demande de n'utiliser les fanes de niébé et les pailles de mil, en fourrage, qu'un mois après la récolte des gousses de niébé.

f) battage et stockage du niébé :

Après la dernière récolte, on bat l'ensemble, et on stocke le tout dans des sacs de préférence sur une plate-forme ou en magasin à l'abri des rats.

VIII. MALADIES ET ENNEMIS

1) maladies :

a) mildiou ou lèpre du mil : sclérospora graminicola.

La maladie se manifeste au Niger par la virescence des feuilles.

b) charbons : tolyposporium.

Dûs à des champignons. Affection qui se traduit par la présence, à la place du grain, d'un sac globuleux qui devient brun ou noir après maturité. Quand on écrase ce sac on s'aperçoit qu'il contient une poudre noire. Un autre charbon du genre sphacelotheca s'attaque au mil.

c) ergot, ou miellat :

Apparaît sur l'épi à l'époque de la floraison. Se traduit par une excudation visqueuse et sucrée dont la teinte peut varier (ambrée, caramel, même violette). A un stade plus avancé les grains s'allongent en un ergot violet (rare au Niger).

.../...

2) plantes parasitaires :

Les différentes espèces du genre Striga parasitent les mils. Le Striga est une plante qui parasite les racines des mils (et aussi des sorghos) par ses racines suçons. C'est une plante herbacée qui atteint 30 à 35 cm de hauteur et donne des jolies fleurs roses lilas. Coupées, ces fleurs se fanent vite et prennent une teinte violette. Cette caractéristique permet de le distinguer d'une autre plante très semblable, inoffensive, qui porte des fleurs roses.

Les graines de Striga sont minuscules et sont disséminées par les animaux et les pluies. Elles restent vivaces 4 à 5 ans.

Les mils parasités n'atteignent pas leur développement complet et ne portent que des épis réduits, souvent stériles.

Il semble que la fertilité des sols diminue l'action des Striga, mais que les variétés tardives soient les plus attaquées. Certaines années sont favorables aux Striga. Il faut éviter leur pullulation en les arrachant dès les premières fleurs (avant nouaison), et en les brûlant. En effet une fleur nouée abandonnée sur le sol possède assez de réserve pour permettre la maturation des graines.

L'entretien des cultures par les sarclages lutte efficacement contre l'apparition des fleurs, bien que le plant rejette après coupe. Il faut surtout bien nettoyer les alentours du champ.

Le Striga se maintient d'une culture à l'autre car il parasite aussi le cram-cram. Toutefois, le respect des rotations limite son extension.

3) Animaux nuisibles :

a) les acridiens :
dévorent entièrement les cultures.

b) mineuses ou borers :
attaquent tiges et épis. Les dégâts se traduisent :

- soit par cassure des tiges, le plus souvent à leur base. A l'intérieur de celles-ci on peut observer la présence de galeries dues aux chenilles.
- soit par le dessèchement des tiges avec jaunissement de leurs feuilles et avortement des épis.

c) pucerons :
piquent les feuilles.

.../...

d) noctuelles :
détruisent les semis.

e) mylabres :
provoquent l'avortement des épis car ils dévorent les étamines.

f) oiseaux :
mange-mil (quelea-quelea),
destruction des nids par le feu ou par explosifs.

g) rats :
les rongeurs déterrent les poquets.

IX. TECHNOLOGIE

grains murs
: - battage..... grain + enveloppes
: - triage ..... grains propres
: - broyage ..... farine + sons
: - tamisage ..... farine pure
farine

1) Suite des opérations :
- battage :
des grains pour enlever les glumes et les glumelles.
- triage :
des grains pour enlever les impuretés.
- broyage :
des grains triés dans des meules ou des broyeurs à cylindres.
- tamisage :
de la farine obtenue.

Fabrication du couscous ou cuisson à l'eau de la farine.

2) Sous-produits :
Les sons qui servent d'aliment pour le bétail.

3) Résultats :
100 kg de grains donnent 66 à 78 kg de farine et 16 à 17 kg de sons.

Conditionnement :
Il n'y a pas encore de règles précises au Niger concernant la commercialisation des grains ou de la farine de mil.

-o-o-o-o-