

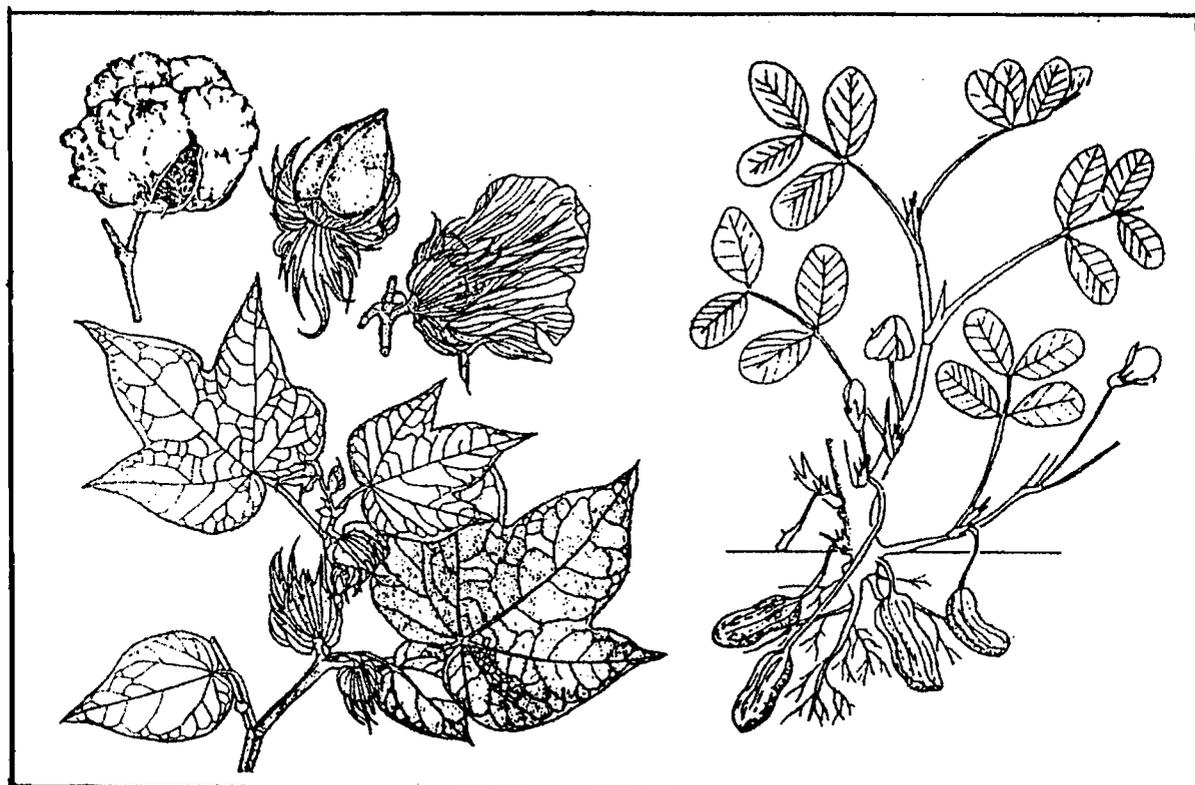
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE



LES CULTURES INDUSTRIELLES

à l'usage des Centres d'Apprentissage Agricole
et des Centres Spécialisés

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE



LES CULTURES INDUSTRIELLES

à l'usage des Centres d'Apprentissage Agricole
et des Centres Spécialisés

TABLE DES MATIERES

LES CULTURES INDUSTRIELLES

Unité	Thème traité	Page
1	Importance économique des cultures industrielles	1
2	Le Cotonnier	8
3	Les Hibiscus textiles	46
4	L'Arachide	61
5	Le Sésame	81
6	Le Ricin	88
7	La Canne à sucre.....	95
8	Le Tabac	115
9	Le Thélier	134

UNITE 1

IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CULTURES INDUSTRIELLES

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- citer les principales plantes industrielles cultivées au Mali ;
- localiser les principales régions productrices ;
- définir les besoins nationaux en production des cultures industrielles ;
- de proposer des mesures à prendre pour améliorer la production des cultures industrielles ;

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelles sont les principales cultures industrielles au Mali ?
2. Dans quelles régions du pays cultive-t-on ces plantes industrielles ?
3. Quelle est l'importance économique des cultures industrielles ?
4. Que devrait-on faire pour améliorer la production des cultures industrielles ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les principales cultures industrielles au Mali ?
 - Plantes textiles : le cotonnier, le dah. la roselle.
 - Plantes oléifères : l'arachide, le sésame, le ricin.
 - Plante saccharifère : la canne à sucre.
 - Plantes stimulantes : le tabac, le théier.

2. Dans quelles régions du pays se trouvent les cultures industrielles ?

- Le cotonnier: La zone Mali Sud et la Haute Vallée du Niger. La zone Mali Sud comprend toute la région de Sikasso, une partie de la région de Ségou (Barawéll, Bla, San, et Macina) et une partie de la région de Koulikoro (Diolla).
- Le dah: San, Djenné, Fana, Bamako (Zone Nord de la CMDT); Sikasso, Yanfolia, Bougouni (Zone Sud de la CMDT).
- L'arachide: Kita, Kolokani, Bafoulabé et Ségou.
- La canne à sucre: Dougabougou et Séribala (Office du Niger).
- Le tabac: Diolla, Kolokani et Koula.
- Le thélier: Sikasso.

3. Quelle est l'importance économique des cultures industrielles ?

3.1. Le coton:

La production cotonnière joue un grand rôle dans l'économie du pays. La production totale de coton est passée en effet (base coton graine) de 6.381 tonnes en 1961 à 150.542 tonnes en 1980. Le coton représente 57% de la valeur des exportations en 1978 contre 33% en 1971. La Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT) est chargée de promouvoir la culture cotonnière. En 1979-1980, la zone CMDT concernait 118.000 ha de cotonniers. Cette zone est complétée par une zone dépendant de l'Opération Haute Vallée sur laquelle 5.000 à 6.000 ha de cotonniers sont cultivés.

Les fibres de coton sont en partie exportées (90%), et le reste est transformé sur place (COMATEX). Les graines sont traitées à l'huilerie de Koulikoro (SEPOM) et à l'huilerie de Koutiala (HUICOMA).

3.2. L'arachide

Alors que l'arachide était, dans le passé, la principale source de revenu du Mali, sa production a connu une chute importante de 205.000 tonnes en 1975-1976 à 40.000 tonnes en 1982-1983. En 1978, l'arachide ne représentait plus que 14% de la valeur des exportations contre 22% en 1971. A noter que l'arachide reste pour le Mali un produit vivrier dans des proportions non négligeables.

3.3. Le dah

La production du dah (2.000 tonnes en 1979) est dirigée vers l'usine de traitement de SAN (SOMASAC) qui assure la fabrication de sacs. La production reste toutefois insuffisante (couvrant 62% des besoins maliens) et il s'agit là aussi d'un secteur à développer.

3.4. La canne à sucre

Cette culture exclusive de l'Office du Niger permet de faire fonctionner les deux sucreries de Dougabougou et de Séribala qui ont une capacité de 21.000 tonnes. La production de canne à sucre reste limitée. Elle concerne au total 2.454 ha qui produisaient en 1985, 134.889 tonnes de canne pour obtenir 13.067 tonnes de sucre (6.392 t à Dougabougou et 6.675 t à Séribala). Les besoins du pays dépassent 30.000 tonnes.

3.5. Le tabac

La production de L'Opération Haute Vallée est très limitée ainsi que les possibilités de l'usine de traitement et de conditionnement de la SONATAM. La production (300t en 1979) ne couvre que 50% de la consommation.

3.6. Le thé

La culture du thé, malgré un démarrage lent, suscite de sérieux espoirs. La plantation de Farako (Sikasso) a permis à l'usine de conditionnement de livrer 100 tonnes de thé sur le marché en 1982, couvrant 9% des besoins nationaux.

4. Que devrait-on faire pour améliorer la production des cultures industrielles ?

L'amélioration de la production des cultures industrielles pourrait se réaliser par les actions suivantes:

- La sélection des variétés ou espèces plus productives, mieux adaptées et donnant des produits de bonne qualité;
- L'application des techniques culturales appropriées concernant la multiplication, la plantation, la fertilisation, l'irrigation et la lutte phytosanitaire;
- L'accroissement des superficies cultivées.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier par les élèves des plantes de différentes cultures industrielles cultivées au Mali et leurs produits en utilisant des photos, des schémas ou des spécimens. Discuter l'importance relative de chacun d'eux.
2. Demander aux élèves de localiser sur une carte du Mali les principales cultures industrielles. en leur demandant de justifier ces localisations.
3. Diriger une discussion sur les possibilités de développement des cultures industrielles pour satisfaire la consommation à l'intérieur et les besoins d'exportation.

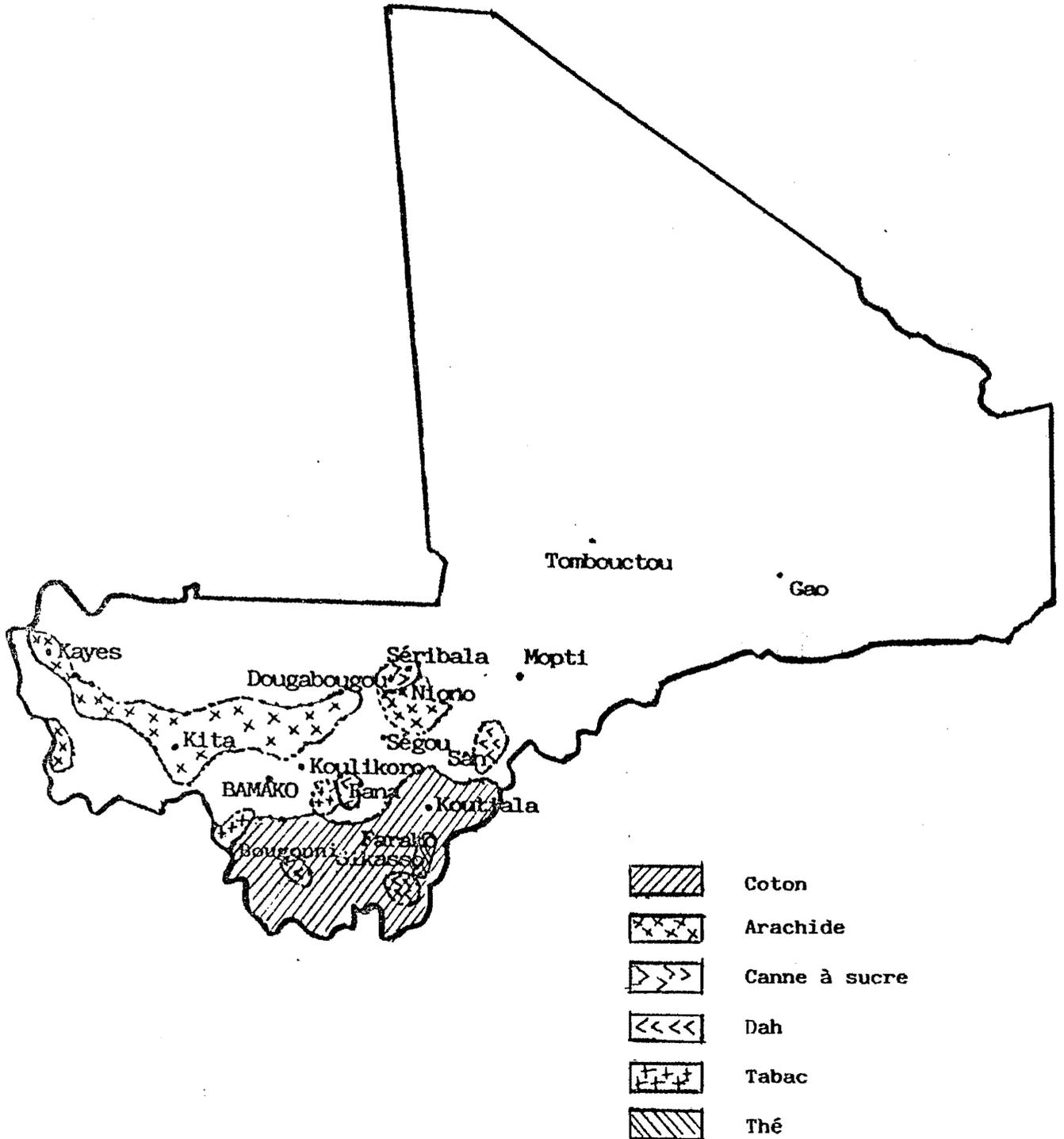
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Atlas du Mali. Les Editions J.A.. Paris, 1980.
2. Cours d'Economie Générale. Rurale et Tropicale Appliquée à l'Agriculture Malienne. Projet CAA (DETA-FP). Bamako, 1982.
3. Coulibaly (Djibril). Rapport de Fin d'Etudes: L'Importance des premières opérations de transformation dans la techno-

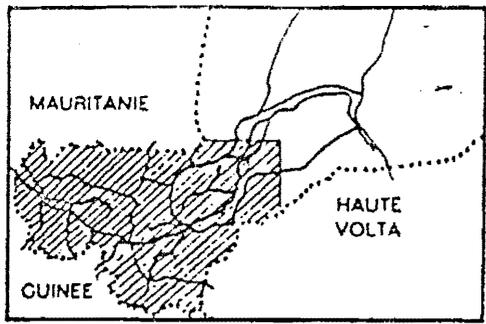
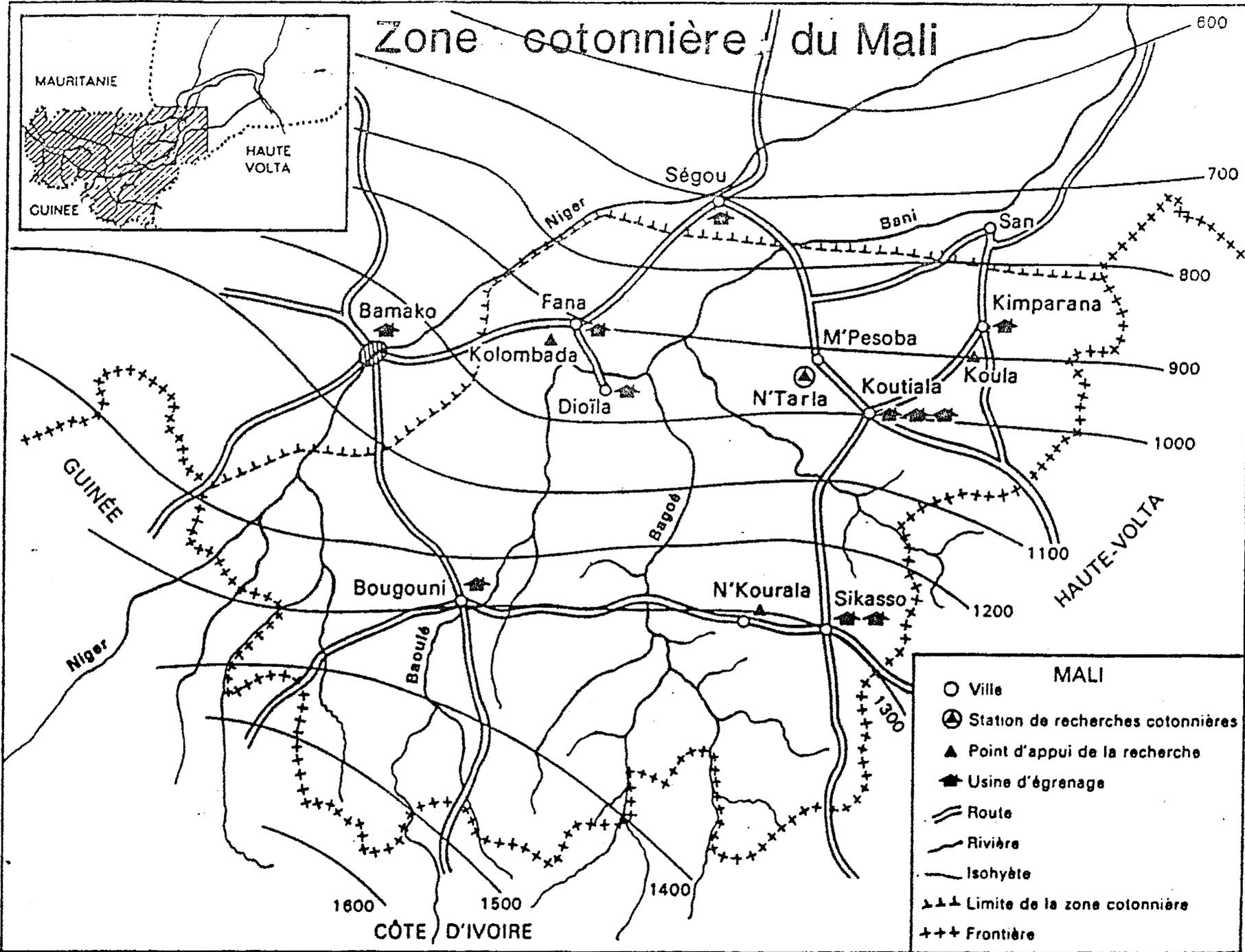
logie du thé vert. Institut Polytechnique Rural de
Katibougou. Décembre, 1983.

4. Expérimentation sur la Canne à Sucre. Commission Technique
Spécialisée des Productions Vivrières et Oléagineuses.
Bamako, Mars 1980.

ZONES DE CULTURES INDUSTRIELLES



Zone cotonnière du Mali



- MALI**
- Ville
 - ⊙ Station de recherches cotonnières
 - ▲ Point d'appui de la recherche
 - ▣ Usine d'égrenage
 - Route
 - Rivière
 - Isohyète
 - ▲▲▲ Limite de la zone cotonnière
 - +++ Frontière

UNITE 2

LE COTONNIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractères généraux du cotonnier et reconnaître les espèces et variétés existantes ;
- Identifier les phases du cycle de développement physiologique du cotonnier ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du cotonnier ;
- mettre en place la culture du cotonnier ;
- effectuer les entretiens culturaux ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du cotonnier ;
- faire correctement la récolte et le triage du coton ;
- décrire les travaux post-culturaux ;
- énumérer les principaux usages des produits du cotonnier.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Comment reconnaît-on le cotonnier ? Quelles sont les espèces et variétés cultivées de cette plante ?
2. En combien de phases se divise le cycle de développement du cotonnier ? Quelles sont les conditions favorables pour chaque phases ?
3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du cotonnier ?
4. Comment s'effectue la mise en place de la culture ?
5. En quoi consistent les entretiens culturaux au cours du développement du cotonnier ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies du cotonnier ?
7. Comment se font la récolte et le triage du coton ?
8. En quoi consistent les travaux post-culturaux ?
9. Quels sont les principaux usages des produits du cotonnier ?

III. DISCUSSION

1. Comment reconnaît-on le cotonnier ? Quelles sont les espèces et variétés cultivées de cette plante ?

Le cotonnier est une plante textile de la famille des Malvacées et du genre *Gossypium*. A l'origine vivace, il est cultivé actuellement comme plante annuelle.

1.1. Morphologie

Racine: L'enracinement est pivotant et puissant. Le pivot s'enfonce à près de 0,50 m à 1,20 m dans le sol. Le développement des racines secondaires est généralement horizontal.

Tige: La tige est dressée, cylindrique et ramifiée. Elle contient du bois et elle est de couleur brune-jaune à verdâtre ou rougeâtre. On distingue sur le cotonnier des branches végétatives ou monopodes situées près de la base de la plante et des branches fructifères ou sympodes à un niveau supérieur.

Feuilles: Les feuilles sont alternées; le limbe est lobé à cinq lobes. La nervation est palmée. Le pétiole est presque aussi long que le limbe. Les feuilles sont parfois pileuses. Cette pilosité est généralement un caractère variétal.

Fleurs: La fleur est constituée des éléments suivants:

- trois bractées soudées, dentées vertes.
- un calice gamosépale composé de 5 sépales soudés.
- une corolle à 5 pétales blanc-crème à jaune.
- un androcée comprenant au moins 10 rangs d'étamines bilobées produisant du pollen jaune, sphérique, épineux.
- une gynécée avec un ovaire de 2 à 6 carpelles surmonté d'un stigmate; chaque carpelle contient 8 à 12 ovules.

Les boutons floraux apparaissent à raison de 6 à 8 par sympode.

Fruit: Le fruit est une capsule ovoïde ou sphérique. Il est de couleur verte taché de rouge, de 2 à 5 cm de diamètre. La capsule est déhiscente. Les carpelles s'ouvrent après déhiscence et laissent voir le coton.

Graine: Une loge contient 6 à 9 graines. La graine est garnie de fibre. Les grandes fibres sont des soies ou lint. Certaines espèces de cotonnier (G. Hirsutum), ont des graines qui portent en plus de lint, des poils plus courts appelés fuzz ou linter. On dit alors que la graine est vêtue. La coque est de couleur noire. L'amande est riche en huile et en protéine; elle peut contenir des glandes (gossypol).

Une graine complète et à 10% d'humidité comprend:

- 36% à 39% de son poids en fibre
- 8% à 11% de son poids en linter
- 25% à 27% de son poids pour la coque
- 25% à 27% de son poids pour l'amande.

Fibre: La fibre des espèces cultivées est blanche ou verte suivant les variétés, sa longueur varie de 15 à 45 mm et son diamètre de 20 à 30 microns. Le linter mesure 0,5 à 2 mm et est de couleur blanche, grise, brune ou verte.

La fibre est unicellulaire, se développant à partir d'une cellule de l'épiderme de l'ovule; elle possède son diamètre définitif peu de temps après sa naissance, s'allonge fortement pendant une vingtaine de jours, puis s'épaissit par l'intérieur. Le développement de la fibre est terminé après 50 jours.

1.2. Espèces et variétés

Il existe quatre espèces cultivées de cotonnier:

a. *Gossypium hirsutum* : capsules plutôt rondes et lisses; graines vêtues; fibres moyennes (20-30 mm); fleurs à colonne staminale courte, le stigmate au niveau des

étamines, pétales blanc à crème, feuilles velues à très velues.

La variété BJA 592, sélectionnée par l'IRCT, appartient à cette espèce. Elle était diffusée au Mali à partir de 1966. Elle est actuellement remplacée par la variété B.163. Les autres variétés telles que K.170, SRIF 4 et F 280 sont en voie d'être vulgarisées.

b. *Gossyplum barbadense*: capsules allongées, fortement pustulées; graines nues; fibres longues (30-56 mm); feuilles lisses; fleurs à colonne staminale longue, le stigmate dépassant largement les étamines, tache rouge à la base des pétales jaunes.

Cette espèce a été cultivée, sous irrigation, dans les terres de l'Office du Niger.

c. *Gossyplum arboreum*: capsules allongées; fibres très courtes; feuilles aux lobes profondément marqués; tache rouge à la base des pétales.

d. *Gossyplum herbaceum*: petites capsules rondes; fibres courtes; feuilles aux lobes arrondis, bractées aux dents peu marquées; tache rouge à la base des pétales.

2. En combien de phases se divise le cycle de développement du cotonnier ? Quelles sont les conditions favorables pour chaque phase ?

La durée du cycle de développement du cotonnier est de 166 jours dans les conditions les plus favorables et de 205 jours dans un milieu moins propice. On peut le découper en cinq phases bien distinctes:

- 2.1. Phase de la levée: de la germination à l'étalement des cotylédons. Durée: 6-10 jours à 30 jours.

Une graine mûre, normalement constituée, non parasitée, et convenablement conservée, germe en 24-36 heures, quand l'humidité et la chaleur sont favorables. La germination est éplagée.

Conditions optima:

- température au sol: 25°-30° C.
- humidité au sol: 90% de la capacité en eau.

2.2. Phase "plantule": de l'étalement des cotylédons au stade 3-4 feuilles. Durée: 20-25 jours à 35 jours.

Après l'étalement des cotylédons, le bourgeon terminal se développe et l'épicotyle apparaît. La plantule entre totalement en contact avec le milieu.

Conditions optima:

- température du sol: supérieure à 20° C.
- température de l'air: 25°-30° C.
- humidité du sol: terre humide (non saturée) et aérée.

2.3. Phase de la préfloraison: du stade 3-4 feuilles au début de la floraison. Durée: 30-35 jours.

La plantule croît rapidement, et la charpente du cotonnier se constitue; dès le troisième noeud, les branches végétatives apparaissent. Le premier bouton floral sort généralement quarante jours après la levée.

Humidité, aération et chaleur jouent leur rôle habituel. Le nombre et la longueur des branches fructifères conditionnent la floraison. La fertilité du sol est ici le facteur le plus important.

2.4. Phase de la floraison: Durée: 50-70 jours.

Cette phase débute 50 à 60 jours après le semis en climat tropical humide et est accélérée par un climat plus sec et plus chaud.

La température à cette époque est forte; il faut donc que le sol soit bien pourvu en eau mais les pluies excessives empêchent la fécondation ou la réduisent. L'insolation est nécessaire.

La pollinisation a lieu normalement au cours de la matinée du jour où la fleur s'ouvre. S'il y a avortement de la majorité des graines, la capsule tombe dans les 10 jours qui suivent la floraison.

2.5. Phase de la maturation des capsules: Durée: 50-80 Jours.

Pendant cette phase, la corolle rougit, se fane et tombe: le jeune fruit atteint sa taille définitive en 18 à 21 jours.

L'eau est indispensable pendant le début de la maturation, ensuite, le soleil hâte celle-ci et provoque l'éclatement des capsules. Les capsules mûres s'ouvrent et les graines entourées des fibres séchent.

3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du cotonnier ?

3.1. Climat

Le cotonnier est une plante originale des pays chauds. La température minimum à laquelle débute la germination des graines est de 12° à 13° C pour le *G. barbadense* et de 14° à 15° C pour le *G. hirsutum*. En dessous de ces températures, toute la végétation s'arrête jusqu'à 4° C. Si l'on passe ce seuil, il y a destruction des feuilles puis celle de la plante elle-même.

Il faut des périodes ensoleillées surtout pour les phases de fructification et de maturation.

Le cotonnier demande des pluies régulières et assez abondantes pendant sa croissance jusqu'à la floraison. Une pluviosité de 1.000 à 1.200 mm, répartie en 5 ou 6 mois, est idéale mais des précipitations de 600 à 800 mm, bien réparties, peuvent suffire dans des sols de bonne texture.

Besoins en eau:

Phases de développement	Jours après semis	Consommation d'eau en mm par jour
- De la levée au 1er bouton	10 à 45	1 à 2,5
- 1er bouton à 1ère fleur	45 à 75	2,5 à 6
- Maximum de la floraison	75 à 120	6 à 10
- Fructification	après 120	4 à 5,5

Le cotonnier est essentiellement cultivé au Mali dans le Sud du pays et dans une bien moindre importance, dans la Haute Vallée du Niger. Toute le Mali-Sud est situé dans la zone des cultures pluviales. On observe une saison sèche de Novembre à Mi-Mai et une saison des pluies (ou hivernage) de fin Mai à Octobre. Les grandes précipitations s'étalent sur trois mois (Juin à Août) avec le maximum de pluies au mois d'Août. En moyenne, les précipitations annuelles varient du Nord au Sud de la zone entre 700 mm et 1.400 mm., avec les températures variant entre 26° et 31° C.

3.2. Sol

Le choix d'un sol à cotonnier doit tenir compte avant tout des propriétés physiques: bonne structure, profondeur, consistance moyenne, possibilité d'emmagasinier de l'eau, tout en restant perméable et aéré.

Au Mali, ce type de sol est celui de la classification pédologique "sol ferrugineux lessivés tropicaux", c'est-à-dire, le bon sol à sorgho. A Koutiala, ils portent le nom de "Moura" et à Fana, "N'Ganga". Sur ces sols poussent le néré, le karité, le baobab et une graminée fourragère, le Pennisetum pedicellatum.

Les sols dénommés "Yanga" ou "Bélé", trop latéritiques ou graveleux ne conviennent pas; les sols "Cèncènbilen" ou

"Chaglanlègué" sont trop sableux. Les terrains de bas-fonds sont en général trop humides et sont à éviter.

Les sols de la zone Mali-Sud sont généralement des sols relativement pauvres pour le cotonnier, ce qui nécessite, pour une agriculture productive, un apport de fertilisants. En effet, le taux de matière organique y est très faible (rarement plus de 1%), celui de l'azote total est fréquemment moins de 0,2%.

Le cotonnier préfère un sol à réaction légèrement acide, pH de 6 à 7.

4. Comment s'effectue la mise en place de la culture cotonnière ?

4.1. Rotations

De part son exigence sur la fertilité et sur la structure des sols, le cotonnier est placé souvent en tête d'assolement. Les types de rotations préconisés sur la base des résultats de la recherche agronomique sont :

- a. COTON - SORGHO ou MAIS.
- b. COTON - MAIS - SORGHO. -
- c. COTON - SORGHO (ou MAIS) - ARACHIDE.
- d. COTON - SORGHO (ou MAIS) - ARACHIDE - SORGHO.
- e. IGNAME - COTON - MAIS - COTON - SORGHO.

4.2. Préparation du sol

a. Façons préparatoires avant le labour

- Sur terres nouvelles ou reprises de vieilles jachères: Effectuer débroussement et désouchage (Juillet - Août) et puis le labour d'automne (Septembre).

- Sur terres sous rotation: Après nettoyage rapide du terrain et brûlage des herbes et résidus grossiers de

récolte, exécuter soit le labour d'automne en fin Septembre - début Octobre si possible et derrière une culture à cycle courte (maïs, sorgho hâtif, culture fourragère ou jachère), soit le grattage superficiel en Avril - Mai sitôt les premières pluies.

b. Apport du fumier ou du compost

On apporte 5 à 15 t/ha de fumier ou de compost à enfouir par un labour (Mai). Les fumiers ou composts ne doivent être apportés au champ que peu de temps avant le labour.

c. Labour

Le labour doit être effectué à plat ou en planches, lorsque le sol suffisamment humide permet le retournement de la terre sur une épaisseur minimale de 15 cm afin d'enfouir convenablement le fumier, les herbes et les débris végétaux (fin Mai - début Juin).

d. Façons secondaires superficielles avant le semis

Peu de temps avant le semis, on effectue un hersage croisé. Pour les semis tardifs de Juillet ou pour les secteurs de Sikasso et de Bougouni où souvent les pluies atteignent déjà en Juin une certaine intensité (plus de 150 mm), il est préférable d'exécuter le billonnage sur labour à plat ou en planches, perpendiculairement à la plus grande pente de façon à diminuer les risques d'érosion et à éviter le plus possible l'engorgement en eau du sol au niveau racinaire des jeunes plantules.

4.3. Semis

a. Traitement des semences

Les semences doivent être traitées avec un fongicide -insecticide: Korisijolan (25% Heptachlore + 1,5% Mercure). Dose: 120 g/30 kg semences. Le traitement des semences est impératif; mais généralement, on reçoit les semences déjà traitées qu'on peut utiliser directement.

b. Quantité de semences: 30 - 35 kg/ha.

c. Ecartements de plantation

La densité théorique conseillée est de 80 X 30 cm. On sème en poquets tous les 30 cm sur la ligne et conserve 2 plants par poquet (environ 80.000 plants/ha). Mais actuellement, dans les plantations bien soignées, fumées et traitées, comme le cotonnier prend un développement important, on conseille de ne conserver qu'un plant/poquet aux mêmes écartements (40.000 plants/ha).

d. Epoque de semis

L'époque optimale des semis se situe en Juin. Les semis doivent s'effectuer dès que les pluies de Juin s'avèrent suffisantes. Après le 15 Juillet, les rendements deviennent trop faibles et ne justifient plus économiquement la fertilisation et les traitements.

e. Mode de semis

Il est impératif que le semis soit effectué en lignes et en poquets pour faciliter les façons d'entretien et les traitements insecticides.

La profondeur optimale du semis à respecter est environ 2 cm. Il faut 5 à 7 graines par poquet pour assurer en tout sol une levée régulière des semis.

Le semis s'effectue au moyen de la corde à repères, du rayonneur ou au semoir. Pour faciliter le semis, les cultivateurs avertis pratiquent un enrobage des graines avec de la bouse de vache, de l'argile etc. afin que les graines vêtues souvent agglomérées par poquet puissent s'individualiser. Le semis est ainsi rendu aisé et moins dispendieux en semences car on peut plus facilement compter les graines mises dans chaque poquet.

f. Resemis

Le resemis n'est valable que si on constate une levée des poquets inférieure à 80%, 12 jours après l'exécution du semis principal, et que si le resemis est pratiqué au maximum 3 jours après la levée générale.

5. En quoi consistent les entretiens culturaux au cours du développement du cotonnier ?

5.1. Démarriage

- Démarriage à un plant pour les cultures bien conduites selon les meilleures techniques agronomiques recommandées.

- Démarriage à deux plants pour les cultures tardives et celles ne bénéficiant pas des interventions de la culture attelée ou de la fertilisation.

- Le démarriage se pratique au stade 3 à 4 feuilles, de préférence lorsque le sol a été humidifié par une pluie récente, entre le 20ème et le 30ème jours après le semis, en tassant la terre autour des plants restant.

- Cette opération doit être menée avec beaucoup de soins de façon à garder les plants apparemment les plus vigoureux sans les traumatiser ou les déchausser. Elle peut s'effectuer en deux temps en laissant les 2 ou 3 meilleurs plants lors du premier passage, puis 1 ou 2 plants au second passage suivant la densité finale recherchée.

5.2. Sarclages et binages

Le cotonnier, surtout dans le jeune âge, ne supporte pas la concurrence des mauvaises herbes. Il faudra en conséquence sarcler tôt et renouveler l'opération suivant les besoins.

- 10 à 15 jours après semis: 1er sarclage-binage après 1er épandage des engrais.

- 30 jours après semis: 2ème sarclage-binage après démarrage.
- 50 jours après semis: buttage.
- Dernier sarclage-binage suivant nécessité vers le 75ème Jour.

5.3. Buttage

Le buttage permet de mieux fixer le cotonnier au sol et de mettre aussi beaucoup de nourriture à sa disposition. Il se fait progressivement et simultanément avec les sarclages sitôt le démarrage.

5.4. Fumure minérale

On apporte par hectare 150 à 200 kg de Complexe Coton (14N 22P 12K 2B 8S) ou (14N 22P 12K 1B 6S) et 50 kg d'Urée (46% N) au semis. Mais l'Urée peut être épanchée séparément au plus tard 40 jours après semis pour les semis très précoces.

Les engrais sont épanchés en ligne continue à 20 cm de la ligne des cotonniers. L'enfouissement est obligatoire.

5.5. Lutte phytosanitaire

Le cotonnier est l'une des plantes cultivées la plus parasitées. Les attaques conjuguées des insectes et des maladies peuvent réduire leur production réelle à néant. On peut pratiquer l'un des moyens de lutte suivants ou leurs combinaisons:

a. Lutte génétique: Sélection de variétés résistantes à certains parasites.

b. Lutte agronomique:

- Rotations culturales judicieuses.
- Utilisation des semences désinfectés.
- Semis précoces et groupés.

- Bon entretien des cultures par sarclages et buttages.
- Arrachage et incinération des cotonniers après la récolte.

c. Lutte chimique: Au Mali, les traitements insecticides sont appliqués à des époques bien déterminées (traitements préventifs) compte tenu des cycles évolutifs habituels des différents parasites.

Le programme standard de protection recommandé comporte 5 à 6 traitements: le premier traitement s'effectuant à l'apparition des premières fleurs (40 à 50 jours) pour être répété ensuite toutes les deux semaines. Ce programme peut être exceptionnellement complété par:

- un premier traitement précoce en cas de très fortes attaques de parasites du feuillage.
- un ou deux traitements complémentaires en fin de cycle en cas de présence au delà du 120ème jour de nombreuses capsules jeunes encore immatures.

Produits à utiliser:

- pour appareils à pression entretenue (Technoma T15): Péprothion TM, Cymbush CE 10, Cypercall CE 20, ou Sumicidine CE 10.

- pour appareil ULV (Technoma T1): Péprothion ULV, Cymbush 10 ULV, Cypercall 12 ULV, ou Sumicidine 20 ULV.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies du cotonnier ?

6.1. Insectes

a. Ravageurs des organes végétatifs:

- Lygus : Cette petite punaise polyphage pique les jeunes tissus qui montrent rapidement des petites taches brun-noir autour des quelles la croissance est arrêtée. Cet arrêt détermine la déformation du limbe et souvent sa

déchirure. Lorsque ce sont les boutons floraux ou les Jeunes capsules qui sont piqués, leur chute est très fréquente.

- Cosmophila phyla ou chenille arpenreuse : La chenille est mince, allongée, de couleur verte. Elle se distingue par cinq lignes blanches qui marquent son dos. Elle ronge les feuilles à partir du bord.

- Sylepta derogata : Les chenilles sont de taille variable (7 à 25 mm) et de couleur vert pâle uniforme. Elles sont souvent en groupes et provoquent l'enroulement des feuilles à l'aide des fils de soie secrétés par les chenilles. Elles rongent les feuilles ainsi que les bractées.

- Aphis gossypii : Ces pucerons sont de 0,8 mm long, de couleur vert sombre à presque noir avec antennes plus courtes que le corps. Ils vivent en colonies au sommet des plants et à la face supérieure des feuilles. Leurs piqûres provoquent des déformations de la feuille qui gonfle. Ils peuvent attaquer également les tiges et les bractées. Ces insectes transmettent aussi la maladie "bleue".

- Empoaca ou les lassides : L'aspect général rappelle celui de minuscules cigales de coloration vert clair ou jaune-verdâtre. Ces insectes piquent les nervures et injectent une salive qui provoque un jaunissement du limbe. Si une attaque importante se déclenche, le bord des feuilles s'enroule par dessous; la décoloration des feuilles est alors plus poussée et peut aller jusqu'au rouge. Ces attaques provoquent une chute des organes fructifères (bourgeons, fleurs, etc.). Au Mali, c'est l'Empoaca facialis qui est très répandue.

- Bemisia (Mouche blanche) : Ce petit homoptère d'un millimètre environ, à l'ailes latérales, est très mobile. Ses larves occupent la face inférieure des feuilles et sont immobiles. Le Bemisia n'est dangereux que parce qu'il est le vecteur de la mosaïque, ou "Leaf-curl". Lorsque la pullulation de l'insecte est importante, les plantes peuvent être affaiblies et le rendement baisse fortement.

- Zonocerus variegatus (Criquet puant) : C'est la sauterelle verte ponctuée de rouge et noir. Les dégâts se situent surtout au moment de la levée. L'insecte peut sectionner ou ronger les feuilles.

b. Ravageurs des organes florifères et des capsules:

- Heliothis armigera : C'est une lépidoptère polyphage. Les chenilles, longues de 15 mm, ont le corps garni d'appendices qui leur donnent un aspect épineux. Elles perforent les boutons floraux et les jeunes capsules. Les boutons sont détruits; la floraison est retardée ou diminuée, suivant les effets de compensation; les capsules sont trouées et complètement détruites par des bactéries et des champignons secondaires. La culture du maïs précédent celle du cotonnier, favorise la multiplication de cet insecte.

- Diparopsis watersi : C'est une parasite très fréquent au Mali. Cet lépidoptère est monophage et se nourrit exclusivement sur le cotonnier. La jeune chenille est d'abord jaune pâle, puis à partir du deuxième stade, devient vert pomme, avec trois segments rougeâtres disposés en forme de flèche sur les anneaux abdominaux; la tête et les pattes thoraciques sont noir brillant. Avant de chrysalider, les chenilles ont un aspect boudiné, la couleur rose s'étend en surface.

La jeune chenille perce et évide les bourgeons floraux; auparavant, elle a attaché le pédoncule à la tige à l'aide d'un réseau de fils de soie. Aux stades ultérieurs, elle peut perforer les capsules, laissant à l'intérieur un grand quantité d'excréments. Les organes attaqués se séparent du plant, mais restent souvent suspendus par les fils de soie sécrétés par la chenille.

- Earias : Les espèces de ce lépidoptère existant en Afrique sont Earias biplaga et E. insulana. La deuxième est plus fréquente dans les zones sahéliennes. La chenille mesure 15 à 18 mm de long, de forme trapue; elle est reconnaissable par ses tubercules charnues prolongées par des poils, la

coloration brune avec des dessins blanchâtres et orangés sur l'abdomen, et des points sombres sur le thorax et l'abdomen.

Les chenilles s'attaquent aux extrémités des pousses en début de saison: elles les minent et provoquent leur flétrissement puis leur mort, d'où un éclimage caractéristique des plants. Plus tard dans la saison, elles rongent les boutons floraux puis les capsules. Elles rejettent des excréments en masse visqueuse; l'organe perforé tombe ou pourrit sur place. Les hibiscus et le dah en particulier sont des relais dans le cycle annuel de cet insecte.

- Acryroploce : Ce parasite, Cryptophlebia leucotreta, qui est un ravageur dangereux du cotonnier, cause des dégâts également dans les vergers et le Maïs. La chenille, à complet développement, mesure 15 mm environ; elle est gris-pâle avec une teinte générale rosâtre, qui s'accroît sur le dessus avec l'âge.

Les jeunes chenilles pénètrent directement dans les capsules. Le trou d'entrée, très petit, laisse parfois sortir un tortillon de substance mucilagineuse. Les chenilles des premières générations se nourrissent des tissus centraux de l'épi de maïs.

- Pectinophora ou vers rose : La chenille atteint 10 à 15 mm; de couleur blanc à peine rose dans les jeunes stades, puis à partir du 3^e stade, rosâtre, chaque segment est marqué d'une bande et de traits transversaux. La tête et les pattes thoraciques sont bruns.

La chenille, dès l'éclosion, pénètre dans l'organe le plus proche. Les boutons floraux attaqués donnent des fleurs dont la corolle ne s'épanouit pas et reste en "rosette"; à l'intérieur, les étamines sont rongées, et l'ovaire souvent attaqué. Les capsules sont minées d'abord dans l'épaisseur du péricarpe, puis la chenille s'enfonce vers les graines pour ronger l'intérieur.

- Dysdercus: Ce sont de grosses punaises de coloration générale rouge et noire. Les espèces les plus nuisibles sont D. voelkéri et D. fasciatus. Les adultes enfoncent leur rostre dans les tissus de la capsule verte pour atteindre les graines dont ils se nourrissent. Ces piqures favorisent les pourritures internes (pourriture de la capsule). Les capsules se déforment, tombent ou s'ouvrent mal, et fournissent un coton taché et déprécié.

6.2. Maladies

a. Maladies de nutrition

- Déficience en potassium : Le développement végétatif reste chétif; les feuilles sont mouchetées de taches jaunâtre qui s'agrandissent puis brunissent, le bord frise un peu, les pétioles se dessèchent à leur tour, mais les feuilles mortes restent pendantes sur le plant. La taille et le nombre de capsules sont réduits, ce qui diminue considérablement le rendement. De plus la qualité de la fibre est mauvaise.

- Déficience en bore : Les pétioles portent de petits anneaux plus sombres, la portion interne correspondante, étant brune. Les accidents provoqués sont souvent confondus avec des maladies à virus: nanisme des tiges et feuilles, craquelures brunes à la base du limbe; nervures principales en relief et brunies ...

b. Maladies dues à des champignons et à des bactéries

- Fonte des semis et maladies des plantules : De nombreux champignons (Rhizoctonia solani, Pythium spp. ...) peuvent attaquer la tigelle sur un côté, l'endommager sur tout le pourtour, et même détruire entièrement les plantules. Le traitement des semences a fait cesser ces dégâts.

- Maladie des feuilles : La bactériose due à Xanthomonas malvacearum, se caractérise sur les feuilles par des taches anguleuses, d'abord huileuses puis brunâtres en

se desséchant. La recherche de variétés résistantes est le seul moyen efficace de lutte.

- Maladies de racines : Elles provoquent un flétrissement brusque, au moment de la pleine végétation, pour Macrophomina phaseoli. Lorsqu'on déterre les racines, la racine principale est pourrie à une trentaine de centimètres de profondeur et se casse facilement si l'on tire. Dans le cas de Rhizoctonia solani, on trouve, en plus, des granules blanchâtres ou foncés (sclérotés). Ce champignon provoque un flétrissement progressif, une décoloration des feuilles.

- Pourritures des capsules : De nombreux champignons et bactéries sont transmis par piqûres d'insectes (Dysdercus particulièrement). Extérieurement la capsule paraît saine, mais lorsqu'on l'ouvre, elle est pourrie intérieurement. Les traitements consistent souvent à traiter contre les insectes qui créent des portes d'entrée aux pathogènes.

c. Maladies dues à des virus

- Maladie Bleue : Cette maladie est provoquée par des piqûres de pucerons (Aphis gossypii) qui transmettent le virus. Les dégâts sont importants et caractérisés par le raccourcissement des entre-nœuds donnant un aspect buissonnant aux plants. Les organes florifères sont rachitiques dès le début de l'attaque; ensuite, il ne s'en forme plus. La sélection de variétés résistantes et le traitement contre les pucerons peuvent être des solutions.

- Mosaïque et Leaf-Curl : Ces deux maladies ont en commun au moins leur vecteur, Bemisia tabaci. Les premiers symptômes de la mosaïque apparaissent sur les feuilles en croissance, sous forme de très fines mouchetures jaunâtres. Puis, d'une façon caractéristique, les plages décolorées se localisent contre les nervures secondaires. Les organes fructifères cessent alors de se former; la stérilité ultérieure est définitive. Le Leaf-Curl se caractérise par

les opacifications de certains tronçons de nervures. Le bouquet terminal des feuilles est serré ou les nervures principales s'épaississent. L'utilisation des variétés résistantes est le moyen le plus efficace.

- Virescence florale : Cette maladie se rencontre à l'Est du Mali. Les déformations atteignent un degré spectaculaire: jaunissement et nanisme des tiges et des feuilles, transformation des organes floraux en pièces d'apparence foliacée, verdissement de la corolle et des étamines puis prolifération de branchettes aux entre-noeuds. La stérilité est immédiate dès l'apparition des symptômes foliaires. On ne connaît pas de cas de guérison spontanée.

7. Comment se font la récolte et le triage du coton ?

La récolte du coton-graine se fait lorsque les capsules sont ouvertes et présentent une fibre floconneuse, mûre et sèche. Elle doit être effectuée à temps. Le retard provoque une dégradation de la qualité du coton quant à la longueur, la ténacité et la couleur. C'est pourquoi, on doit faire la récolte en 2, 3 ou 4 passages sans attendre que toutes les capsules soient mûres. Le coton est cueilli de l'extrémité des doigts sans casser les branches en veillant à ce que les capsules restent en place.

Le triage du coton se fait dans le champ au fur et à mesure du ramassage en séparant coton blanc et coton jaune. Le coton blanc (première qualité) est cueilli des capsules qui ne présentent aucun défaut apparent. Il doit être exempt d'impuretés: débris de feuilles et de bractées, graines d'herbes, insectes, particules de terre.

Le coton jaune (deuxième qualité) est constitué par le coton taché par des souillures d'insectes, par des projections de terre, par des intempéries et le coton aggloméré en masse provenant des loges parasitées (quartiers d'oranges).

Il faut veiller à bien séparer les deux qualités. Dans une culture bien menée, le pourcentage de coton Jaune n'atteint pas 5%.

8. En quoi consistent les travaux post-cultureux ?

Après la récolte, le bétail est autorisé à brouter la végétation restante. Ensuite, on procède à l'arrachage ou au tranchage à la machette des cotonniers sous le collet. Les débris sont rassemblés par tas, puis brûlés lorsqu'ils sont secs.

Cette opération doit s'effectuer le plus tôt possible (Décembre - Janvier - Février) permettant ainsi la destruction des insectes spécifiques du cotonnier et une certaine diminution des insectes polyphages. De plus, elle diminuera les pertes d'engrais dues au développement des dernières feuilles après récolte.

9. Quels sont les principaux usages des produits du cotonnier ?

9.1. Fibres

Le coton-graine fournit du fibre par égrenage. Les fibres de coton sont utilisées pour la fabrication de tissus divers, couvertures, tapis de velours et peluche, tulle, rubans, flanelles, velours, passementerie, torchons, dentelles, bonneterie, ouate, etc.

9.2. Linters

Les linters sont traités chimiquement pour la préparation d'explosifs (fulmicoton, nitrocellulose), de collodion, de soie artificielle, de cellulose pour films photographiques ou bien interviennent dans la fabrication de cotons absorbants, pansements médicaux, mèches, ou de papier de qualité, couvertures, etc..

9.3. Coques

Les coques, qui sont souvent utilisées comme combustibles dans les hulleries, peuvent convenir comme additif dans les aliments pour les ruminants et les équidés. Elles conviennent également comme matière de paillage ou comme engrais organique. Traitées chimiquement, leur forte teneur en cellulose leur donne un usage similaire à celui des linters. Aussi, les coques peuvent servir comme matériau pour la fabrication du furfural, de matière plastique, de caoutchouc synthétique, etc..

9.4. Huile de coton

L'huile de coton, que les amandes contiennent à raison de 25 à 45%, convient, lorsqu'elle est raffinée, pour les emplois culinaires, fabrication de margarine, conserves de poisson, conserve d'olives, cosmétiques, préparations pharmaceutiques.

Les huiles inférieures sont utilisées pour la fabrication de savons, glycérine, nitroglycérine, bougies, cuir artificiel, toiles huilées, poudres à lessiver, etc..

9.5. Tourteaux

Les tourteaux, reste de l'extraction d'huile, servent actuellement dans l'alimentation du bétail et dans une proportion réduite comme engrais.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Apporter en classe des plants de différentes variétés et espèces de cotonnier pour faire identifier par des élèves leurs caractères botaniques. Faire aussi des observations sur le terrain.
2. Demander aux élèves de schématiser le calendrier culturel du cotonnier sur le tableau noir en expliquant les opérations culturelles nécessaires.

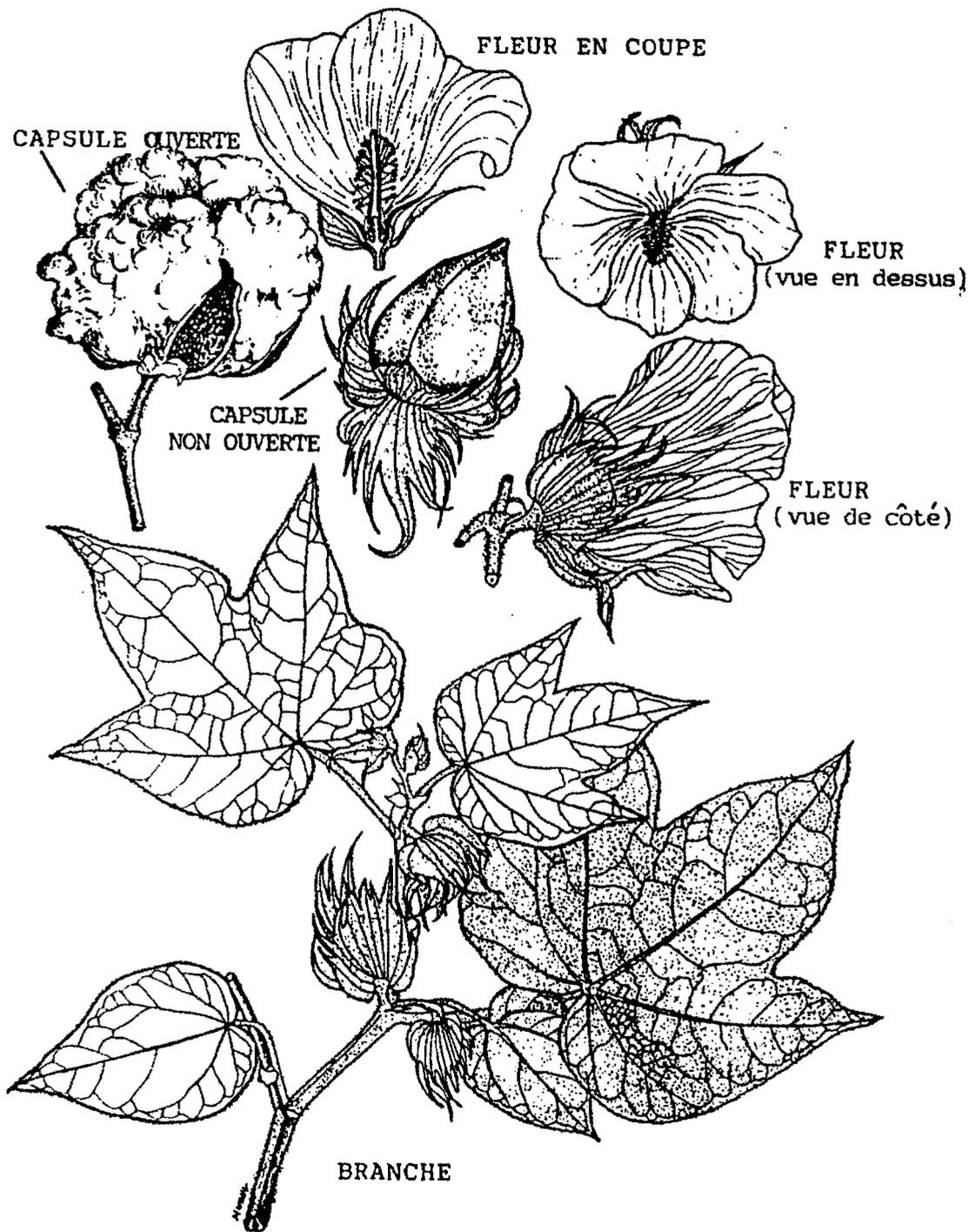
3. Les élèves participent à la mise en place la culture du cotonnier dans les parcelles didactiques et suivent le développement de la plante à partir du semis jusqu'à la récolte.
4. Faire une collection des insectes attaquant le cotonnier. Observer sur le terrain les attaques des insectes et maladies sur le cotonnier.
5. Effectuer la récolte et le triage du coton.
6. Evaluer le rendement des parcelles didactiques ou du champ de production, en pratiquant le carré de rendement.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Mémento No. 1 : Techniques Culturelles. C.M.D.T., 1979.
2. Mémento No. 2 : Parasites et Maladies en Culture Cotonnière. C.M.D.T., 1979.
3. Manuel du Vulgarisateur (Tome I). Opération Haute Vallée, 1985.
4. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française), 1980.
5. Parry (G.). Le Cotonnier et ses Produits. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1982.

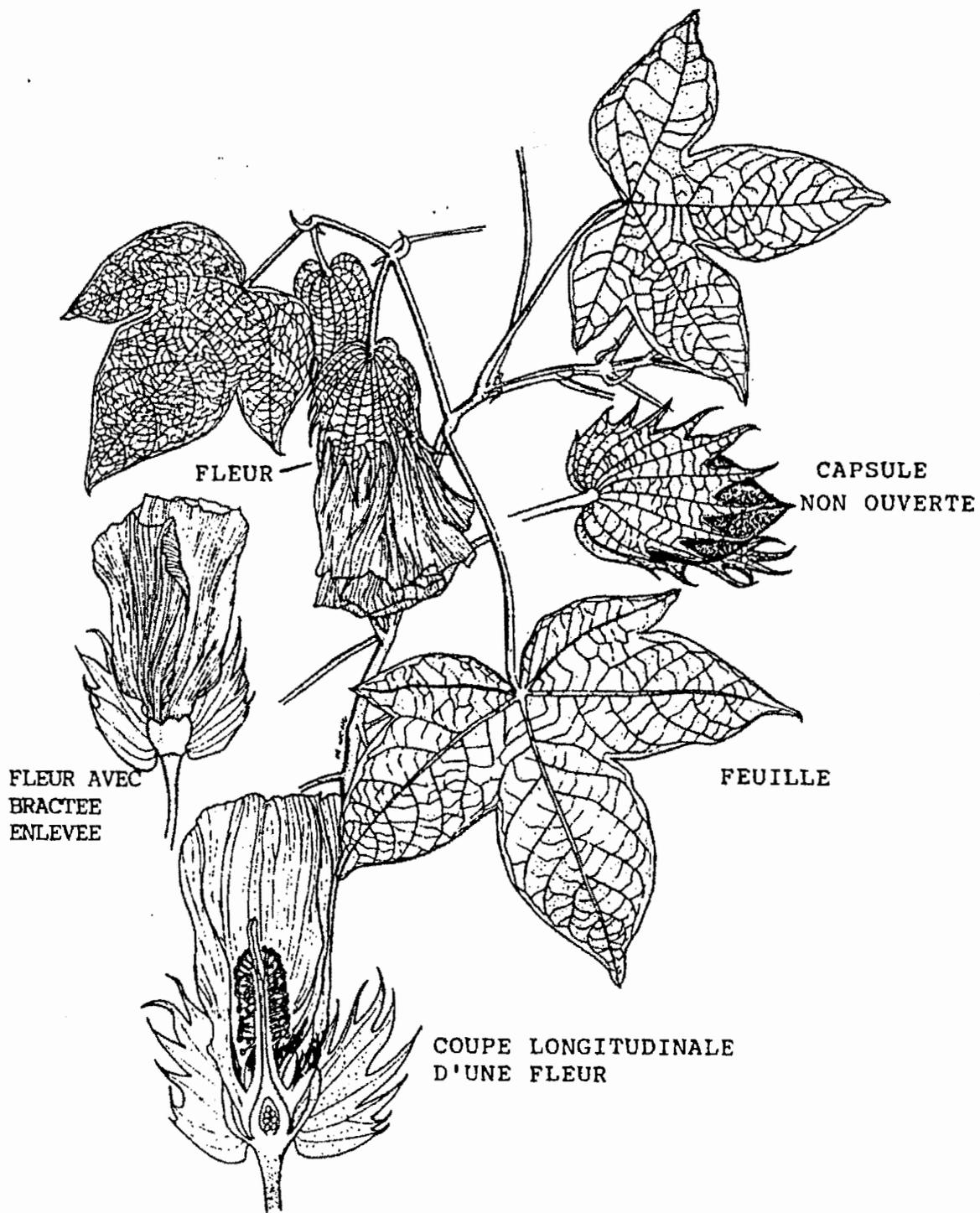
LE COTONNIER

GOSSYPIUM HIRSUTUM



LE COTONNIER

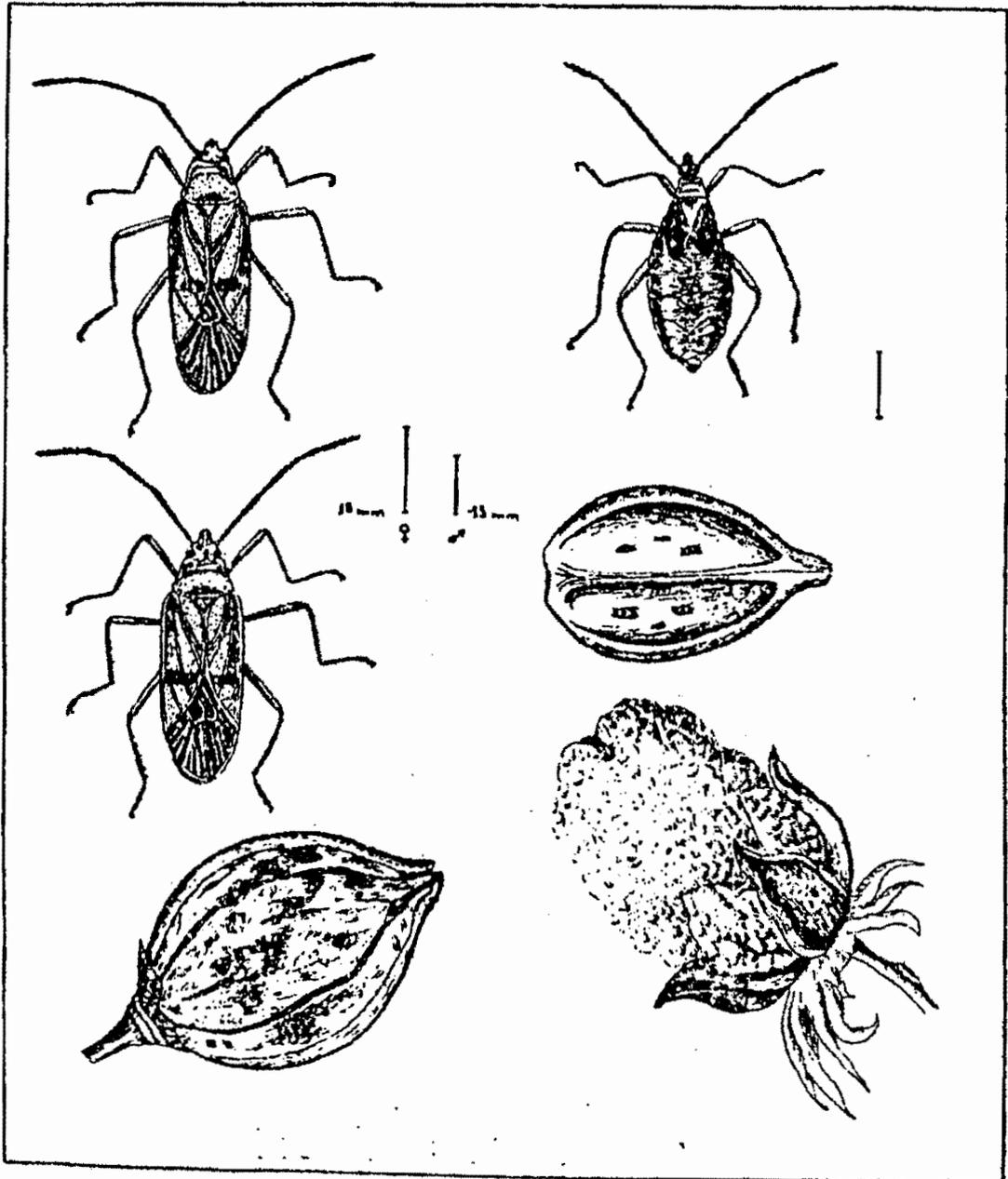
GOSSYPIUM BARBADENSE



PARASITES DU COTONNIER

S 2.3

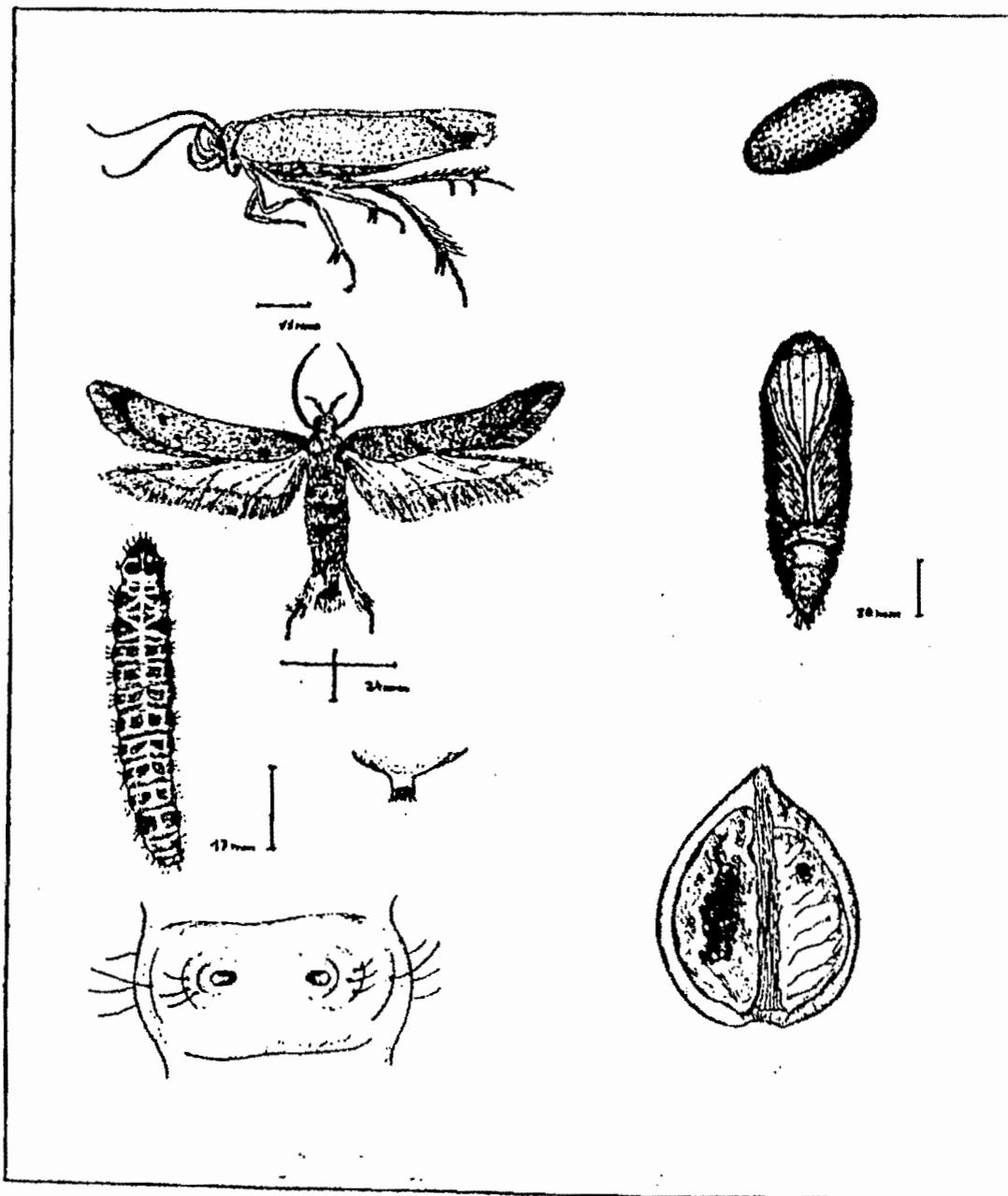
DYSDERCUS SUPERSTICIOSUS
DYSDERCUS FASCIATUS



PARASITES DU COTONNIER

S. 2. 4

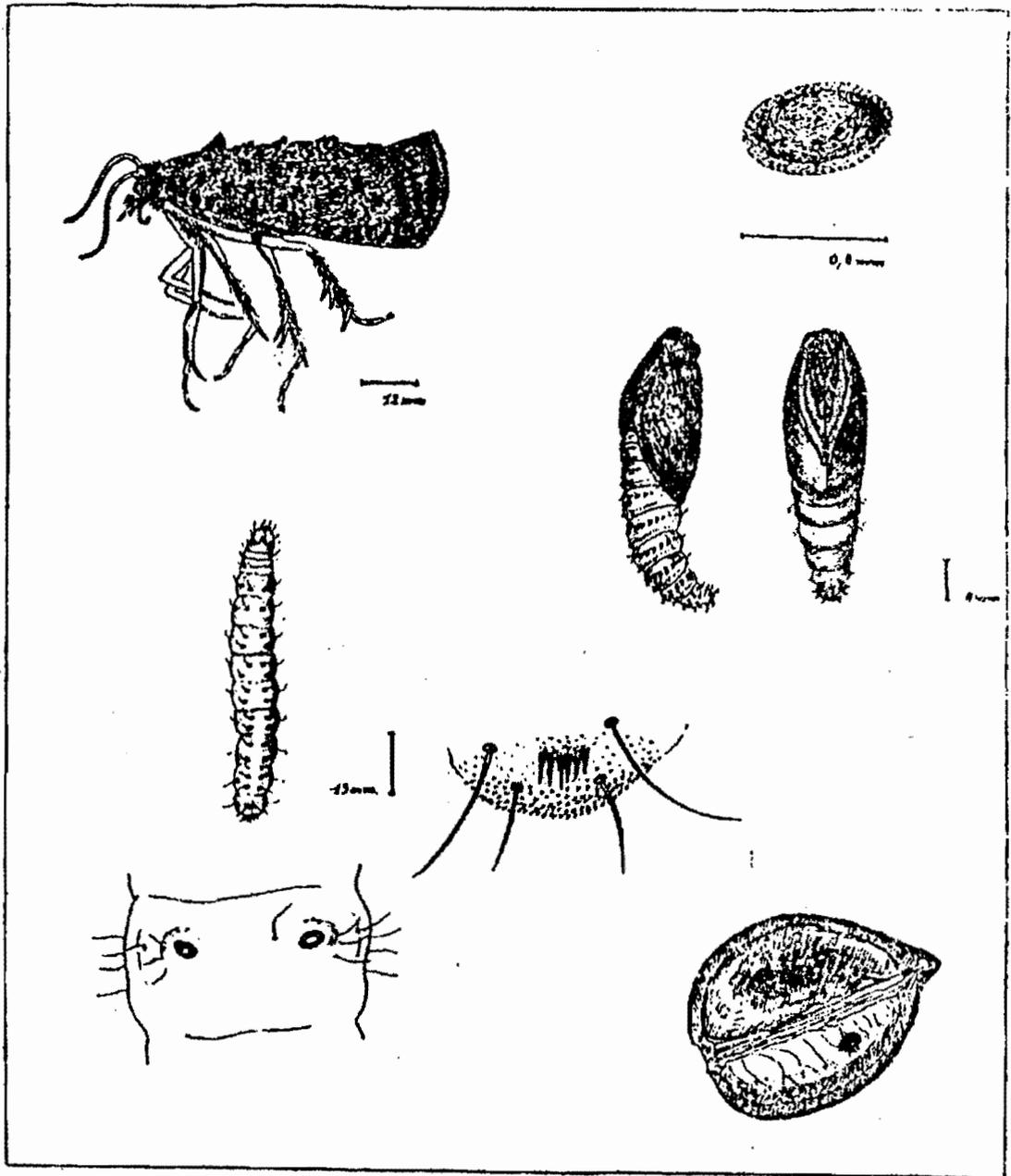
PLATYEDRA GOSSYPIELLA



PARASITES DU COTONNIER

S 2.5

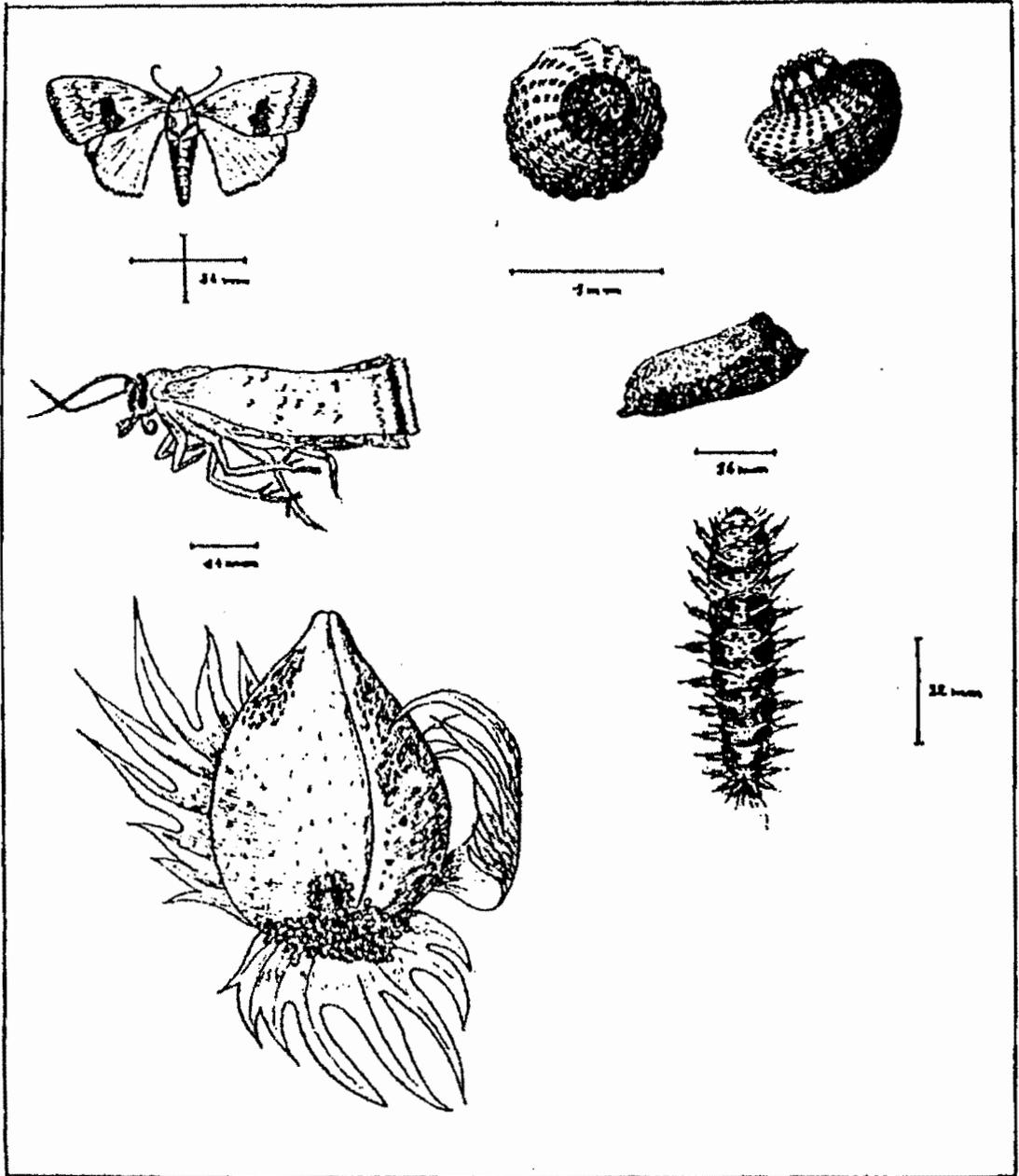
ARGYROPLOCE LEUCOTRETA



PARASITES DU COTONNIER

S 2.6

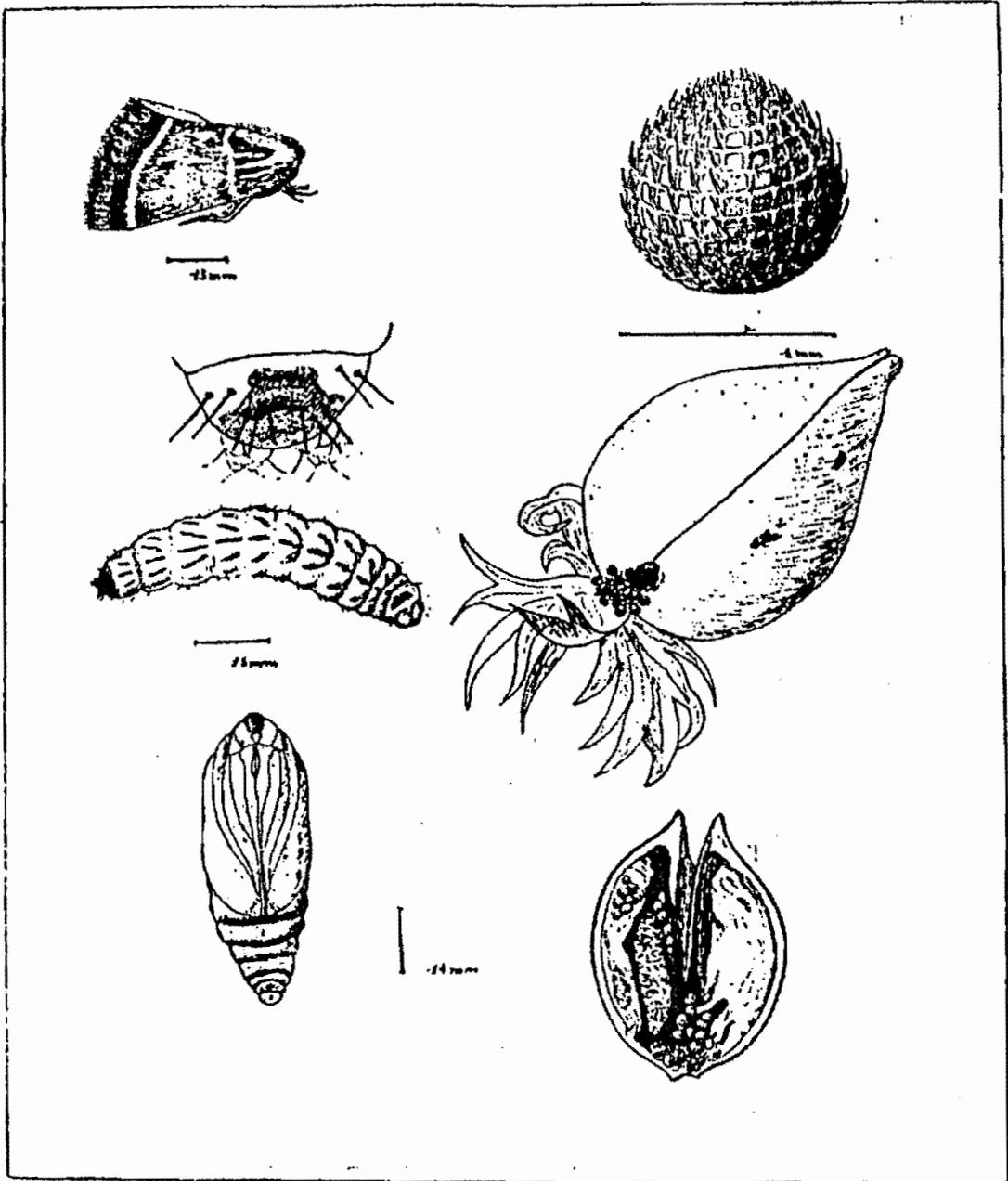
EARIAS INSULANA



PARASITES DU COTONNIER

S 2.7

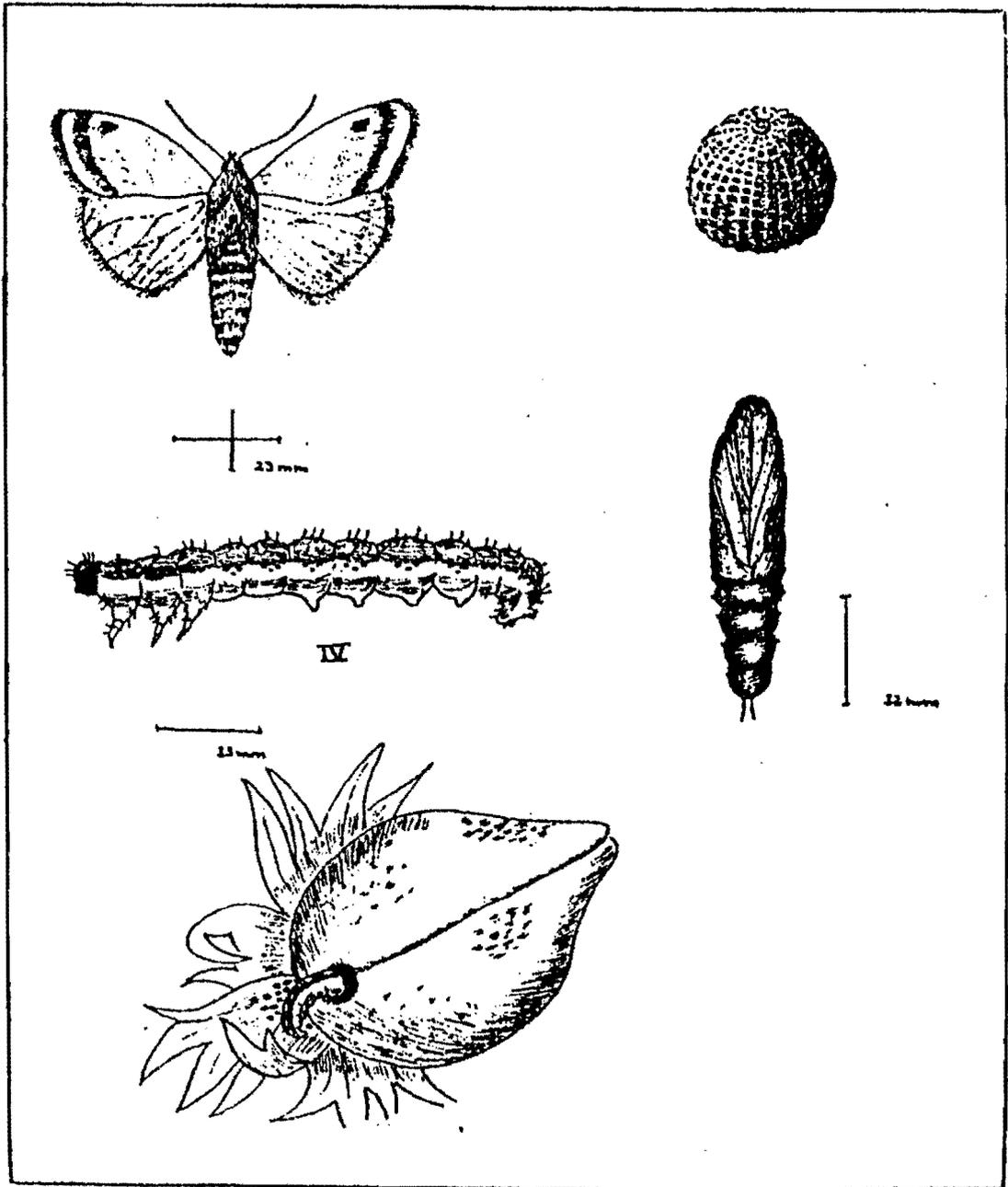
DIPAROPSIS WARTERSII



PARASITES DU COTONNIER

S 2.8

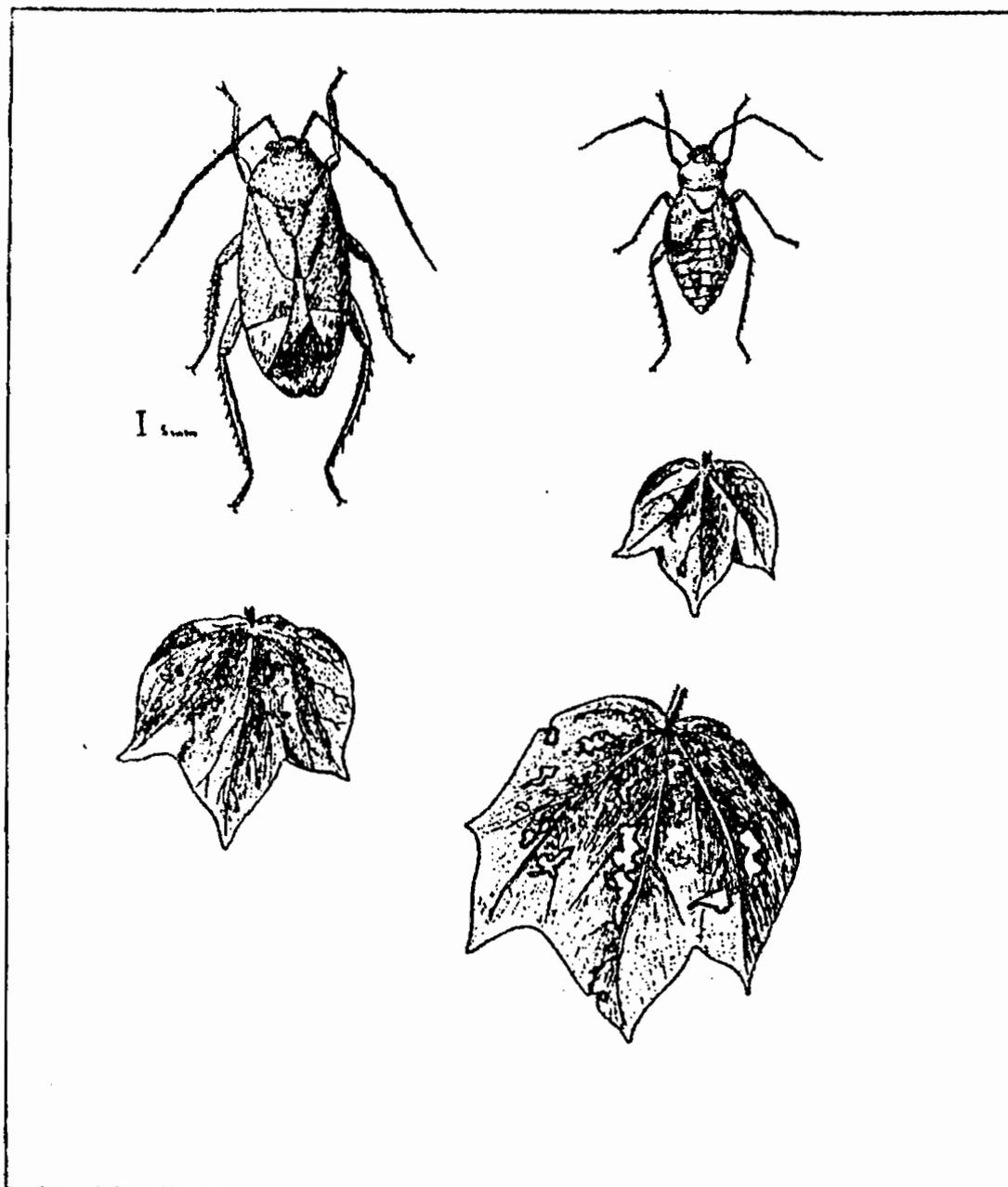
HELIOTHIS ARMIGERA



PARASITES DU COTONNIER

S 2.9

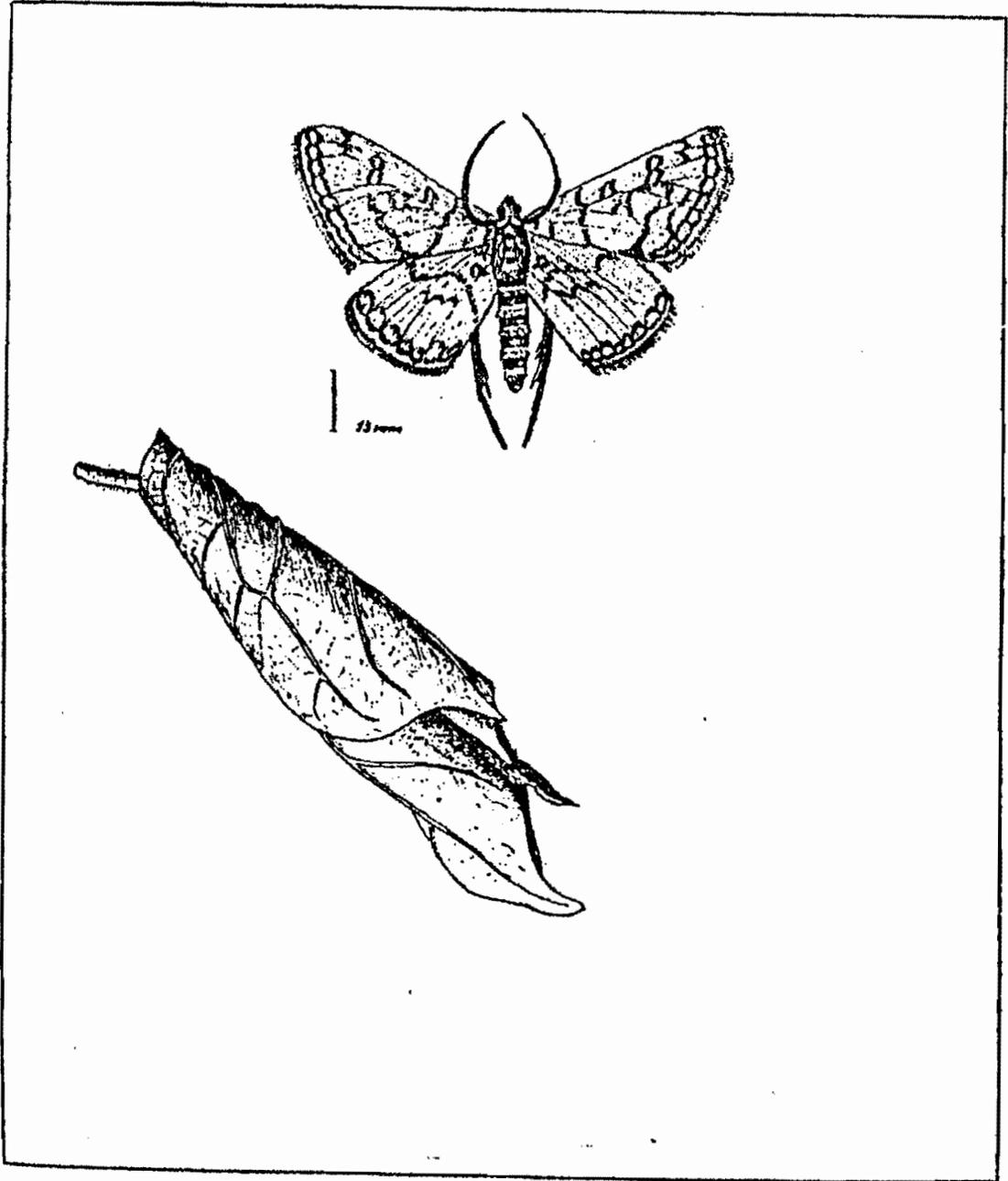
LYGUS VOSSELERI



PARASITES DU COTONNIER

S 2.10

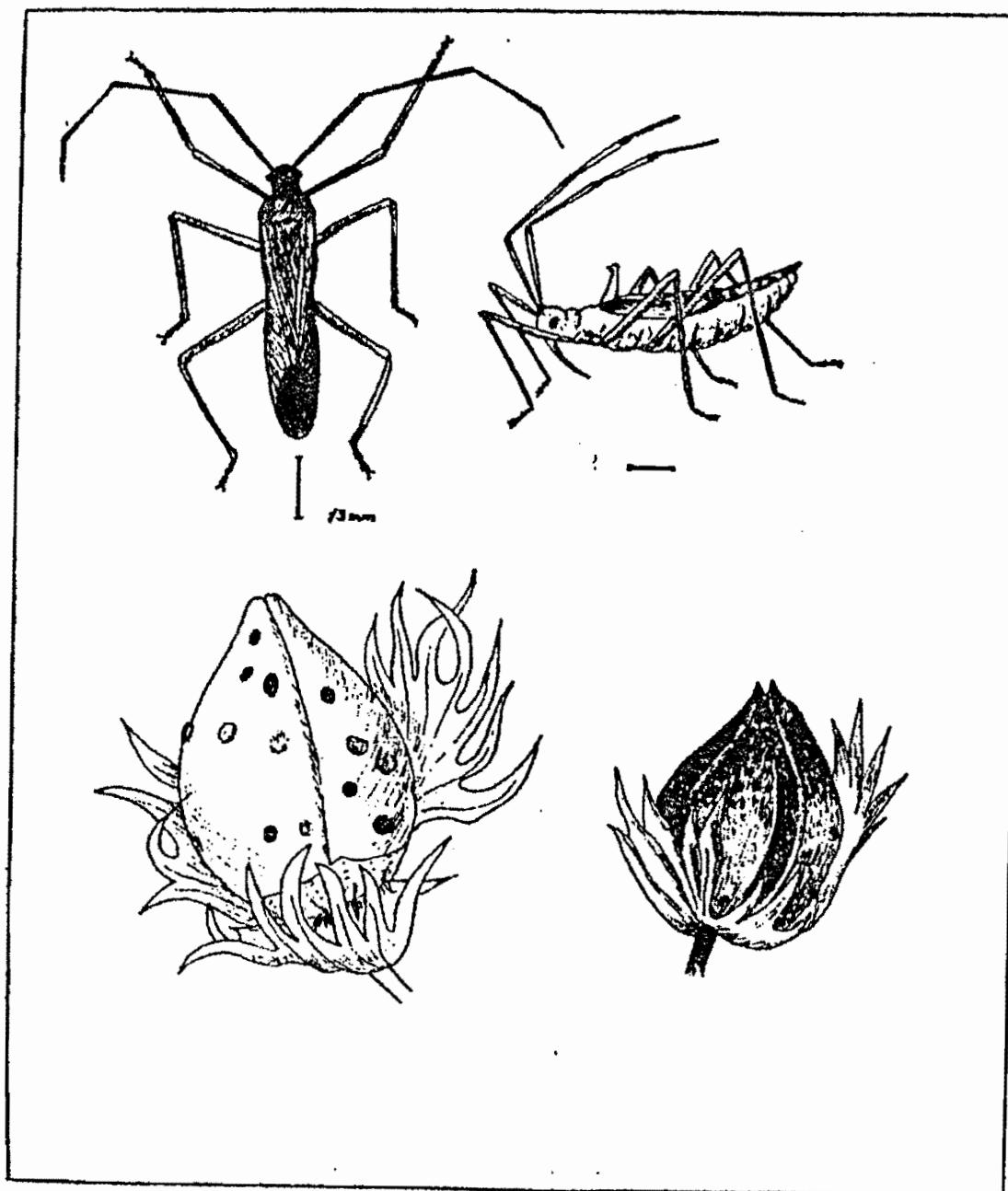
SYLEPTA DEROGATA



PARASITES DU COTONNIER

S 2.11

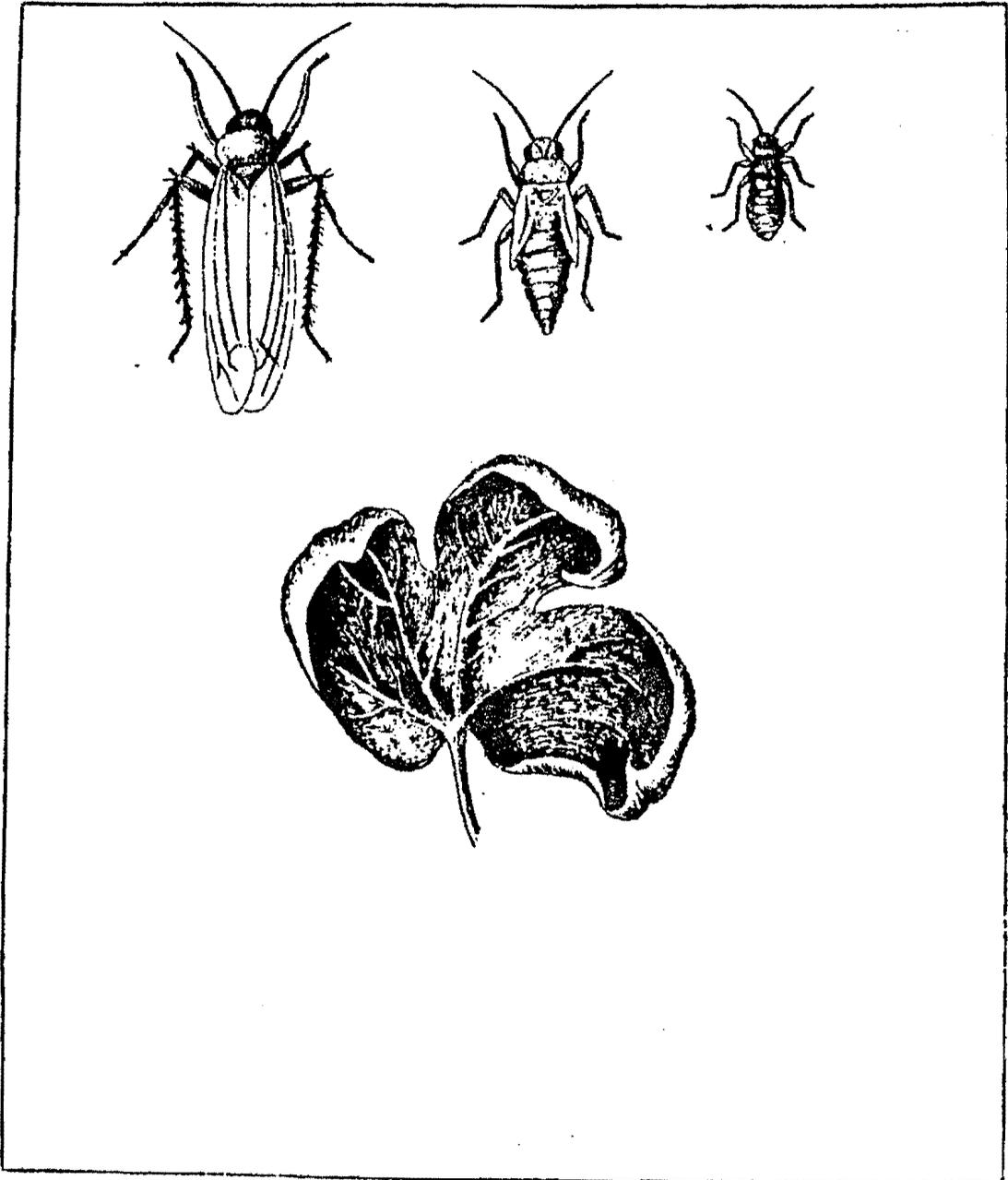
HELOPELTIS SCHOUTEDENI



PARASITES DU COTONNIER

S 2.12

EMPOASCA FACIALIS (JASSIDES)



ANNEXE 02.1

VARIETE DE COTONNIER : B. 163

1. ORIGINE

- Introduite de Centrafrique et créée en 1967 à partir d'un croisement entre les variétés BJA et HL 27. Cette variété a été expérimentée pour la première fois au Mali en 1972.

2. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Taille comparable à celle du BJA dont il a hérité du port dressé sans verse.
- Branches sont insérées sur la tige principale selon un angle aigu. Jamais à l'horizontale. de couleur rouge-violet en fin de cycle. et pileuse.
- Capsules plus petites que celles du BJA. de forme ovoïde.
- Un peu plus précoce que BJA avec une floraison et une capsulation plus groupées sans production de tête.
- Hauteur moyenne des plants: 114 cm.
- Poids moyen capsulaire: 5.4 g.
- Poids de 100 graines: 10.1 g.

3. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Poids de fibres à l'hectare: 800 kg.
- Rendement à l'égrenage: 40%.
- Longueur maximum de la fibre (2.5% SL): 29.6 mm.
- Uniformité ratio: 47%.
- Tenacité stéromètre: 18.9.
- Tenacité - Pressley: 84.9.
- Indice micronaire: 5.4.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Résistante à la bactériose (Xanthomonas malvacearum).
- Sensible à la "maladie bleue" et à la mosaïque.

5. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Toute la zone cotonnière au-dessus de 800 mm et sur des sols de bonne fertilité.
- Rendement moyen peut atteindre 2.100 kg/ha de coton-graine.

ANNEXE 02.2

VARIETE DE COTONNIER : SR 1 F4

1. ORIGINE

- Provenant d'une sélection récurrente faite au Tchad à partir de 7 lignées et variété possédant un fonds Allen, N'Kourala et Triumph. C'est un bulk de 2 lignées réalisé en 1971 et introduit en 1973 au Mali.

2. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle: précoce.
- Taille réduite, port droit, sans verse.
- Feuilles: pileuses.
- Capsule: ovoïde, micronée, petite.
- Graines: de petite taille et d'un bon pouvoir germinatif.
- Poids de 100 graines: 8.5 g.

3. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Rendement à l'égrenage: 39.2%.
- Longueur maximum de la fibre (2.5% SL): 28.8 mm.
- Uniformité ratio: 49.4%.
- Tenacité - Pressley: 86.3.
- Indice micronaire: 3.97.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Résistante à la bactériose (Xanthomonas malvacearum).
- Tolérante à la "maladie bleue" et à la mosaïque.

5. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- La rusticité de cette variété rend sa vulgarisation particulièrement intéressante sur des sols à faible potentiel ou dans des zones mal encadrées.
- Au Mali, il a une diffusion restreinte dans la zone à pluviosité inférieure à 800 mm.
- Rendement moyen peut atteindre 1.900 kg/ha de coton-graine.

ANNEXE 02.3

VARIETE DE COTONNIER : F. 280

1. ORIGINE

- Obtenue au Tchad à partir du croisement BJA x Deltapine smooth leaf glandless. Cette variété (sans gossypol) a été introduite au Mali en 1974.

2. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Ressemblant tout à fait au BJA par son port et sa taille.
- Ses feuilles ont la même pilosité abondante.
- Ses capsules ont une forme identique et sont aussi grosses.
- Ses graines sont grosses et recouvertes d'un lin épais.
- Poids moyen capsulaire: 7 g.
- Poids de 100 graines: 11,2 g.

3. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Rendement à l'égrenage: 40%.
- Longueur maximum de la fibre (2.5% SL): 28,9 mm.
- Uniformité ratio: 50,7%.
- Tenacité stéломètre: 19,9.
- Tenacité - Pressley: 88,7.
- Indice micronaire: 4,4.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Résistante à la bactériose (Xanthomonas malvacearum).
- Ses graines dépourvues de glandes à gossypol peuvent être utilisées sans risque dans l'alimentation humaine.

5. PRODUCTIVITE

- Rendement moyen peut atteindre 2.200 kg/ha de coton-graine.

ANNEXE 02.4

VARIETES DE COTONNIER SUSCEPTIBLES D'ETRE VULGARISEES

1. L 299 - 10 - 75

- Origine: Côte d'Ivoire.
- Cycle: aussi précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 2.700 kg/ha de coton-graines.

2. Reba P 279

- Origine: Paraguay.
- Cycle: plus précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 1.200 kg/ha de coton-graines.

3. K 170

- Origine: Tchad.
- Cycle: plus précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 3.200 kg/ha de coton-graines.

4. ISA - BC2 (glandless)

- Origine: Côte d'Ivoire.
- Cycle: aussi précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 2.300 kg/ha de coton-graines.

5. J 131 - 253 (glandless)

- Origine: Tchad.
- Cycle: aussi précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 2.400 kg/ha de coton-graines.

6. IRMA 197 (glandless)

- Origine: Camaroun.
- Cycle: aussi précoce que B. 163.
- Aire d'adaptation: Zone cotonnière, au-dessus de 800 mm.
- Rendement: atteignant 2.600 kg/ha de coton-graines.

UNITE 3

LES HIBISCUS TEXTILES

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- reconnaître les principales espèces d'Hibiscus textiles cultivées au Mali :
- choisir une variété d'Hibiscus à planter dans une zone spécifique :
- caractériser la terre cultivable pour la culture des Hibiscus textiles :
- effectuer la mise en place de la culture et les entretiens culturaux nécessaires :
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant les Hibiscus textiles et proposer les moyens de lutte contre ceux-ci :
- récolter la culture au bon moment et d'une manière correcte.
- citer les principaux usages des fibres d'Hibiscus.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les principales espèces d'Hibiscus textiles cultivées au Mali ?
2. Quelles variétés doit-on choisir pour le Mali ?
3. Sur quelles terres peut-on cultiver les Hibiscus textiles ?
4. Comment s'effectue la mise en place de la culture des Hibiscus textiles ?
5. En quoi consistent les entretiens culturaux au cours du développement de la culture ?
6. Quels sont les principaux insectes et maladies des Hibiscus textiles ?
7. Quand et comment se fait la récolte ?
8. Quels sont les principaux usages des fibres d'Hibiscus ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les principales espèces d'Hibiscus textiles cultivées au Mali ?

1.1. Espèces

Deux espèces d'Hibiscus qui sont cultivées pour la production des fibres de sacherle sont :

- Hibiscus cannabinus (Kénaf ou Dah):
- Hibiscus sabdariffa (Roselle, Pokéo. ou Oselle de Guinée)

Elles appartiennent à la famille des Malvacées.

1.2. Caractères botaniques

a. Hibiscus cannabinus : C'est une plante herbacée, annuelle en culture. Sa tige atteint de 2 à 4 m de hauteur; à surface lisse ou épineuse, elle est de couleur variable, verte, rougeâtre ou pourpre. L'écorce contient des fibres relativement longues. Les feuilles, à pétioles longs, sont alternes, cordiformes à profondément lobées (5 à 7 lobes). Les fleurs, presque sessiles, se développent à l'aisselle des feuilles supérieures et mesurent de 7 à 10 cm de diamètre. Les pétales, au nombre de cinq, sont vert clair, avec une tache rouge-pourpre à leur base. La fécondation, généralement autogame, produit des capsules globuleuses, d'environ 1 cm de diamètre, couvertes de poils urticants et contenant de nombreuses petites graines oléagineuses.

On distingue 5 types botaniques selon la forme et la couleur des feuilles, ainsi que la couleur des tiges:

- Simplex : Feuilles entières, tiges et pétioles rouges.
- Viridis : Feuilles entières, tiges et pétioles verts.
- Vulgaris : Feuilles découpées, tiges et pétioles verts.
- Purpureus : Feuilles découpées, tiges et pétioles pourpres.

- Ruber : Feuilles découpées, tiges rouges et pétioles verts.

b. Hibiscus sabdariffa: C'est une plante autogame. Les tiges sont rouge-violet ou vertes, de 50 à 300 cm de haut (types rouges généralement moins hauts que types verts). Les feuilles sont alternées, découpées et polymorphes. Les fleurs sont jaune-pâle à oeil rouge foncé dans le type rouge et jaune dans le type vert.

2. Quelles variétés doit-on choisir pour le Mali ?

Le Dah et la Roselle sont très sensibles à la photopériode. La floraison se déclenche que lorsque la durée du jour est inférieure, à 12 heures pour les variétés tardives, à 12 h 30 pour les variétés semi-précoces et à 13 h pour les variétés précoces. Ce seuil de sensibilité à la photopériode est important car suivant la latitude et les conditions climatiques de la zone de production il conditionne le choix de la variété.

Dans la zone Nord pluvial (San, Djenné) où la saison des pluies est plus courte et moins abondante, seuls conviennent les variétés de Dah: Kénaf 129, BG 52-1 et Soudan Précocé.

Dans la zone Sud (Sikasso, Yanfolilla, Bougouni) où la pluviométrie est plus abondante (supérieure à 1.000 mm), les variétés suivantes sont à conseiller:

- Dah (80-90 jours): BG 52-71, Kénaf 129, BG 52-1 et Soudan Précocé.

- Roselle (120 jours): THS 22 et Pokéo.

3. Sur quelles terres peut-on cultiver les Hibiscus textiles ?

Le Dah et la Roselle ne sont pas particulièrement exigeants en sol, mais réclament un drainage satisfaisant et

une bonne fumure azotée. Les sols argilo-siliceux perméables qui ne dessèchent pas trop vite conviennent le mieux. Ils ne supportent l'inondation qu'au moment de la récolte. Les sols hydromorphes dans les vallées et les dépressions diverses qui sont saturés en eau pendant une période plus ou moins longue par engorgement temporaire ou par remontée de la nappe sont impropres à la culture des Hibiscus.

Cultivé traditionnellement sur "Soforo" ou "Champs de case", le Dah, ainsi que la Roselle, peut pousser, après correction des déficiences et apport d'une fumure d'entretien fortement azotée, sur les champs de nombreux villages du Mali dont les sols appartiennent généralement du groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ce sont les terres reconnues valables pour les cultures de sorgho, de maïs, d'arachide, d'igname et de coton.

4. Comment s'effectue la mise en place de la culture des Hibiscus textiles ?

4.1. Assolements et rotations

Il est nécessaire d'alterner annuellement la culture d'Hibiscus avec d'autres cultures pour éviter le développement des maladies spécifiques (anthracnose, chancre du collet et nématodes). Il est intéressant d'alterner cette culture avec des cultures maraîchères de bonne rentabilité (maïs en vert, arachide de bouche, haricots, tomates, piment, tabac, etc.).

4.2. Préparation du sol

La préparation du sol comprend des façons préparatoires, le labour et des façons secondaires superficielles qui sont plus ou moins importantes suivant les précédents culturels.

Il est recommandé de mettre à profit les dernières pluies de la saison d'hivernage pour effectuer un labour qui permettra au sol de se "rassembler" avant sa mise en culture

l'année suivante et la réalisation de semis précoces. Pour cela, il est nécessaire avant le labour, de préparer la mise en culture des terres nouvelles ou de vieilles jachères pour un débroussaillage et déssouchage général dès la saison des pluies précédentes et des sols entrant dans un assolement par un nettoyage rapide du terrain avec brûlage des herbes et des résidus grossiers.

De 5 à 10 tonnes/hectare de fumiers et composts peuvent être incorporées au moment du labour.

Le labour s'exécute à plat lorsque le sol, suffisamment humide, permet le retournement de la terre sur une épaisseur de 15 à 20 cm de façon à enfouir convenablement les herbes et les débris végétaux.

Afin de parfaire le lit de semences, un passage à la houe ou mieux un hersage croisé est souvent indispensable.

4.3. Semis

a. Époque de semis: La meilleure date de semis est l'époque qui, en fonction du régime pluviométrique, assure la plante la plus longue durée de végétation avant le déclenchement de la floraison permettant à la hauteur et au diamètre des tiges d'atteindre leur développement maximal.

Il faut semer le plus tôt possible dès l'installation de la saison des pluies. Les conditions pluviométriques malleennes ne permettent pas les semis avant la fin Mai dans le Sud et le début Juin dans le Nord. Avec le mois de Juillet, les semis donnent des rendements qui périssent rapidement jusqu'à ne plus justifier économiquement l'application des engrais. En aucun cas, la date des semis ne doit outrepasser le 15 Juillet dans les deux zones.

b. Densité de plantation: La densité du semis importe beaucoup pour la qualité de la fibre et le rendement quantitatif. La densité optimale qui freine la ramification des tiges tout en leur permettant un développement en hauteur et en épaisseur favorable au rendement en fibre de qualité est

de l'ordre de 600.000 plants à l'hectare. Cette densité est obtenue après un éclaircissage à 5 cm entre les plantes d'un semis continu en lignes espacées de 30 à 33 cm.

En tenant compte de la densité recommandée, du poids de 1.000 graines (25 g pour le Dah et 17 g pour la Roselle) et du pouvoir germinatif (80 à 90%), 22 à 25 kg, et 15 à 17 kg de graines prévus pour le semis d'un hectare, respectivement de Dah et de Roselle, sont largement suffisants.

Pour l'obtention des semences, il est préférable d'effectuer un semis plus lâche : 50 x 10 cm pour favoriser la ramification, donc la fructification.

c. Mode de semis

Le semis doit s'effectuer en ligne pour faciliter les façons d'entretien, l'épandage des engrais et, éventuellement, les traitements phytosanitaires.

Le semis est à exécuter à plat dans le sens du labour perpendiculairement à la pente, de préférence quand c'est possible d'Est en Ouest pour faciliter la pénétration du soleil tout au moins au début de la végétation afin de réduire l'humidité qui favorise l'éclosion des maladies cryptogamiques. Il est très important de ne pas enterrer les graines au-delà de 1 cm de profondeur afin de ne pas diminuer la densité ni de retarder le départ en végétation.

Les resemis même effectués dans la semaine suivant la levée sont à éviter, les nouvelles plantules n'arrivant jamais à rattraper les premières.

5. En quoi consistent les entretiens culturaux au cours du développement de la culture ?

5.1. Sarclages et éclaircissage

Un sarclage au moins est nécessaire en début de végétation et peut s'effectuer en même temps que l'éclaircissage, au moment où les jeunes plantules atteignent une

quinzaine de centimètres de hauteur et commencent à se gêner: soit environ 15 jours pour le Dah et 20 jours pour la Roselle après la levée.

L'éclaircissage pour obtenir une distance moyenne de 5 cm entre 2 plantes s'effectue au moment du premier sarclage et doit être mené avec beaucoup de soin de façon à garder les plantules les plus vigoureuses sans les traumatiser ni les déchausser.

5.2. Fertilisation minérale

On apporte par hectare :

- Au semis : 100 kg de Phosphate d'ammoniaque, 50 kg de Sulphate d'ammoniaque et 2,75 kg de Boracine (ou 150 kg du Mélange Coton N 18 - P 31 - S 8 - B 0,3).
- Entre le 30ème et le 40ème jours : 50 kg de Perlurée.

L'épandage au semis s'effectue en side-dressing par répartition continue et régulière au milieu de l'interligne, avec de préférence incorporation au sol. L'apport d'Urée est effectué entre le 30ème et le 40ème jours, après le second sarclage, sur toute la largeur de l'interligne en évitant les projections sur le feuillage.

Sur les semis exécutés après la première décade de Juillet, il est déconseillé d'épandre des engrais qui, dans les conditions de végétation liée à la photopériode, n'auront pas d'effet sur les rendements en fibre de l'année.

6. Quels sont les principaux insectes et maladies des Hibiscus textiles ?

6.1. Insectes

a. Les Dysdercus et fourmis : Les semences d'Hibiscus dès leur mise en terre attirent les Dysdercus et autres punaises ainsi que les fourmis: les premières provoquant par leurs larves de nombreuses piqûres et les secondes détachant les graines germées et les jeunes plantules. En

conséquence, la faculté germinative est diminuée et la densité est faible. Au moment du labour, il est nécessaire d'ouvrir les fourmilières voisines de la parcelle et de les traiter. On peut utiliser HCH contre les Dysdercus.

b. Les Altises: Ces insectes à élytres jaunes ou bleues avec des reflets brillants trouent le limbe des feuilles, à partir de la levée. Des attaques répétées freinent la croissance des plantes. Les larves vivent dans le sol aux dépens des racines qu'elles endommagent, ouvrant l'accès à divers champignons. Il faut traiter 1 ou 2 fois suivant les besoins avec 0.5 litres d'Endrin-DDT (8 et 40%), ou Endosulfan-DDT (20 et 35%) ou mieux Phosalone-DDT (20 et 30%) dans 15 l d'eau.

6.2. Maladies

a. L'Anthracnose: Causée par Colletotrichum hibisci, cette maladie provoque le chancre des tiges, surtout de leur portion basale. L'anthracnose réduit le rendement, la longueur et la qualité des fibres. La destruction des débris de tiges dans les champs infestés, la désinfection des semences et la culture de variétés résistantes sont les méthodes de lutte.

b. La Pourriture du collet et des racines: Cette maladie qui apparaît principalement sur la Roselle, est provoquée par un complexe pathogène dans lequel dominant tantôt Phytophthora parasitica, tantôt Rhizoctonia solani. Un bon drainage, la destruction des débris des tiges dans les champs infestés, une rotation sur plusieurs années et la désinfection des semences sont suffisants pour éviter les dommages courants.

c. Les Nématodes: Dans les sols légers sablonneux, des nématodes (Meloidogyne) provoquent des "galles" ou excroissances sur les racines du Dah. Par contre, la Roselle échappe à peu près complètement à ces parasites d'où la préférence pour cette espèce dans les zones très favorables

aux nématodes. Il ne faut pas cultiver le Dah plusieurs années de suite.

7. Comment se fait la récolte ?

La meilleur moment pour couper les tiges est la période d'apparition des 5 premières fleurs. Si la récolte est effectuée plus tardivement, la fibre perd sa solidité et sa souplesse, les pertes sont accentuées lors du rouissage et du décorticage.

L'époque de la coupe sera fonction de la variété (photopériodisme) soit: fin Août-début Septembre pour les variétés Kénaf 129 . BG 52.1 et Soudan Précocé dans la zone Nord du Mali, une à deux semaines plus tard dans la zone Sud pour les mêmes variétés, et mi-October à début Novembre pour les variétés de Roselle (Pokéo et THS 22).

La coupe est réalisée au moyen de machettes entre 5 et 10 cm au-dessus du sol. Dans certaines zones, les cultivateurs arrachent les tiges au lieu de couper. Dans ce cas, il est conseillé de couper ensuite les tiges au niveau du collet plutôt que de rouir la plante entière avec les racines (difficultés d'obtenir un rouissage uniforme).

Les tiges coupées sont étalées à terre pendant 2 à 5 jours avant la mise en bottes, ce qui permet la défoliation naturelle puis manuelle. Le poids des tiges diminue de 20 à 30% allant jusqu'à 50% par temps très sec. Elles sont mises en rouissage au fur et à mesure de la disponibilité des places au coutoir.

Les bottes de tiges doivent être changées de place de temps en temps pour assurer un séchage homogène et à éviter les attaques des termites et le développement des moisissures. Avec ces précautions, il est possible de conserver les tiges 2 à 3 mois. Au-delà, le rouissage devient délicat à réaliser et les fibres perdent leur résistance.

En général, les fibres situées dans la zone corticale des tiges sont extraites par rouissage bactériologique à l'eau, suivi de lavage, essorage, séchage.

En production industrielle, les tiges sont débolsées au champ et les lanières obtenues sont traitées dans des centres de rouissage dans les conditions optimales de température de l'eau des bacs.

Rendements en fibres sèches : 1.000 à 1.500 kg/ha.

8. Quels sont les principaux usages des fibres d'Hibiscus ?

Les fibres conviennent pour la fabrication de ficelles, cordes et cordages.

Les fibres filées et tissées fournissent des toiles assez grossières mais très résistantes (confection des sacs).

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Apporter en classe des plants de différentes variétés de dah et de roselle pour faire identifier par les élèves leurs caractères botaniques.
2. Demander aux élèves de schématiser le calendrier cultural du dah sur le tableau noir en expliquant les opérations culturales nécessaires.
3. Planter des plants de dah et de roselle dans le jardin du centre pour que les élèves suivent le développement physiologique de ces plantes.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

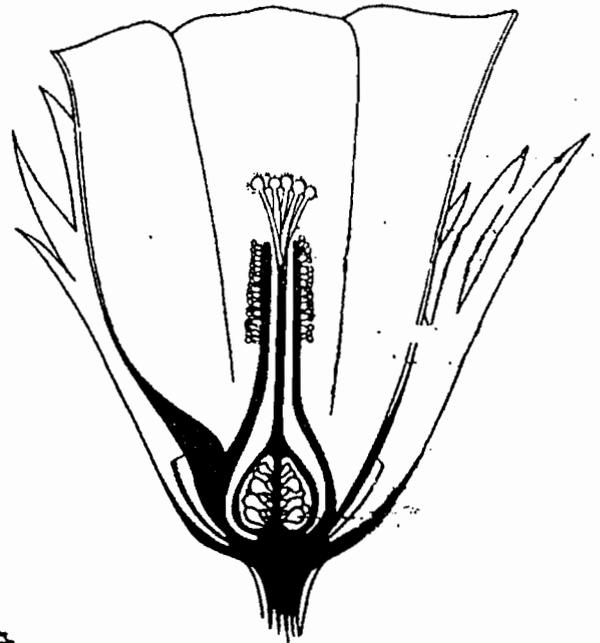
1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.

3. Memento des Techniques à suivre pour la Culture Pluvial des Hibiscus Textiles et la Production Artisanale des Fibres de Sacherle au Mali. IRCT - Mali: Institut d'Economie Rurale. Bamako, Avril 1973.
4. Rapport de la Commission Technique (Spécialisé des Production Textiles). Institut d'Economie Rurale. Bamako, Avril 1983.

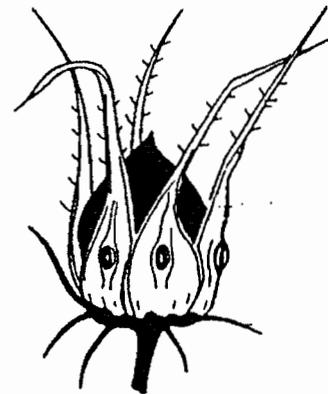
LE DAH



TIGE EN FRUCTIFICATION

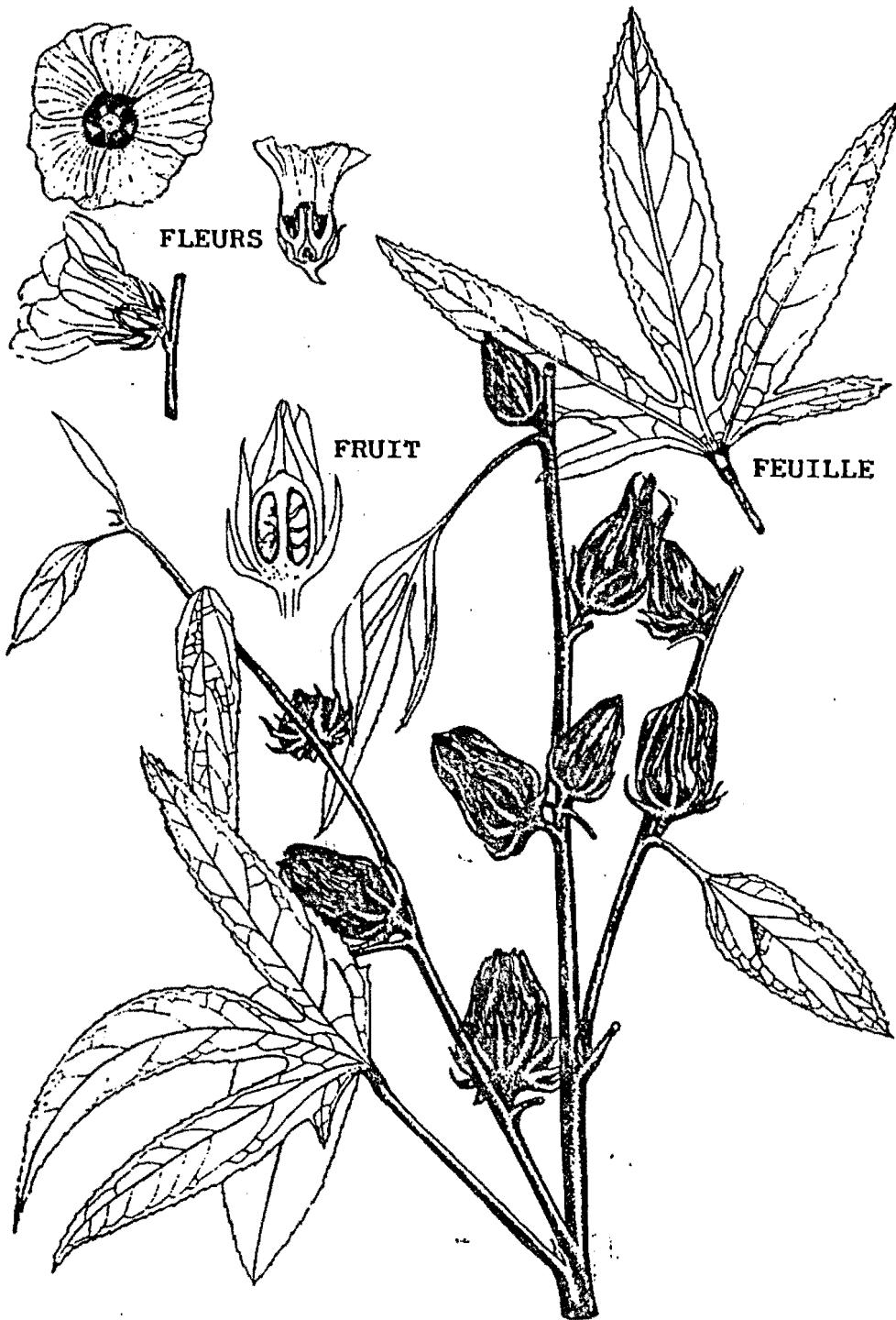


FLEUR EN COUPE



FRUIT

LA ROSELLE



TIGE EN FRUCTIFICATION

ANNEXE 03.1

VARIETE DE DAH : BG 58-38-2

1. ORIGINE

- Américaine. sélection massale au Mali.

2. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle: Floraison entre le 1er et le 15 Septembre pour un semis de début Juin. Semis - récolte: 150 Jours.
- Tiges: vertes avec un léger pourcentage de roses.
- Feuilles: découpées.

3. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Non déterminées. Elles sont en rapport avec les techniques de rouissage.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Très photopériodique.
- Tolérante à l'antracnose.

5. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Adaptée aussi bien à la zone nord qu'à la zone sud du Mali: de 700 à 1.200 mm.
- Rendement moyen: 1.600 kg/ha fibres sèches.

ANNEXE 03.2

VARIETE DE ROSELLE : THS 22

1. ORIGINE

- Thaïlande.

2. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle: Floraison entre le 15 Octobre et le 20 Septembre pour un semis de début Juin. Semis - récolte: 180 jours.
- Tiges: courtes à marbrures rouges aux aisselles des pétioles.

3. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Non déterminées. Elles sont en rapport avec les techniques de roulissage.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Non photopériodique.

5. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Adaptée à la zone Sud du Mali: de 900 à 1.200 mm.
- Rendement moyen: entre 2.00 et 3.000 kg/ha fibres sèches.

UNITE 4

L'ARACHIDE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques et le développement physiologique de l'arachide ;
- choisir une variété d'arachide à planter dans une zone spécifique ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques de l'arachide ;
- mettre en place la culture arachidière et effectuer les entretiens culturels appropriés ;
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant l'arachide et proposer les moyens de lutte ;
- effectuer la récolte au bon moment ;
- citer les principaux usages de l'arachide et de ses produits.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de l'arachide ?
2. Comment se décompose le cycle de développement de l'arachide ?
3. Quelles variétés d'arachide doit-on choisir ?
4. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'arachide ?
5. Comment s'effectue la mise en place de la culture arachidière ?
6. En quoi consistent les travaux d'entretiens ?
7. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent l'arachide ? Comment lutte-t-on contre ceux-ci ?
8. Qu'est ce qui caractérise la maturation de l'arachide et comment s'effectue sa récolte ?
9. Quels sont les principaux usages de l'arachide et de ses produits ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de l'arachide ?

1.1. Caractéristiques

L'arachide, Arachis hypogea, est une plante annuelle de la famille des Légumineuses, sous-ordre des Papilionacées.

Le système racinaire est muni d'un pivot vertical sur lequel s'embranchent de nombreuses racines latérales, qui portent des nodosités en grande quantité.

La tige principale est érigée mais ses ramifications peuvent être ascendantes (variétés érigées) ou procombantes (variétés rampantes).

Les feuilles sont alternes et composées de 2 paires de folioles ovales; deux stipules partiellement soudées se situent à la base du pétiole.

La floraison débute environ 3 semaines à un mois après le semis et se poursuit jusqu'à la fin de la végétation. Les fleurs aériennes jaunes sont produites par groupes de 2 à 6. L'androcée est composé de 8 étamines. Le gynécée présente un seul ovaire inséré sur la tige par un pédoncule court, nommé gynophore. Il y a aussi des fleurs souterraines qui sont fréquentes chez les variétés hâtives et rares chez les variétés tardives. Les fleurs souterraines ne s'ouvrent pas.

L'arachide est une plante strictement autogame. Les fleurs se fanent en une journée. Après autofécondation, le gynophore s'allonge et se recourbe vers le sol pour y enfoncer l'ovaire fécondé qui s'y transformera ensuite en gousse. Seules les fleurs situées près du sol à la partie inférieure de la plante donnent naissance à des fruits. Les fleurs supérieures apparaissent plus tard, les gynophores n'ont pas ni le temps ni la vigueur de s'introduire dans le sol et d'y fructifier.

Le fruit se développe et mûrit entre 3 et 5 cm de profondeur. Il est une gousse cylindrique, indéhiscente, longue de 2 à 6 cm. de couleur gris jaunâtre, couverte d'un réseau de nervures en relief et renfermant suivant les variétés, 1 à 7 graines, mais plus généralement 2 à 4, entourées d'une pellicule blanche, rose, violette ou rougeâtre. Les gousses, appelées "coques" au stade commercial, mûrissent environ 40 jours après la fécondation. Les graines contiennent 40 à 50% d'huile, 30% de matières azotées et 12% de matières hydrocarbonées.

1.2. Classement

On distingue 3 principaux types d'arachide: Spanish, Valencia, Virginia.

	Spanish	Valencia	Virginia
Port	érigé peu ramifié	érigé peu ramifié	rampant ou érigé très ramifié
			(buissonnant)
Floraison	tige principale irrégulièrement fertile	tige principale irrégulièrement fertile	tige principale stérile
Cycle en jours	90-100	90-100	120-10
Gousse	bigraine	tri-quadrigraine	bigraine
Graines	petites, non dormantes	petites, non dormantes	grosses ou petites, dormantes
Fructification	en série	en série	alternée
Réaction à la cercosporiose	sensible	sensible	tolérante

2. Comment se décompose le cycle de développement de l'arachide ?

2.1. Phase de germination : La graine germe rapidement. Une graine décortiquée germe au bout de 4 à 5 Jours et une graine en coque, 10 à 15 Jours.

2.2. Phase de croissance : Elle dure 15 à 20 Jours chez les variétés hâtives et 18 à 25 Jours chez les variétés tardives. Les rameaux latéraux font leur apparition lorsque la tige principale atteint 2 à 3 cm. Deux autres rameaux latéraux apparaissent encore, disposés en croix par rapport aux premiers. Ensuite, le développement aérien se ralentit tandis que le système racinaire s'accroît. Après cela, les tiges reprennent leur croissance jusqu'à l'apparition de la première fleur.

2.3. Phase de floraison : Cette phase dure 20 à 25 Jours chez les variétés hâtives et 30 à 40 Jours chez les variétés tardives. En général, 20 à 40 Jours après la levée, la floraison commence et se prolonge pendant 3 semaines de façon intensive; cette période peut durer 2 à 3 mois.

La fleur apparaît le soir et s'épanouit le matin du jour suivant. Une semaine après la fécondation, le gynophore portant à son extrémité l'ovaire fécondé, se dirige vers le sol. Il s'enfonce de 2 à 7 cm et sa croissance s'arrête.

2.4. Phase de maturation : Cette phase dure de 55 à 80 Jours suivant les variétés. Au total, il faut donc compter environ 70 Jours pour obtenir des gousses mûres à partir de la fécondation. On reconnaît la maturité au jaunissement des feuilles et à l'apparition des taches brunes à l'intérieure des coques.

3. Quelles variétés d'arachide doit-on choisir ?

3.1. Variétés hâtives (cycle de 90 Jours): La variété actuellement conseillée est la 47-10. Une nouvelle variété à vulgariser est la 73-30.

3.2. Variétés tardives (cycle de 120 jours): La variété actuellement préconisée est la 28-206. Les autres nouvelles variétés à conseiller sont 69-101 et 57-313.

4. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'arachide ?

4.1. Climat

L'arachide a de gros besoins en chaleur. La germination est la plus rapide aux alentours de 32 à 34° C. Pendant sa croissance il faut à l'arachide des températures comprise entre 24 et 33° C. Au-dessous de 10°, la croissance est bloquée. On constate que les climat chauds sont les plus favorables à l'obtention d'une haute teneur en huile.

Pour boucler le cycle végétatif de l'arachide, la pluviométrie doit être entre 400 et 1.200 mm. Afin de favoriser la maturation et la récolte, il est préférable que la dernière partie du cycle soit plus sèche.

C'est pendant la floraison et la fructification que l'arachide a les plus grands besoins en eau. On estime que l'interruption des pluies 20 jours après la formation d'une fleur empêche celle-ci d'évoluer jusqu'à la maturation des fruits. Toutes les fleurs formées moins de 20 jours avant l'arrêt des pluies sont dans l'impossibilité de se développer. Au Mali, on utilise les variétés tardives (28-206) dans la zone où la pluviosité dépasse 700 mm, et les variétés hâtives (47-10) pour les zones à pluviosité plus réduite.

4.2. Sol

L'arachide préfère les sols légers, meubles et bien drainés, qui permettent une pénétration facile des gynophores dans le sol et un arrachage aisé de la récolte. Le pH le plus favorable est compris entre 6,5 et 7,5

5. Comment s'effectue la mise en place de la culture arachidière ?

5.1. Assolement

La place de l'arachide dans l'assolement varie suivant les régions. En zone arachidière, elle vient en tête d'assolement avant le sorgho et le mil et un à deux ans de jachères.

5.2. Préparation du sol

Dès les premières pluies, on effectue un houage profond à défaut d'un labour qui est toujours préférable.

5.3. Préparation des semences

Les semences, conservées en gousses, sont décortiquées de préférence à la main au plus tôt 10 à 15 jours avant le semis. Elles sont ensuite triées pour éliminer les graines petites, avortées, clivées, moisies ou attaquées par les insectes, et les grosses qui boucheraient les trous des semoirs dans le cas de plantation mécanisée.

La désinfection des semences peut se faire soit avec le Thioral vert (Sijolan), soit avec un mélange de TMTD + Aldrine à la dose de 2 ‰. Ce traitement est fait 8 à 10 jours avant le semis.

5.4. Semis

Le semis s'effectue après une forte pluie (20 mm) et entre le 15 Juin et le 15 Juillet.

On sème en lignes au semoir ou à la main à l'aide d'une corde ou d'un rayonneur, à raison d'une graine par poquet aux écartements de 40 x 20 cm ou 50 x 15 cm.

La quantité de semences utilisée à l'hectare est 100 kg "Coques" ou 50 à 60 kg graines.

6. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

6.1. Regarnissage

Le resemis est effectué dès la levée.

6.2. Sarclo-binage

Le premier sarclage doit se faire juste après la levée générale, c'est-à-dire 10 à 15 jours après le semis. Le deuxième sarclage est fait au moment de la floraison (30 à 40 jours après le semis).

Il faut éviter toujours le sarclage après la sorties des gynophores (60 à 70 jours après le semis).

6.3. Fertilisation

L'arachide est peu exigeante en fumure. Dans la zone Opération Haute Vallée, l'apport de 65 kg de super-phosphate simple à l'hectare est recommandé. Cet engrais est épandu après le labour.

L'utilisation de l'Urée sur l'arachide est à éviter. Après un mil-sorgho fumé à la dose normale, on ne conseille pas d'engrais aux cultivateurs.

7. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent l'arachide ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?

7.1. Ennemis

L'arachide est attaquée par les rats (dégâts importants), singes, termites, pucerons et charançons. La lutte consiste à des appâts empoisonnés et des traitements insecticides.

7.2. Maladies

a. Cercosporiose ou maladie du collet: due au Cercospora personata et au C. arachidicola. Cette maladie provoque sur les folioles des taches noires avec un halo jaune, visibles sur les deux faces, séparées, de forme

circulaire. Les tiges et les pétioles atteints présentent les mêmes taches mais allongées. C'est une maladie grave et assez répandue des variétés hâtives. Elle entraîne des pertes de récolte estimées entre 15 et 30%.

On lutte par la rotation des cultures, par l'emploi de graines désinfectées, par aspersions chimiques (Benlate, dose 150 g de matière active/ha tous les 10 jours), et surtout par l'utilisation des variétés résistantes.

b. Rosette: C'est une virose transmise par les pucerons (Aphis craccivora). Elle est caractérisée par le rabougrissement des plants qui forment des touffes denses. Les feuilles sont fréquemment déformées et leur couleur altérée. Les plants malades sont les plus souvent stériles ou presque, lorsqu'ils sont atteints jeunes.

On lutte essentiellement contre cette maladie par un semis dense et précoce et surtout par l'utilisation des variétés résistantes. L'application des insecticides pour détruire les pucerons n'est pas rentable.

8. Qu'est ce qui caractérise la maturation de l'arachide et comment s'effectue sa récolte ?

La maturité de l'arachide est marquée par la jaunissement des feuilles et des tiges. En même temps, les parois de la gousse sont sèches et la pellicule de la graine se détache facilement.

Les plants sont soulevés soit à la Daba, soit à la lame souleveuse du multiculteur, soit à la charrue.

On fait sécher les gousses en l'air (sur le sol ou en moyettes) pendant 2 jours à une semaine, puis on sépare les gousses par battage. En cas de pluies tardives survenant après la récolte, il importe de remanier les tas pour éviter les moisissures. Il faut absolument éviter:

- d'arracher et de mettre immédiatement en tas des plantes encore vertes,

- de mettre en tas des plantes mouillées par la pluie,
- de laisser les plantes en tas après une forte pluie,
- d'arracher et de laisser sécher en plein soleil pendant plusieurs jours.

Les rendements oscillent entre 300 et 3.000 kg/ha et plus en coques. Les moyennes sont 1.000 à 1.500 kg coques/ha et 1.000 à 2.000 kg/ha de fourrage en culture améliorée. Le rendement au décorticage est 65 à 75% suivant les variétés et les conditions écologiques.

9. Quels sont les principaux usages de l'arachide et de ses produits ?

L'arachide est surtout cultivée pour ses graines servant de matière première pour l'extraction d'une huile utilisée en cuisine et en savonnerie.

Les tourteaux, après l'extraction de l'huile, constituent un aliment riche en protéines pour le bétail (1,22 UF/kg).

Les tourteaux provenant d'arachides bien conservées et non acides sont utilisés pour la fabrication de farine pouvant intervenir dans des préparations culinaires. Ils contiennent une bonne proportion de lécithine, de carotène et de vitamines du groupe B.

Les coques servent de combustibles et les pellicules rouges constituent un son.

Les graines sont aussi consommées fraîches ou après grillage. Pour cet emploi les arachides du type Virginia, pauvres en huile, sont préférées.

Les graines sont également utilisées pour la fabrication de beurre d'arachide, après élimination de la pellicule et du germe.

Les fanes correctement récoltées et séchées ont une valeur fourragère très élevée (0,4 UF/kg).

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques de l'arachide en utilisant un schéma ou un plant vivant. Faire aussi des observations sur le terrain.
2. Planter quelques plants des variétés vulgarisées pour en comparer les caractéristiques morphologiques et physiologiques.
3. Demander aux élèves de schématiser le calendrier cultural de l'arachide sur le tableau noir et d'expliquer les opérations culturales appropriées.
4. Les élèves participent à la mise en place de la culture arachidière dans les parcelles didactiques et suivent le développement de la plante à partir du semis jusqu'à la récolte.
5. Observer sur le terrain les attaques des insectes et maladies sur l'arachide.
6. A la récolte, évaluer le rendement des parcelles didactiques par la méthode du carré de rendement.
7. Projeter les diapositives sur la culture arachidière, si possible.

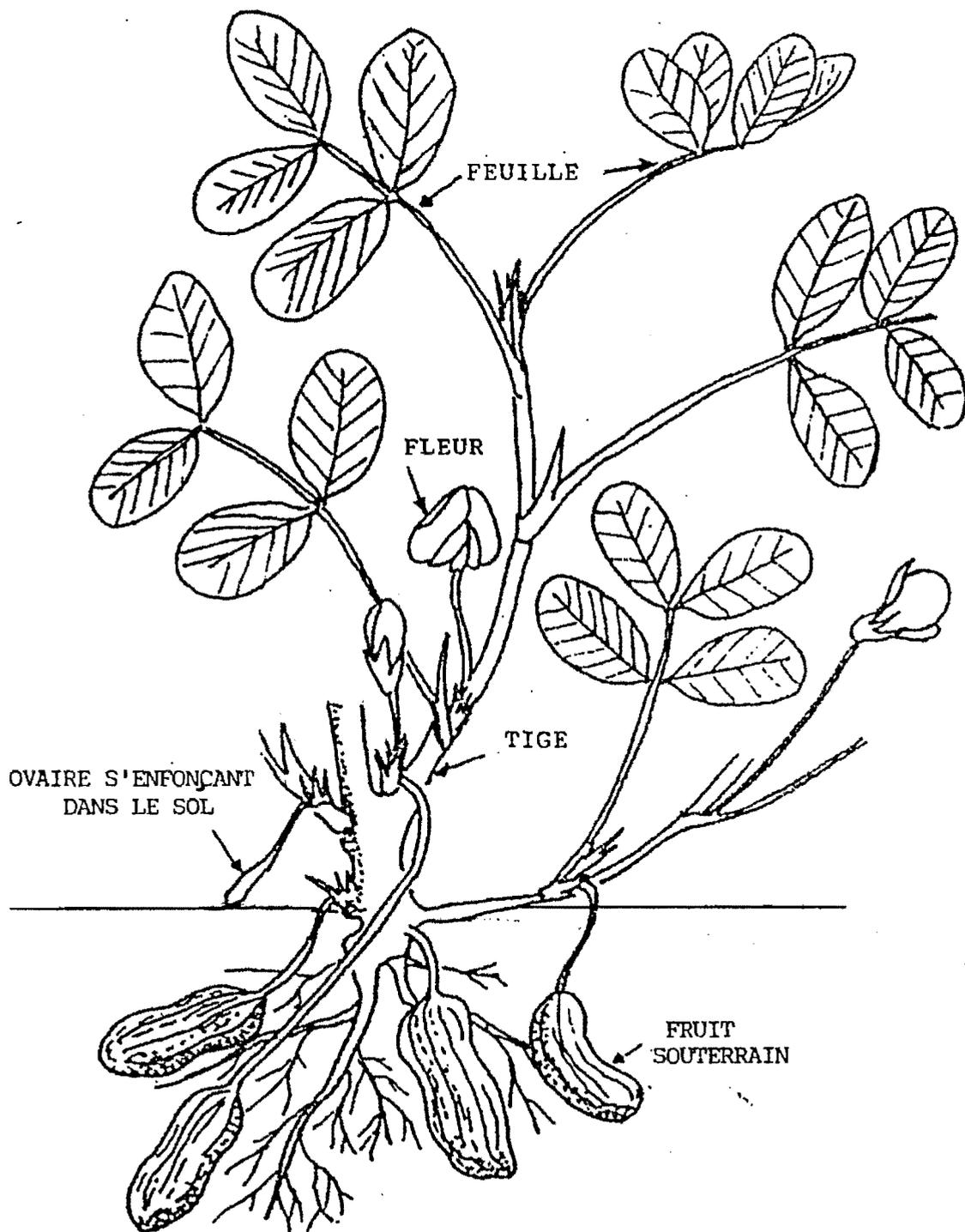
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gillier (P.) et Silvestre (P.). L'Arachide. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1969.
3. Manuel du Vulgarisateur (Tome I). Opération Haute Vallée. 1985.
4. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.

5. Mémento No. 1 : Techniques Culturelles. C.M.D.T.. 1979.
6. Caractéristiques agronomiques de quelques espèces et variétés vulgarisées ou en voie d'être vulgarisées dans la zone Opération Haute Vallée. Opération Haute Vallée

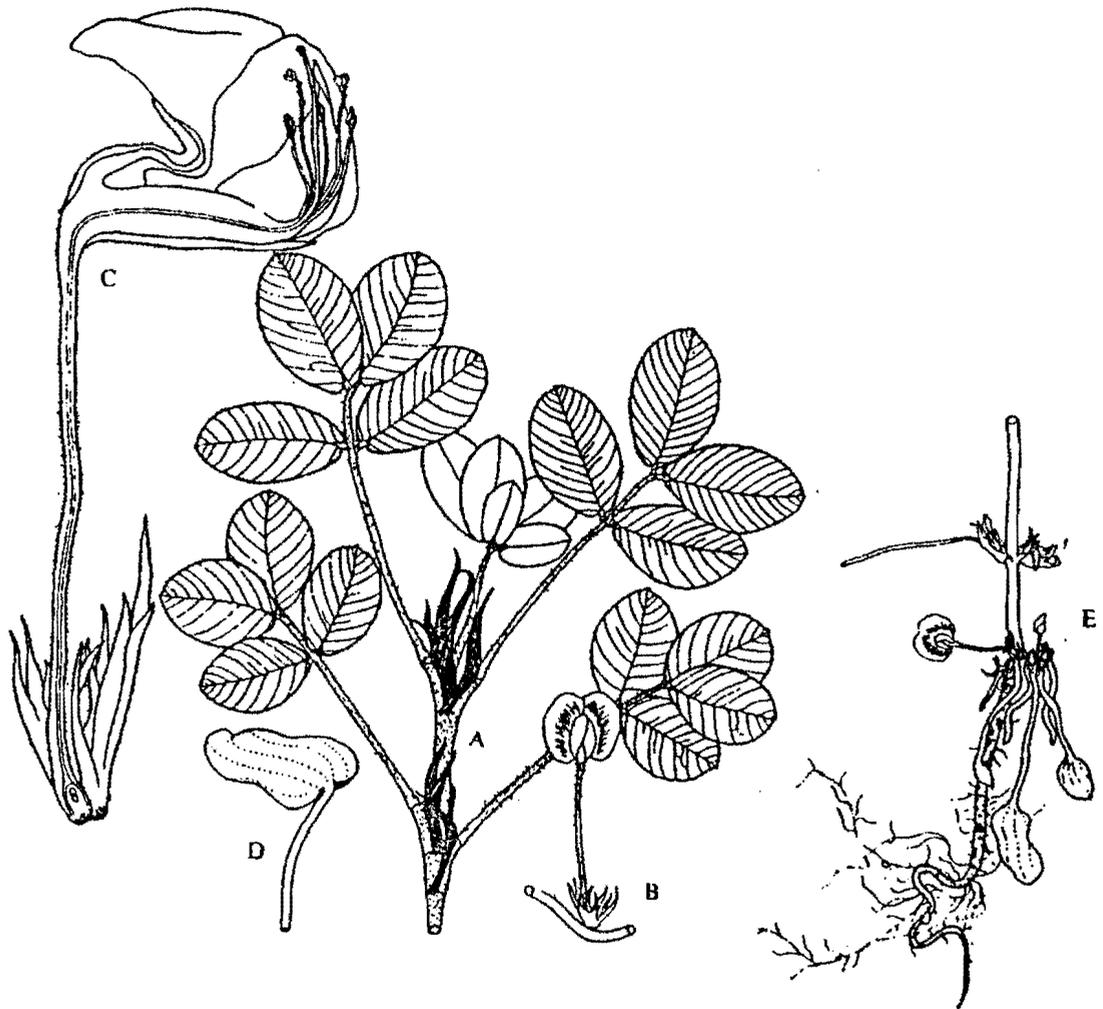
L'ARACHIDE

CARACTERES BOTANIQUES



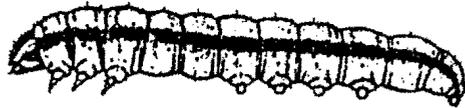
L'ARACHIDE

CARACTERES BOTANIQUES



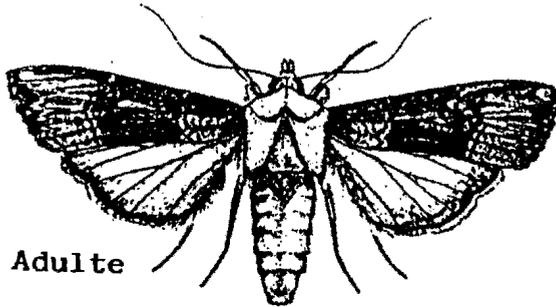
- A. TIGE
 B. FLEUR
 C. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR
 D. FRUIT EN DEVELOPPEMENT
 E. BASE DU PLANT MONTRANT FLEUR, FRUITS EN DEVELOPPEMENT,
 ET RACINES AVEC NODULES.

INSECTES NUISIBLES A L'ARACHIDE

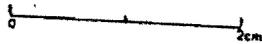


Larve

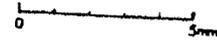
Agrotis ipsilon



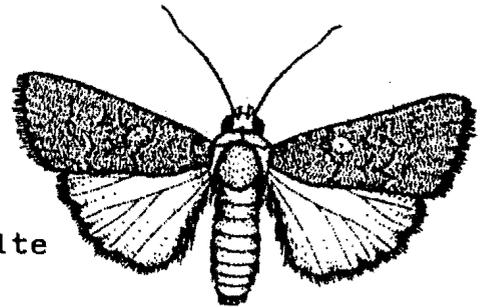
Adulte



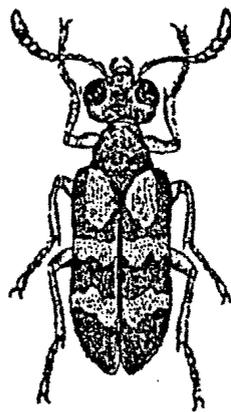
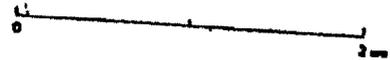
Larve



Spodoptera exigua



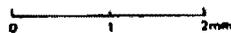
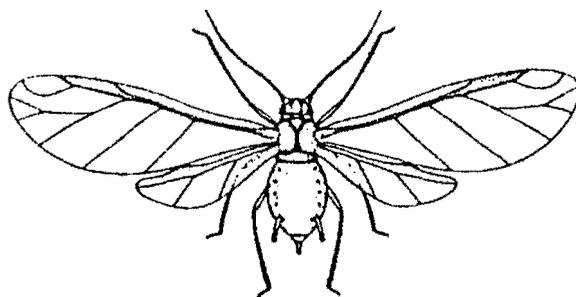
Adulte



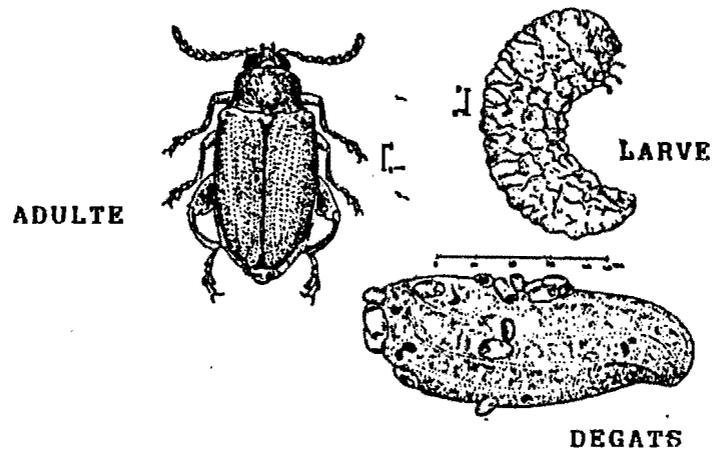
Mylabris Sp.

INSECTES NUISIBLES A L'ARACHIDE

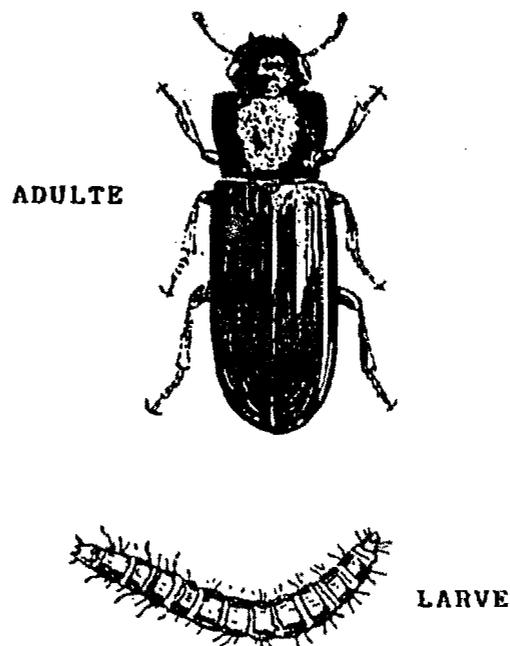
Aphis craccivora



INSECTES NUISIBLES A L'ARACHIDE



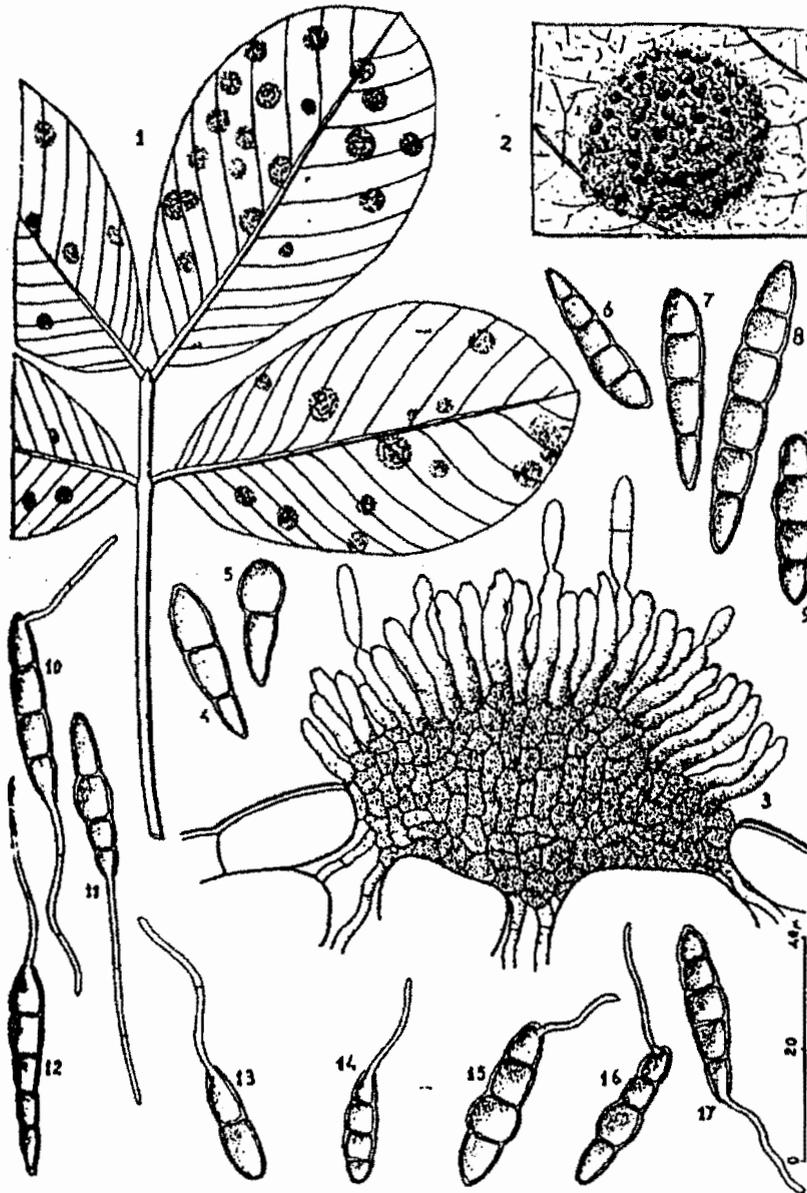
Caryedon fuscus



Tribolium castaneum

CERCOSPORIOSE de l'ARACHIDE

Cercospora personata



1. FOLIOLES ATTAQUEES.

2. TACHE VUE A LA LOUPE.

3. FRUCTIFICATION

4-9. CONIDIES

10-17. SPORES EN GERMINATION.

ANNEXE 04.1

VARIETE D'ARACHIDE : 28 - 206

1. ORIGINE

- Originale du Mali et sélectionnée au Centre de Recherche Agronomique de Bambey (Sénégal).

2. TYPE BOTANIQUE : VIRGINIA

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Variété tardive.
- Cycle (semis - récolte): 120 Jours.
- Port: érigé, folioles moyennes et arrondies, de coloration vert-foncé.

4. CARACTERISTIQUES DE LA GOUSSE ET DE LA GRAINE

- Gousse: bigraine, moyenne, dépression très peu marquée, pas de bec, réseau fin.
- Longueur moyenne de la gousse: 3,5 cm.
- Poids de 100 gousses: 120 à 125 g.
- Rendement au décortilage: 73%.
- Longueur moyenne de la graine: 1,5 cm.
- Poids de 100 graines: 45 à 49 g.
- Couleur de la graine: rose.
- Teneur en huile: 50%.
- Destination: hullerie.
- Dormance de la graine: totale.

5. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Résistante à la sécheresse.
- Résistante à la rosette.
- Grandes régularités technologiques.

6. AIRE D'ADAPTATION ET POTENTIALITE

- Son aire de culture au Mali recouvre toutes les zones dont la pluviosité va de 700 à 1.000 mm.
- Rendement moyen peut atteindre 3.000 kg/ha d'arachide coque (sur station).

ANNEXE 04.2

VARIETE D'ARACHIDE : 47 - 10

1. ORIGINE

- Originale du Sénégal et obtenue du Centre de Recherche Agronomique de Bambey (Sénégal).

2. TYPE BOTANIQUE : SPANISH.

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Variété hâtive.
- Cycle (semis - récolte): 90 jours.
- Port: érigé avec folioles larges, de coloration vert-foncé.

4. CARACTERISTIQUES DE LA GOUSSE ET DE LA GRAINE

- Gousse: bigraine, allongée, à ceinture légère, la face ventrale est aplatie à la partie inférieure; bec léger ou quelque fois prononcé et parfois surmonté d'un cimier; les réseaux, à côtés marqués sont nettement anastomosés.
- Longueur moyenne de la gousse: 3,5 cm.
- Poids de 100 gousses: 100 à 120 g.
- Rendement au décorticage: 72%.
- Longueur moyenne de la graine: 1,2 cm.
- Poids de 100 graines: 47 à 55 g.
- Couleur de la graine: rose-clair.
- Teneur en huile: 50%.
- Destination: hullerie, confiserie.
- Dormance de la graine: nulle.

5. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Sensible à la sécheresse.
- Résistante à la rosette.
- Bonnes qualités technologiques pour la confiserie.

6. AIRE D'ADAPTATION ET POTENTIALITE

- Son aire de culture au Mali recouvre toutes les zones à la pluviosité entre 550 à 750 mm.
- Rendement moyen peut atteindre 1.500 à 1.700 kg/ha d'arachide coque (sur station).

ANNEXE 04.3

VARIETES D'ARACHIDE SUSCEPTIBLES D'ETRE VULGARISEES

1. 73 - 30

- Origine: Variété Spanish, originaire du Sénégal.
- Cycle (semis - récolte): 90 jours (hybride hâtif).
- Aire d'adaptation: Résiste beaucoup à la sécheresse: 550 - 750 mm.
- Rendement: atteignant 1.500 - 1.700 kg/ha.

2. 69 - 101

- Origine: Variété de type Virginia, originaire du Mali.
- Cycle (semis - récolte): 120 jours.
- Aire d'adaptation: 650 - 800 mm.
- Rendement: atteignant 2.500 kg/ha.

3. 57 - 313

- Origine: Variété de type Virginia, originaire de Haute Volta.
- Cycle (semis - récolte): 120 Jours.
- Aire d'adaptation: 650 - 800 mm.
- Rendement: atteignant 3.000 kg/ha.

UNITE 5

LE SESAME

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques du sésame ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du sésame ;
- mettre en place la culture du sésame et effectuer les entretiens culturaux appropriés ;
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant le sésame et proposer les moyens de lutte ;
- effectuer la récolte au bon moment ;
- citer les principaux usages du sésame.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du sésame ?
2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du sésame ?
3. Comment mettre en place la culture du sésame ?
4. En quoi consistent les travaux d'entretien ?
5. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le sésame ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?
6. Comment s'effectue sa récolte ?
7. Quels sont les principaux usages du sésame ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du sésame ?

Le sésame, Sesamum indicum, est une plante érigée, appartenant à la famille des Pédaliacées. Sa tige, à section carrée, atteint de 0,60 à 1,50 m de hauteur. Les feuilles,

opposées ou alternes, sont de formes variables et un même plant présente normalement des feuilles appartenant à différents types, pubescentes sur les deux faces.

Les fleurs, solitaires, se forment à l'aisselle des feuilles supérieures. Elles sont de couleur blanche, souvent légèrement violacées ou lie de vin.

Le fruit est une capsule allongée, de section carrée, à quatre loges, contenant une soixantaine de petites graines oléagineuses ressemblant aux graines de lin (poids de 1.000 graines: 2 à 4 g). La classification est basée sur la coloration des graines qui sont blanches ou noires. Les variétés à graines brunes ou fauves sont considérées comme de moindre valeur.

La floraison a lieu 30 jours après le semis pour les variétés hâtives, et 45 jours après pour les tardives. Entre le semis et la récolte, il faut compter de 40 à 70 jours.

2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du sésame ?

Le sésame est cultivé entre l'isohyète 250 et 1.300 mm. Il est surtout exigeant en chaleur. Une température moyenne de 20 °C sans chutes brutales constitue l'optimum. Une pluviométrie de 250 à 600 mm est suffisante pendant le cycle végétatif.

Les besoins en eau sont surtout marqués entre semis et nouaison. Les vents sont très nocifs.

Les sols à arachide, légers, peu acides et bien aérés conviennent parfaitement.

3. Comment mettre en place la culture du sésame ?

De par son cycle très court, le sésame est souvent cultivé en culture dérobée ou associée avec semis au milieu de la saison des pluies pour placer la maturité en saison

séchés. Derrière maïs précoce, le semis du sésame se fait fin Août début Septembre. En culture normale, il s'effectue 15 au 30 Août.

On sème en lignes après labour ou houage profond. On préconise de fortes densités: 150.000 plants/ha en moyenne, variables suivant les sols et les variétés (60 x 10 cm ou même parfois 40 x 10 cm).

La quantité de semences est variable: 1 à 3 kg/ha en culture associée et 2 à 20 kg/ha en culture pure.

4. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

4.1. Sarclages

On effectue des sarclages fréquents au début de la croissance jusqu'à couverture complète du sol.

4.2. Fumure

On peut conseiller 100 kg de complexe ou de phosphate d'ammoniaque.

L'exportation d'une récolte de 1.500 kg/ha : 45 kg d'azote, 20 kg de phosphore, 10 kg de potasse et 10 kg de calcium.

5. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le sésame ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?

5.1. Ennemis

Le sésame est parasité par de nombreuses insectes qui peuvent être combattus et détruits par l'application d'insecticides appropriés (poudrage au DDT par exemple).

a. Asphondylia sesame: Cet insecte pond ses oeufs dans l'ovaire des fleurs et provoque leur destruction.

b. Antigastra catalaunalis: La chenille dévore les feuilles.

c. Epilachna chrysomelina: Ce coléoptère perce et détruit les feuilles, fleurs et capsules.

d. Aphis gossypii: Ces pucerons font des piqûres sur les racines.

e. Acherontia lachesis: C'est une chenille des feuilles.

5.2. Maladies

a. Fonte des semis: Cette maladie est due aux champignons Corticium solani et C. centrifugum qui provoquent la pourriture des parties basses et souterraines des jeunes plants. On conseille de n'utiliser que des semences désinfectées.

b. Cercosporiose: Causée par Cercospora sesami, cette maladie provoque l'apparition de petites taches rondes sur les feuilles. Celles-ci se développent assez rapidement et entraînent la chute de la feuille atteinte. Les tiges et les pétioles peuvent également être contaminés. On lutte contre cette maladie par l'utilisation des semences désinfectées.

6. Comment s'effectue la récolte ?

La récolte se fait à la main après le jaunissement de la plante, à la nouaison des dernières fleurs et demi ouverture des fruits. On fait le séchage en moyettes, puis on procède au battage.

Le rendement en graines varie de 800 à 1.000 kg/ha. Ces graines contiennent 45 à 55% d'huile, 18 à 25% de matières albuminoïdes et environ 15% de glucides.

Les graines ne se conservent que si elles sont très sèches.

7. Quels sont les principaux usages du sésame ?

Les graines légèrement grillées sont consommées directement. Après broyage, en mélange avec du sucre, elles sont utilisées dans la pâtisserie et confiserie.

Par traitement à froid, on obtient une huile peu aromatique, amère, très stable, directement consommable pour l'alimentation. L'extraction à chaud ou par solvant donne une huile industrielle utilisée en margarinerie, savonnerie et pour la préparation de peintures.

Le tourteau résiduaire a une grande valeur pour l'alimentation des vaches laitières ou comme engrais: il contient quelque 5 à 14% de graisse et environ 25% de matières protéiques.

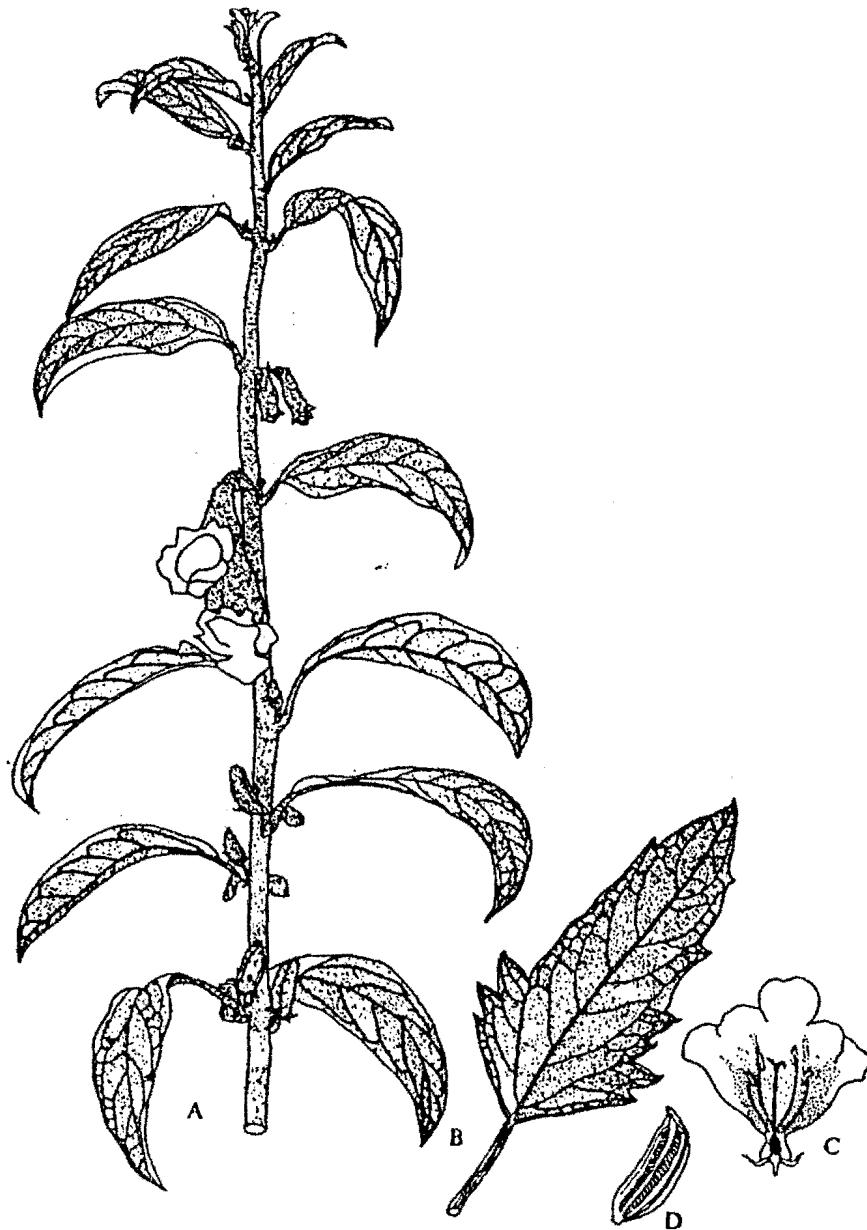
IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques du sésame en utilisant un schéma ou un plant vivant. Faire aussi des observations sur le terrain.
2. Planter quelques plants du sésame en pots et observer leur développement physiologique.
3. Demander aux élèves de schématiser le calendrier cultural du sésame sur le tableau noir et d'expliquer les opérations culturales appropriées.
4. Les élèves participent à la mise en place de la culture du sésame dans les parcelles didactiques et suivent le développement de la plante à partir du semis jusqu'à la récolte.
5. Observer sur le terrain les attaques des insectes et maladies sur le sésame.
6. A la récolte, évaluer le rendement des parcelles didactiques par la méthode du carré de rendement.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale.
Bamako, 1972.
2. Manuel du Vulgarisateur (Tome I). Opération Haute Vallée.
1985.
3. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération
(République française). 1980.
4. Mémento No. 1 : Techniques Culturelles. C.M.D.T.. 1979.
5. Vandeput (R.). Les Principales Cultures en Afrique
Centrale. Bruxelles, 1981.

LE SESAME



A. TIGE EN FLORAISON

B. FEUILLE

C. FLEUR en coupe

D. FRUIT en coupe

UNITE 6

LE RICIN

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques du ricin ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du ricin ;
- mettre en place la culture du ricin et effectuer les entretiens culturaux appropriés ;
- effectuer la récolte au bon moment ;
- citer les principaux usages du ricin.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du ricin ?
2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du ricin ?
3. Comment mettre en place la culture du ricin ?
4. En quoi consistent les travaux d'entretien ?
5. Comment s'effectue sa récolte ?
6. Quels sont les principaux usages du ricin ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du ricin ?

1.1. Caractères généraux

Le ricin, appartenant à la famille des Euphorbiacées, est une plante annuelle ou vivace suivant les espèces. C'est un arbuste laticifère à grand développement racinaire. Il peut atteindre 3 à 4 m de haut et même davantage.

Les feuilles ont 5 à 11 lobes grossièrement dentés, sont alternes et portées par un pétiole de 20 à 50 cm. La

tige, cylindrique et creuse, plus ou moins ramifiée, est de couleur semblable à celle des feuilles, rouge, verte, parfois violacée.

Les inflorescences, qui sont terminales ou axillaires et disposées en grappes spiciformes composées de cymes multiflores à l'aisselle de bractées, réunissent des fleurs mâles sur leur partie basale et des fleurs femelles sur leur extrémité supérieure. La fleur mâle, vert jaunâtre, a un calice à 5 sépales, ainsi que de nombreuses étamines. La fleur femelle, dont le calice protège le gynécée, possède un ovaire à 3 carpelles surmonté d'un style à stigmate court, trifide, de couleur rougeâtre.

Le fruit est une capsule tricoque, déhiscente ou non, couverte d'aiguillons ou lisse suivant les variétés. La graine est ovale, légèrement aplatie et lisse, de grandeur très variable (1 à 2 cm de longueur), le plus souvent marbrée. Ces marbrures peuvent servir de base à une classification. L'une des extrémités de la graine présente un renflement ou caroncule.

1.2. Classification

On distingue 4 races de ricin dont les trois premières sont intéressantes au point de vue cultural :

a. Ricinus communis major, à port élancé (3 à 4 m) et peu ramifié, à très grandes feuilles, maturation peu précoce, déhiscence faible, grosses graines.

b. R. communis minor, de petite taille (0,80 à 1,50 m), à ramifications plutôt nombreuses et évolution rapide (5 mois); forte déhiscence; les feuilles sont petites, les gaines également.

c. R. persicus, à port assez lancé (3 à 4 m), vivace; feuilles assez grandes à nombreux lobes, très grosses graines rougeâtre. Très intéressssant au point de vue cultural.

d. R. zanzibarensis, arborescent (6 à 7 m), peu ramifié.

2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du ricin ?

2.1. Climat

Le ricin est une plante de zone tropicale ou méditerranéenne, sensible au froid, que l'on peut cultiver en zones présentant 5 à 6 mois de pluies (700 à 1.200 mm) avec température élevée (température moyenne: 28° C). En culture mécanique, une longue saison sèche et chaude (température moyenne: 30° C), favorable à la maturation, facilite la récolte. De fortes pluies la floraison provoquent la coulure; une bonne insolation est favorable à cette époque.

Les vents secs et violents sont défavorables.

En climat humide et chaud, on constate un grand développement végétatif mais une faible production de graines.

2.2. Sol

Le ricin préfère les sols sablo-limoneux ou argileux, profonds (1,30 à 1,50 m) avec le pH 6 à 7.

Les besoins en éléments minéraux sont surtout élevés en début de croissance. Le ricin supporte assez bien le sel.

3. Comment mettre en place la culture du ricin ?

En culture, le ricin est toujours traité comme une plante annuelle.

3.1. Préparation du sol

La préparation du sol est très importante, surtout en sol argileux. Un labour profond avec enfouissement de matières organiques est indispensable.

3.2. Semis

On sème 3 à 4 graines par poquet aux écartements de 1 à 2 m. en carré. La quantité de semences nécessaire pour un hectare varie de 3 à 15 kg.

Le semis a lieu au début de la saison des pluies. La germination épigée est généralement bonne et la levée se produit normalement quelques jours après le semis.

4. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

4.1. Sarclages et démarlage

Le démarriage s'effectue dès que les plantules ont atteint environ 10 à 20 cm. On enlève les plants en surnombre en laissant le plus vigoureux dans chaque poquet. On en profite pour biner le terrain afin de supprimer les mauvaises herbes. Cette opération ne devra se faire qu'une fois, parfois deux, les ricins se développant vigoureusement étouffent toute végétation adventice. Un léger buttage favorise la croissance des plants.

4.2. Fumure

La fumure à dominante phosphatée est apportée au semis ou avant.

4.3. Lutte phytosanitaire

Jusqu'à ce jour, on ne signale pas de maladies ou d'insectes qui provoquent des dégâts importants sur le ricin.

5. Comment s'effectue la récolte ?

La floraison commence de 2 à 6 mois après le semis, les variétés précoces arrivent à maturité à 3 mois, et les variétés tardives à 6 ou 7 mois. La bonne maturité des graines influe fortement sur la teneur en huile.

Dans un même grappe, la maturité est échelonnée. En

pratique, on récolte les grappes quand la moitié des capsules sont arrivées à maturité. Dans les variétés déhiscentes, à maturité complète, la capsule se fend légèrement dans sa partie supérieure et éclate. On paracheve la maturité en mettant les grappes en tas, après quoi on les étend au soleil pour provoquer l'éclatement des capsules. Avec les variétés indéhiscentes, l'emploi de décortiqueurs s'avère nécessaire. Les graines sont soigneusement séparées des débris de capsules, par simple vannage ou tarare.

Le rendement, en culture pure, varie de 600 à 1.800 kg de graines à l'hectare. Cependant en très bonne culture, on peut atteindre et dépasser 4.500 kg/ha.

6. Quels sont les principaux usages du ricin ?

Le ricin est surtout cultivé pour ses graines qui contiennent de l'huile.

L'huile de ricin a de très nombreux usages industriels :

- La préparation des produits pharmaceutiques: purgatifs, confection de baumes, de gelées, etc.;

- Dans l'industrie textile: enlimage des laines, dégraissage des tissus, comme mouillant, fabrication de tissus imperméables, etc.;

- Dans la savonnerie: fabrication de savons transparents, de shampooings, etc.;

- Dans l'industrie du cuir: comme assouplissant, comme détersif, etc.;

- Dans la fabrication des peintures et des vernis;

- Dans la fabrication de parfums de synthèse, rouges à lèvres, crèmes de beauté, brillantines, etc.;

- Dans la fabrication d'huiles lubrifiantes: pour moteur de course, moteurs diesels, réacteurs, etc..

Les tourteaux ne peuvent pas être directement utilisés dans l'alimentation animale car ils contiennent un produit très toxique: la "ricinine". Il faut qu'ils subissent au préalable au traitement spécial si on désire les utiliser comme aliment du bétail. Traité ou non, ils ont une grande valeur comme engrais organique, surtout en culture maraîchère et en floriculture.

Les feuilles et les tiges du ricin constituent un bon fourrages. Par ailleurs, la tige permet l'extraction par rouissage d'une fibre convenant pour la fabrication de cordes et de toiles grossières.

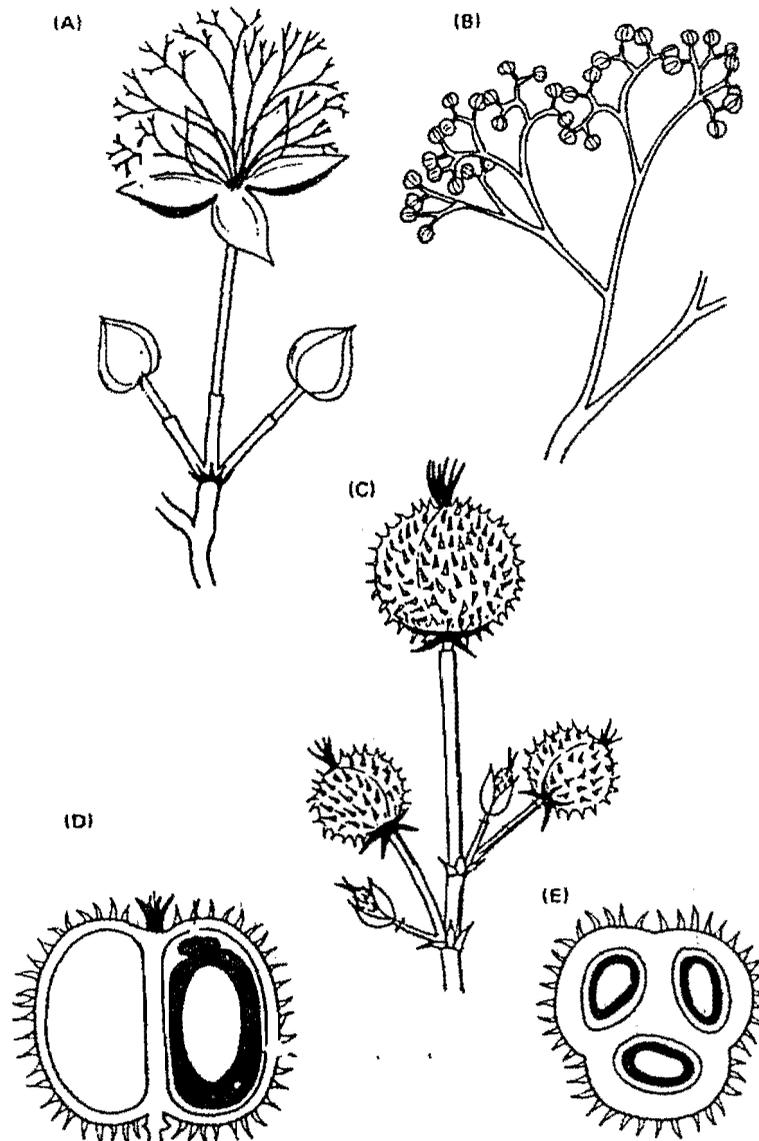
IV. ACTIVITÉS DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques du ricin en utilisant un schéma ou un plant vivant. Faire aussi des observations sur le terrain.
2. Faire germer des graines du ricin pour observer le mode de germination.
3. Planter quelques plants du ricin dans le jardin du centre et observer leur développement physiologique.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
2. Vandemput (R.). Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

LE RICIN.



- A. UNE FLEUR MALE DONT LES ANTHERES SONT ENLEVEES.
 B. L'ETAMINE D'UNE FLEUR MALE.
 C. UNE BRANCHE DE L'INFLORESCENCE PORTANT LES FLEURS FEMELLES
 ET JEUNES FRUITS.
 D. UN JEUNE FRUIT en coupe longitudinale.
 E. UN JEUNE FRUIT en coupe transversale.

UNITE 7

LA CANNE A SUCRE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques et le cycle de culture de la canne à sucre ;
- énumérer les variétés de canne à sucre cultivées au Mali ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques de la canne à sucre ;
- mettre en place la culture de la canne à sucre et effectuer les entretiens culturaux appropriés ;
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant la canne à sucre et proposer les moyens de lutte ;
- décrire la technique de récolter la canne à sucre ;
- citer les principaux usages de la canne à sucre.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de la canne à sucre ? Quel est le cycle de culture de la canne ?
2. Quelles sont les variétés de canne à sucre cultivées au Mali ?
3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de la canne à sucre ?
4. Comment mettre en place la culture de la canne à sucre ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent la canne à sucre ? Comment lutte-t-on contre ceux-ci ?
7. Comment s'effectue la récolte des cannes ?
8. Quels sont les principaux usages de la canne à sucre ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de la canne à sucre ? Quel est le cycle de culture de la canne ?

1.1. Caractéristiques botaniques

La canne à sucre, Saccharum officinarum, est une plante vivace appartenant à la famille des Graminées.

La tige peut atteindre 2 à 5 m de hauteur pour un diamètre de 2 à 4 cm. Elle ne se ramifie pas au-dessus du sol mais les yeux souterrains donnent naissance à d'autres tiges: c'est le tallage. Une touffe de canne bien tallée peut comporter 10 à 15 tiges. Cette tige se compose d'une succession de noeuds plus ligneux où sont implantés les yeux (bourgeons) et entre-noeuds gorgés de sucre. Les entre-noeuds peuvent atteindre 30 cm en cas de développement très rapide mais ont en général 10 à 15 cm. Ils sont de couleur Jaune, verte, rouge, violette ou brune selon la variété et rougissent au soleil. La tige est glabre et présente une mince pellicule de cire.

Les feuilles sont alternes, engainantes et mesurent 1 à 1,50 m de long et 3 à 8 cm de large. La gaine qui protège les yeux est souvent recouverte de poils plus ou moins piquants.

Les racines sont d'abord des racines de boutures qui naissent de l'anneau radicaire de la bouture puis des racine de tige qui se développent en racines superficielles et ramifiées, racines de soutien plus profondes et racines cordons qui peuvent descendre jusqu'à 6 m. 50% des racines se trouvent dans les 25 premiers centimètres et 90% dans les 60 premiers centimètres. Après chaque coupe, un nouveau système racinaire se constitue, l'ancien servant d'amendement.

L'inflorescence (flèche) est terminale; c'est une panicle pyramidale de 0,50 à 1 m de longueur, constituée de ramifications primaires et secondaires portant à chaque articulation des paires d'épillets.

En général, il n'y a pas de fructification, mais celle-ci n'est pas exclue. Le fruit est un caryopse dénommé graine de sucre.

1.2. Cycles de culture

Il y a 2 cycles de la canne, selon que l'on considère celui allant de plantation à plantation et qui peut durer de 3 à plus de 10 ans ou celui allant de plantation ou de coupe précédente à coupe suivante et qui dure au maximum 2 ans et normalement 1 an.

Le cycle allant de plantation à la première récolte comporte les étapes suivantes:

- plantation;
- levée;
- tallage;
- croissance (aérienne et souterraine);
- fléchage;
- maturation technologique;
- récolte.

Le fléchage précède la maturation de un à plusieurs mois.

Les cycles annuels suivants sont ceux des repousses successives et comprennent les même étapes, plantation exceptée.

Quand le rendement des repousses tend à s'abaisser, on renouvelle la plantation après élimination des souches et préparation des sols.

En culture irriguée, on adopte en général le cycle le plus intensif (une récolte par an) pour mieux rentabiliser la culture, l'irrigation permettant de réaliser la

plantation pendant la saison sèche, d'accélérer la croissance et d'être mieux maître de la maturation.

2. Quelles sont les variétés à planter ?

A l'Office du Niger, on cultive actuellement les variétés suivantes:

<u>Variétés</u>	<u>Rendement (Tonnes de canne/ha)</u>	
	<u>(Campagne 1984 - 1985)</u>	
	<u>à DOUGABOUGOU</u>	<u>à SERIBALA</u>
SC 57423	49	52
SC 5621	53	99
M 3145	41	61
B 45 151	57	54
B 52 298	82	60
CO 419	64	-

3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de la canne à sucre ?

3.1. Climat

La canne à sucre est une plante des régions tropicales ensoleillées qui supporte de températures élevées et craint le froid.

Les températures optimales diurnes se situent entre 26° à 33° C et entre 28° à 35° pour la croissance. La température minimale de croissance varie de 15° à 18°.

Le besoin en eau au stade végétatif est de 100 à 170 mm par mois de végétation suivant les conditions climatiques ou 1.000 à 2.000 mm par an avec une saison sèche marqué de 4 à 5 mois. On compte souvent 15 mm d'eau par tonne de canne par hectare.

La canne craint les vents violents et desséchants. Les vents légers sont favorables pour l'aération de la plantation de cannes.

Le cycle de la canne, sa croissance et sa maturation sont étroitement conditionnés par le climat. L'eau et la chaleur sont favorables à la croissance tandis que la sécheresse et le froid (surtout nocturne) sont favorables à la maturation.

3.2. Sol

La canne à sucre s'accommode plus ou moins de tous les sols (depuis 70% d'argile jusqu'à 75% de sable). Cependant, son rendement dépend de la fertilité du sol occupé.

Les sols légers et perméables favorisent la maturation et les transports à la récolte. Les sols plus lourds permettent de mieux franchir des périodes sèches.

Ses principales exigences sont celles d'une certaine profondeur, d'une certaine aération et d'un pH ne dépassant pas des limites anormales (4,5 - 7,8).

Les sols les plus favorables présentent les caractères suivants:

- Roche mère : éruptive basique ou alluvions récentes.
- Texture: limoneuse ou sablo-argileuse.
- Structure: granuleuse poreuse.
- Profondeur: 70 cm.
- Nappe: profonde (1,50 m au moins à la saison sèche).

Les exigences édaphiques de la canne sont celles du cotonnier, mais avec plus grande aptitude pour la canne à supporter les sols lourds: ce sont Moursi, Dian et certain Danga à l'Office du Niger.

4. Comment mettre en place la culture de la canne à sucre ?

4.1. Préparation du sol

L'aération et la décompaction doivent être profondes. La canne ne demande une terre finement ameublie que pour le lit des boutures. La sole n'a aucun besoin d'être retournée.

Pour les terrains lourds, on conseille un sous-solage puissant (surtout en première exploitation) 60 cm de profondeur. Pour les terrains légers, un griffage profond, à 30-40 cm de profondeur, suffit. Ensuite il faut:

- un hersage lourd à 25 cm (de préférence à un labour);
- un (ou des) hersage(s) moyen(s);
- un sillonnage à 15-20 cm de profondeur et de 1,50 m d'écartement les plus souvent (0,90 à 1,80 m).

A l'Office du Niger, la préparation du terrain commence par le défrichage, l'abattage des grands arbres, la destruction des termitières, suivent après la scarification, le planage, le superplanage, la scarification croisée et enfin le billonnage avec des billons de 1,50 m. Parallèlement à ces opérations, s'effectue l'installation de réseaux d'irrigation et de drainage. Tous ces travaux sont faits mécaniquement. Les parcelles prêtes sont ainsi livrées au Secteur agricole pour la plantation. Les parcelles unitaires ont une superficie variant de 5 à 12 ha.

4.2. Sélection des boutures

Le seul mode de multiplication utilisé jusqu'à nos jours est le bouturage. Les graines issues de la canne à sucre sont aussi utilisées mais uniquement dans les stations de recherche.

Les boutures sont des parties plus ou moins longues de la tige de canne. Elles doivent être fraîches et prélevées sur des sujets sains, âgés d'environ 8 à 10 mois. Après un trempage dans de l'eau, elles sont trempées dans une solution d'endrin. Chaque bouture porte de 3 à 4 yeux.

A l'Office du Niger, les boutures sont prélevées en grand champ. Les cannes sont coupées et transportées au lieu de la plantation par des camions. Elles sont effeuillées, tronçonnées et traitées avec Endrin-DDT à 2%.

Les boutures issues de repousses se développent plus lentement.

Il faut de 4 à 8 tonnes de boutures pour planter un hectare.

4.3. Plantation

La plantation de la canne à sucre peut se faire toute l'année, mais la période la plus favorable va de Septembre à Mars dans les conditions de l'Office du Niger.

Les boutures traitées sont mises à plat dans le fond des sillons à l'écartement de 20 cm, de façon à ce que les yeux aient une position latérale, et ensuite recouverte de 2 à 5 cm de terre fine. La plantation est immédiatement suivie d'une irrigation (délai maximum 48 heures) pour éviter le dessèchement de cannes. Une bonne levée commence en 10 à 15 jours.

5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

5.1. Désherbage

Le premier désherbage s'effectue à la levée et avant la première fertilisation. Le nombre de désherbage est variable de 2 à 5 suivant la demande. C'est une opération très importante car elle peut compromettre toute une campagne si elle n'est pas faite à temps.

Le désherbage est encore surtout manuel. Il peut être mécanique ou motorisé, en prenant soin de ne pas blesser les jeunes cannes. Il est de plus en plus chimique, surtout dans les grandes exploitations à haut niveau technique. A l'Office du Niger, on utilise quelques désherbants chimiques tels que le Primagram, le Gésapax qui ont des effets concluants.

L'emploi le plus courant des herbicides a lieu en pré-mergence sur la ligne, juste après la plantation.

5.2. Buttage

Vers le deuxième mois, on pratique un léger buttage. Il a pour but de ramener au pied des cannes une moitié du billon tout en prenant soin d'enfouir les herbes correctement

et de maintenir la ligne de sillon normale pour l'écoulement de l'eau. Vers le quatrième mois, on effectue un second buttage.

5.3. Irrigation

On inonde toujours le terrain avant le labour. Immédiatement après la plantation, on irrigue. L'irrigation à l'Office du Niger se fait une fois par semaine pour les cannes rejets et tous les 3 jours pour les cannes vierges. Le drainage suit toujours une bonne irrigation. L'irrigation est facilitée par une légère pente dans les parcelles de 1/1000.

Dans les essais conduites en 1985 à Dougabougou sur les cannes vierges de la variété SC 57 423, on applique 4 traitements correspondant à 4 différentes fréquences d'irrigation: tous les 6 jours, 12 jours, 18 jours et 24 jours. On trouve que les rendements sont très bons (114 à 131 T.C/ha). Cependant, on ne constate aucune différence significative entre les fréquences que ce soit sur les rendements ou sur la qualité de la canne.

L'irrigation est arrêtée à temps pour favoriser la maturation et obtenir la teneur optimale en sucre.

5.4. Fertilisation

Fumure organique: Le fumier de ferme, l'écume provenant de sucrerie, les tourteaux de karité et de coton sont les principales sources de fumure organique.

Fumure minérale:

- Canes vierges : 100 kg N, 60 kg P₂O₅ et 150 kg K₂O.
- Repousse : 125 kg N, 60 kg P₂O₅ et 150 kg K₂O.

Les engrais sont mélangés et épandus au fond du sillon juste avant la plantation, mais on n'apporte à ce moment que la moitié de la dose en azote. La seconde moitié est distribuée avant le dernier buttage.

A l'Office du Niger, la fumure minérale est à base d'azote et de phosphore. Pour le moment, on n'apporte pas de potassium: le sol est considéré riche en potassium et les pertes sont compensées par la cendre provenant du brûlage des cannes lors des coupes. Les résultats des essais de fumure effectués à Dougabougou indiquent que le potassium n'a pas d'effet sur les rendements des cannes.

Les doses d'engrais conseillées sont 300 kg/ha d'Urée en deux apports et 150 kg de phosphate d'ammoniaque en un seul apport :

La première fertilisation a lieu à environ 45 jours après la plantation et directement après avoir humidifié le sol suivi d'un petit buttage avec 150 kg d'Urée et 150 kg de phosphate d'ammoniaque.

La deuxième fertilisation s'effectue environ 2 mois après la première avec 150 kg d'Urée.

5.5. Entretien des rejetons

Après la première coupe des cannes pour l'exploitation, on entretient les souches qui vont germer. Les rejetons ont une végétation plus rapide, une teneur en sucre plus élevée que la canne vierge.

Quatorze jours après la première irrigation qui suit la coupe, les engrais sont épandus au fond du sillon. Ensuite, on passe au scarificateur tracté, qui travaille le fond du sillon pour mélanger les engrais au sol, de façon à ce qu'ils ne soient pas entraînés avec les eaux de drainage.

Quand les rejetons atteignent 1 m de hauteur et commencent à couvrir le sol, en général au bout de 3 mois, un sarclage est effectué. Dans certains cas, plusieurs sarclages sont nécessaires par la présence des mauvaises herbes.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent la canne à sucre ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?

6.1. Ennemis

a. Les foreurs de tiges: Les larves de ces lépidoptères creusent des galeries dans la canne et abaissent sa richesse en sucre. Le plus important qui a une réelle incidence économique par les pertes en sucre qu'il provoque est Eldana saccharina.

La lutte contre les foreurs est basée sur trois moyens: emploi des variétés résistantes, lutte biologique et lutte chimique (Furadan).

b. Les rats: Les rats causent de grands dégâts dans les plantations de cannes. Leurs attaques sont fréquentes en période froide. Au Mali, on reconnaît 3 espèces différentes: le rat roussard (Arvicanthus), le rat à mamelles multiples (Mastomys) et le rat noir (Rattus).

On lutte contre ces rongeurs en utilisant des produits anticoagulants à base de coumarine, servant à préparer des appâts.

6.2. Maladies

a. Charbon: causé par Ustilago scitaminea. Cette maladie se caractérise par une transformation de la flèche en un fouet noirâtre recouvert au début d'une pellicule argentée. Cette pellicule se déchire rapidement et une poussière noirâtre de spores se trouve alors libérée, répandant partout l'infection grâce au vent. Sous la masse noirâtre des spores se trouve un tissu fibro-vasculaire dur. Fréquemment, la maladie apparaît sur des cannes assez jeunes et bien loin de l'âge de la floraison. Si on laisse alors se répandre les spores, la contamination des cannes saines intervenant à un stade précoce provoque des symptômes particulièrement graves: les tiges restent minces et ressemblent à une grande herbe plutôt qu'à une canne. Leurs feuilles

sont étroites et courtes. Les cannes malades n'ont pas un bon rendement en sucre.

Lutte: L'emploi des variétés résistantes, la désinfection des boutures, l'arrachage et destruction des plants atteints, production de boutures indemnes d'infection.

b. Fusariose: causée par Fusarium moniliforme. Ce cryptogame provoque la pourriture du sommet de la tige, de la bouture, la déformation et dessèchement des feuilles.

Lutte: L'emploi des variétés résistantes, les soins des boutures.

c. Rabougrissement des repousses: Cette maladie est due à un virus transmissible par voie mécanique avec une grande facilité. Elle ne se reconnaît par aucun symptôme externe caractéristique. Elle provoque un rabougrissement général de la canne qui s'accroît sur les repousses. Certaines variétés peuvent être détruites par la maladie, en particulier dans les régions sèches. La diminution du tonnage est due à un nombre plus faible de tiges, à une grosseur moindre de ces tiges et à un raccourcissement des entrenœuds. Par temps sec, les feuilles peuvent être complètement desséchées. Le plus fréquemment, la maladie est amenée au champ par plantation de boutures malades et l'ensemble du champ ou une grande partie est contaminée.

Lutte: La plantation des boutures saines, désinfectées (immersion des boutures dans l'eau chaude à 50° pendant 2 heures) et la désinfection des couteaux de coupe pour éviter la transmission.

7. Comment s'effectue la récolte des cannes?

7.1. Technique de récolte

La canne vierge de plantation arrive à maturité entre 11 et 18 mois, suivant la variété et le climat. La canne de repousse mûrit en 11 à 12 mois. Les indices de la maturité

sont le jaunissement des feuillages et le gonflement des yeux mais la détermination chimique de la teneur en saccharose et en sucre inverti reste le critère le plus sûr pour fixer le moment de la coupe.

La coupe des cannes est une opération qui demande une grande main-d'oeuvre. C'est pourquoi, on utilise actuellement dans beaucoup de plantations, la technique du feu: les champs sont soumis au brûlis sur pied afin de débarrasser les cannes de leur feuilles. La technique du feu présente des avantages et des inconvénients, mais il semble qu'économiquement les avantages soient dominants.

Avantages:

- La coupe est plus rapide et les rendements plus élevés. Elle est faite plus au ras.
- Le départ de la repousse est plus rapide.
- Le feu détruit les rongeurs, les reptiles et les insectes.
- Le feu aère la plantation où le travail est plus supportable.
- Les engrais seront plus facilement répandus après la coupe.

Inconvénients:

- Le délai d'usinage est raccourci. L'usinage obligatoire des cannes: 24 heures après la coupe (baisse teneur en sucre, décomposition, etc.).
- Danger de brûler de trop grandes surfaces.
- Perte de matières organiques.

Il est essentielle de prévoir le tonnage à récolter par hectare. Par ailleurs, on connaît la capacité journalière de l'usine: on détermine ainsi la superficie à brûler; celle-ci est délimitée par des coupe-feux. On met le feu très tôt le matin, en brûlant d'abord à contre-vent et ensuite avec le vent.

On détermine à chaque coupeur, la tâche de la Journée en fonction des champs. Au début, 3 tonnes/jour suffiront en espérant arriver à 5 tonnes. Chaque coupeur entame 4 lignes; la longueur varie en fonction de rendement.

La coupe se fait, en bas, au plus près du sol et, en haut, à la limite entre patie déjà mûre et bout blanc gorgé d'eau. Les cannes sont laissées entières; si le tronçonnage est nécessaire, il se fera au moment du chargement.

Le chargement doit s'effectuer le plus vite possible pour éviter que les cannes ne séjournent sur le champ car elle se détériorent. Il se fait soit manuellement soit mécaniquement avec un chargeur adapté sur un tracteur. Les cannes sont tronçonnées. Le bout blanc, constitué par les deux premiers noeuds de la canne au sommet, est enlevé.

Après la coupe, différents déchets restent sur le champ: bouts blancs, têtes de cannes, débris organiques. Ceux-ci sont rassemblés et brûlés le plus vite possible, au plus tard 5 jours après la coupe pour éviter le risque de brûler les jeunes repousses. On peut alors irriguer et distribuer les engrais.

7.2. Rendement

	<u>Rendement (TC/ha) (1985)</u>	
	<u>à Dougabougou</u>	<u>à Seribala</u>
- Cannes vierges	80	62
- Première repousse	55	70
- Deuxième repousse	44	59
- Troisième repousse	33	54

8. Quels sont les principaux usages de la canne à sucre ?

La canne à sucre est cultivée pour ses tiges qui contiennent un jus dont on tire la saccharose ou sucre cristallisable.

Elle est également utilisée en consommation directe, comme canne de bouche.

Les sous- produits de la fabrication industrielle du sucre de canne sont:

- La bagasse (résidus liquieux) employée comme combustible de la sucrerie ou pour la fabrication des panneaux.

- La mélasse utilisée, après fermentation, en distillerie pour produire des alcools industriels (alcool moteur), en levurerie; elle sert également d'aliment au bétail.

- Les cendres de bagasse sont utilisées sous forme d'engrais.

- Les bouts blancs ou extrémités supérieures des tiges coupées lors de la récolte, peuvent servir comme fourrage pour les animaux.

IV. ACTIVITÉS DIDACTIQUES SUGGERÉES

1. Créer une parcelle de collection des variétés de canne à sucre à la ferme-école.
2. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques de la canne à sucre en utilisant un schéma ou un plant vivant. Faire aussi des observations sur le terrain.
3. Planter quelques boutures de la canne à sucre et observer leur développement physiologique.
4. Demander aux élèves de schématiser le calendrier cultural de la canne à sucre sur le tableau noir et d'expliquer les opérations culturales appropriées.
5. Observer sur le terrain les attaques des insectes et maladies sur la canne à sucre.

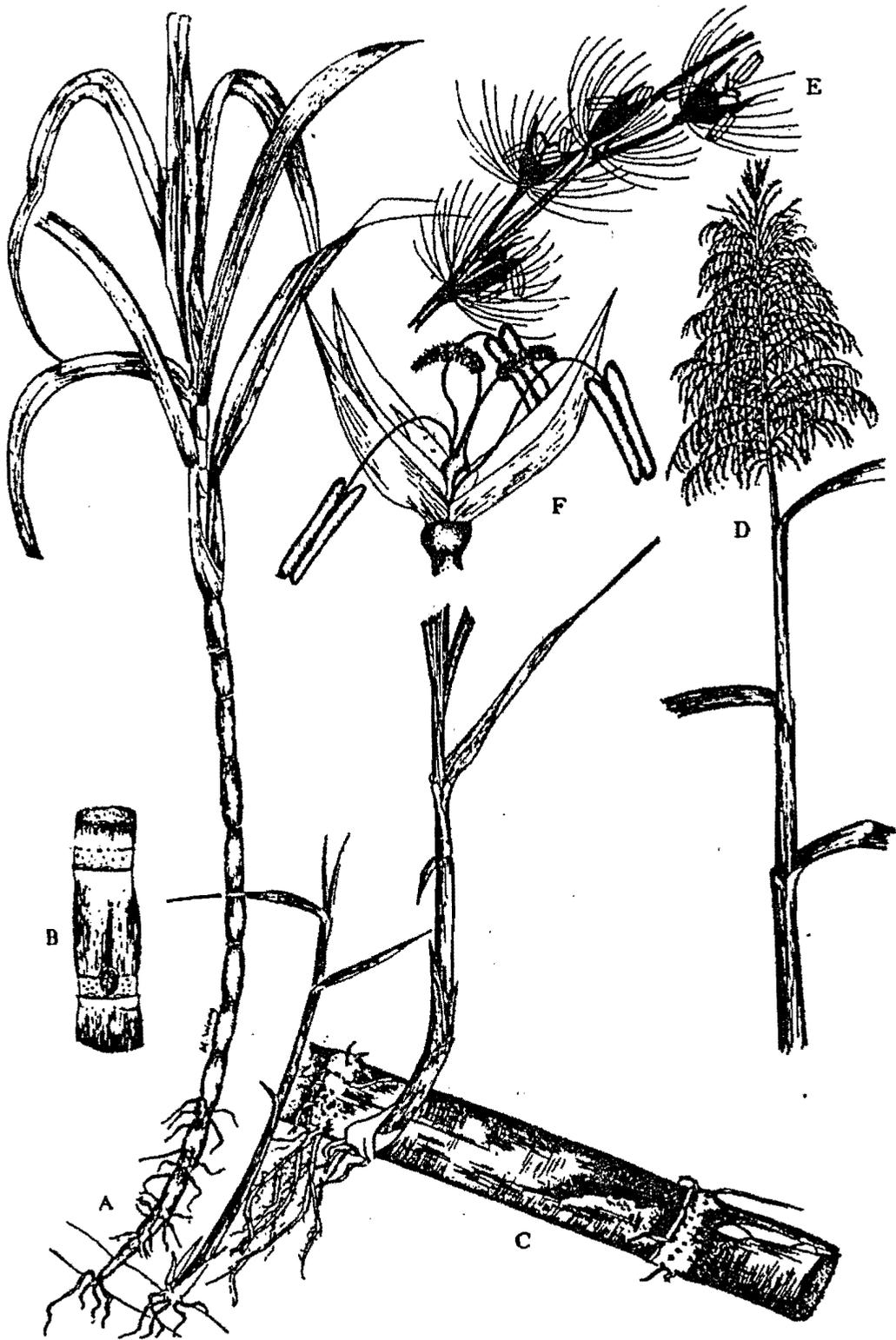
6. Si possible, faire des visites d'étude à une plantation de la canne à sucre et à une sucrerie.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Commission Technique Spécialisée des Productions Vivrières et Oléagineuses. Expérimentation sur la canne à sucre. Division de la Recherche Agronomique (Institut d'Economie Rurale). Bamako, Mars 1986.
3. Fauconnier (R.) et Bassereau (D.). La Canne à Sucre. G.-P. Maisonneuve et Larose. 1970.
4. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
5. Dolo (Ebelou). Mémoire de Fin de Cycle : Coordination des Activités de Production Sucrière à l'Office du Niger, Importance et Système de Perfectionnement. Institut Polytechnique Rural de Katibougou. Décembre 1982.
5. Vandemput (R.). Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

LA CANNE A SUCRE

S 7.1



- A. Jeune plant provenant de bouture.
- B. Une portion de la tige.
- C. Bouture avec le jeune plant en croissance.
- D. Inflorescence.
- E. Une portion de l'inflorescence
- F. Epillet.

LA CANNE A SUCRE

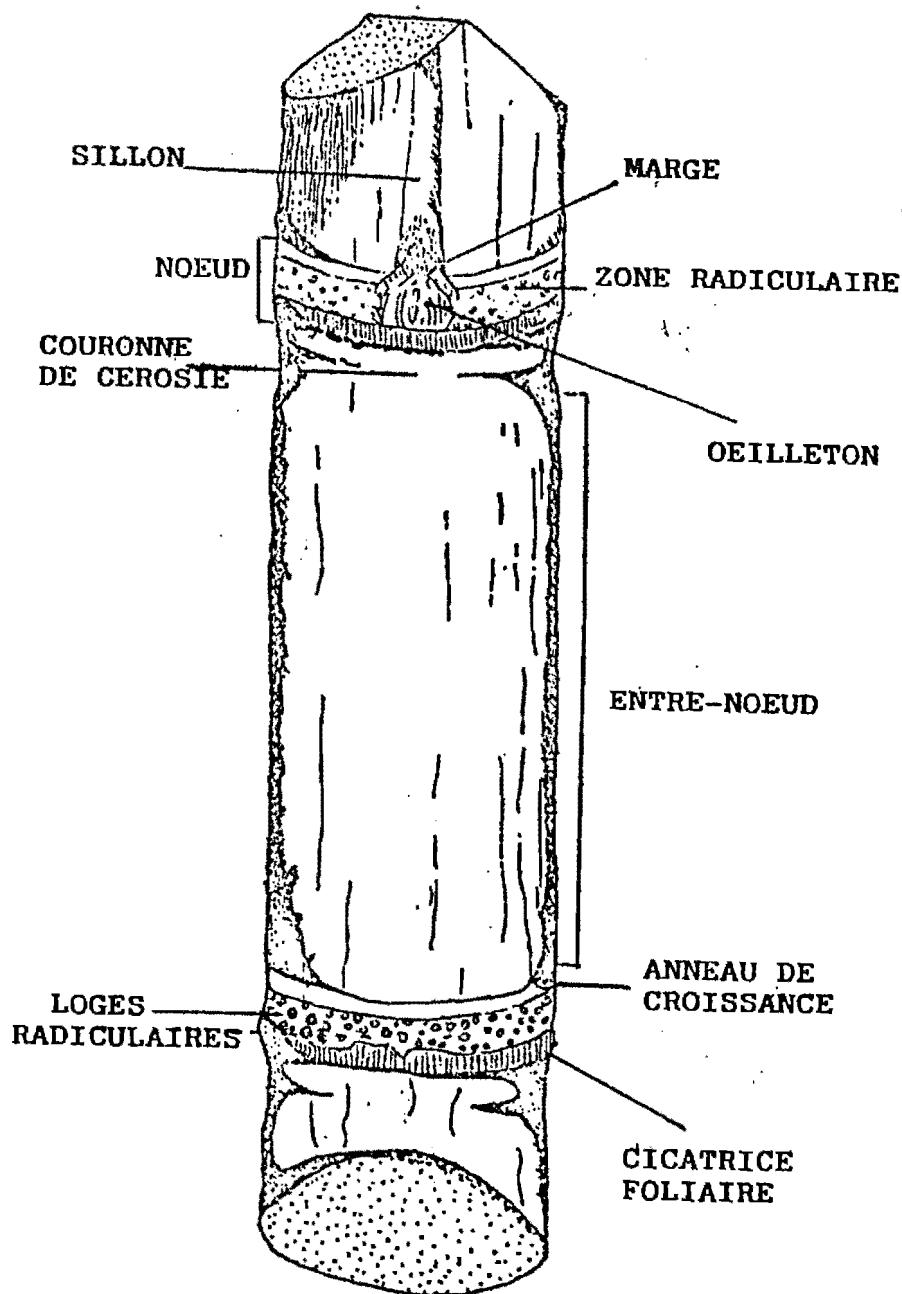
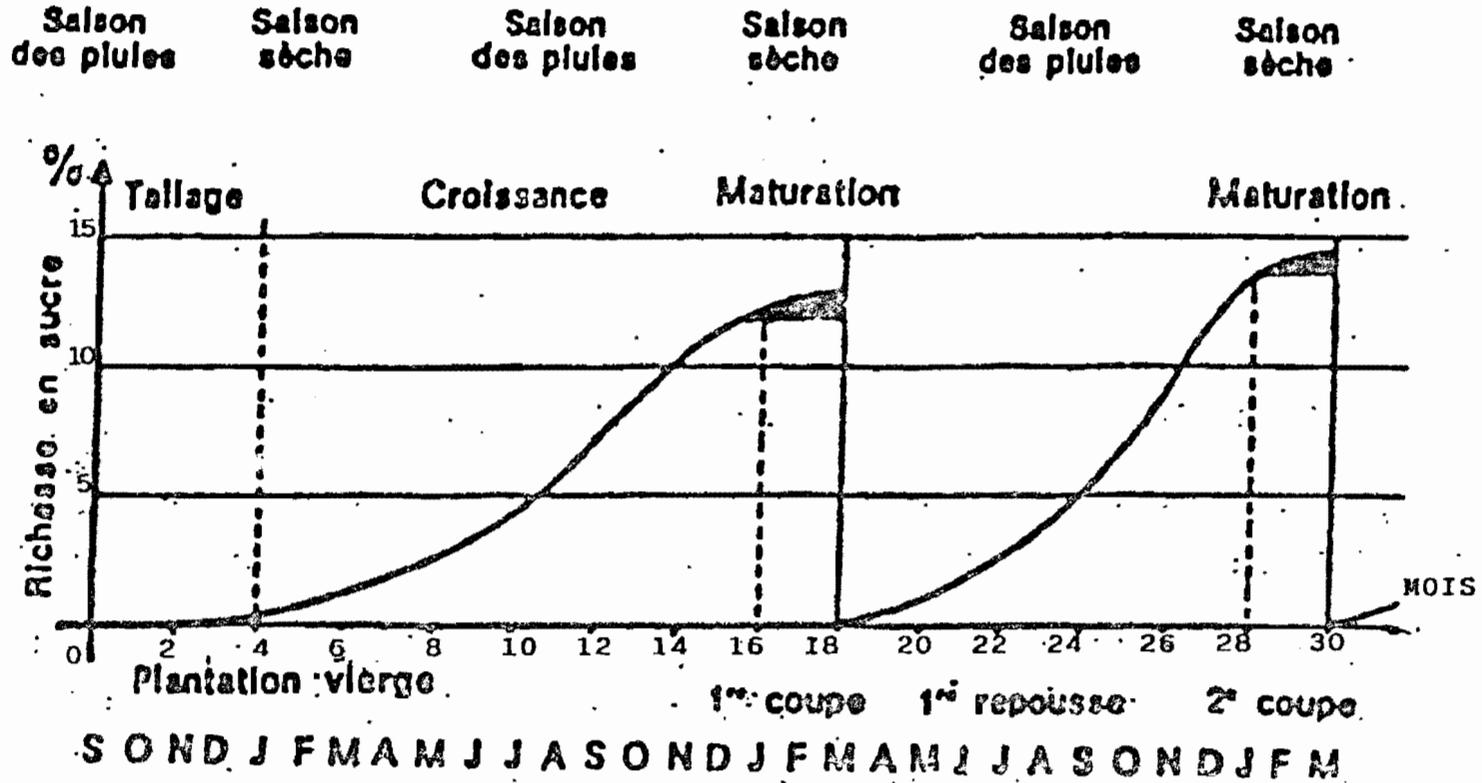


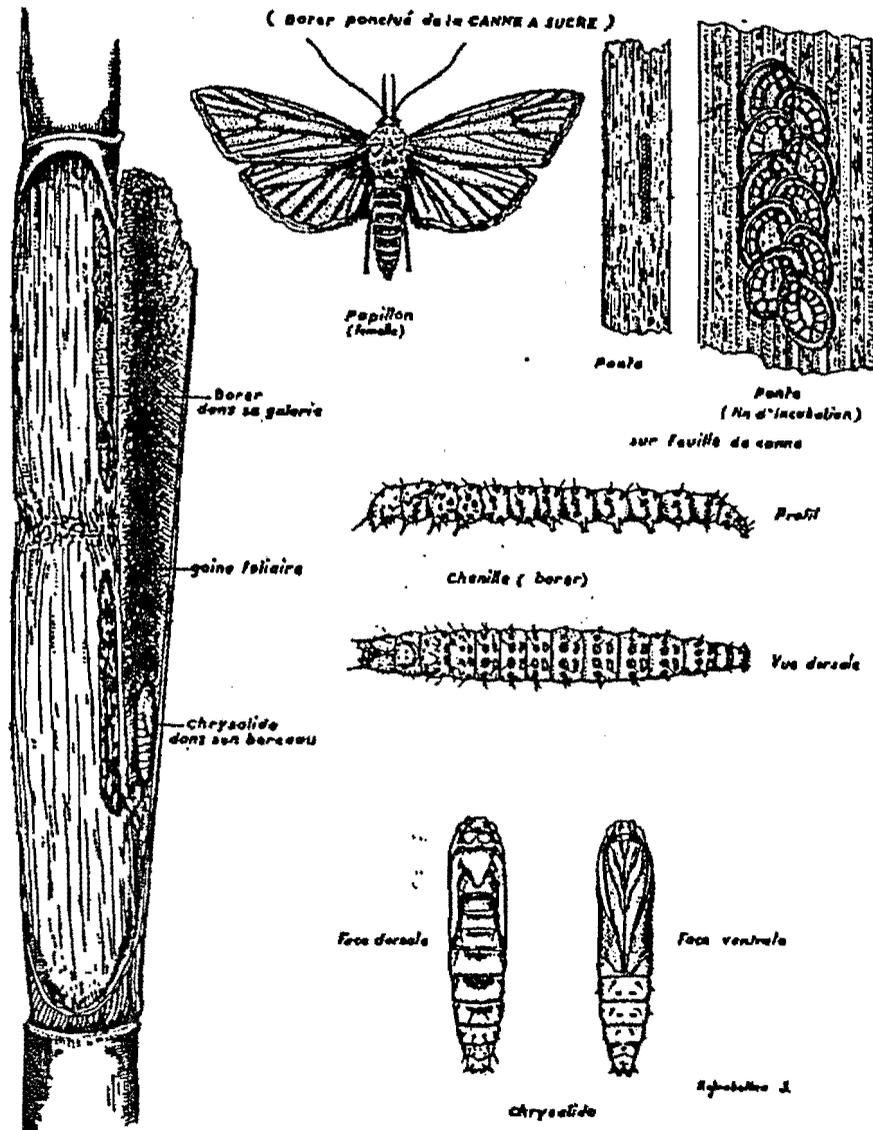
Schéma simplifié de l'évolution du sucre % Canne.



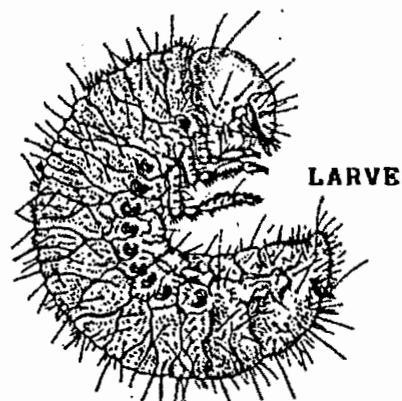
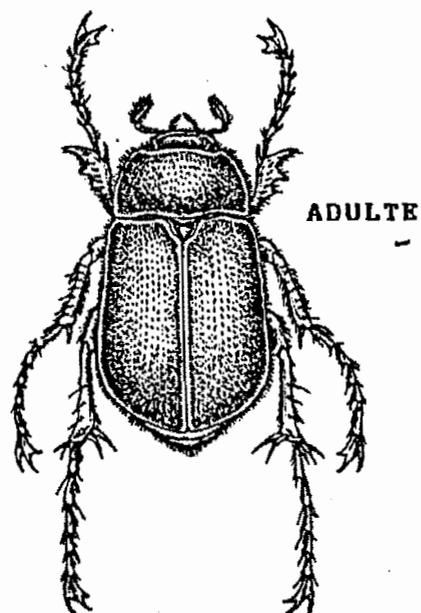
BORER de la CANNE A SUCRE

— CHILO SACCHARIPHAGUS —

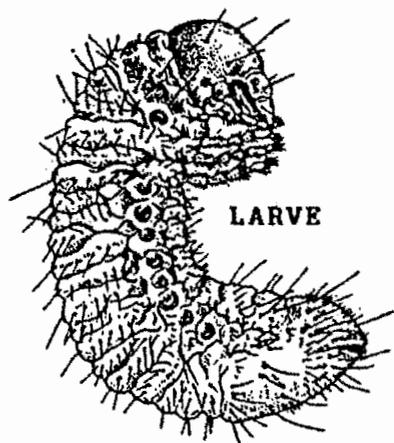
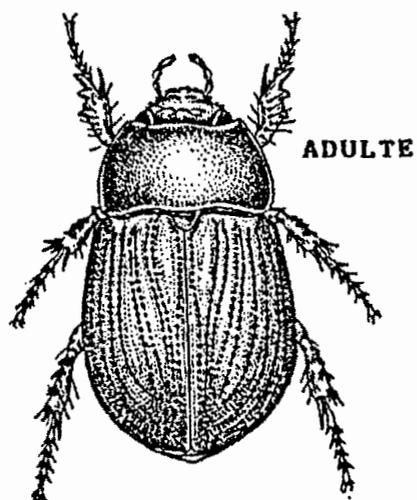
(Borer ponctué de la CANNE A SUCRE)



INSECTES de la CANNE A SUCRE



Hoplochelus rhizotrogoides



Heteronychus Sp.

UNITE 8

LE TABAC

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques du tabac ;
- classer les tabacs et énumérer les espèces et variétés de tabac cultivées au Mali ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du tabac ;
- mettre en place la culture du tabac et effectuer les entretiens culturaux appropriés ;
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant le tabac et proposer les moyens de lutte ;
- effectuer la récolte du tabac ;
- citer les principaux usages du tabac.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du tabac ?
2. Comment se fait la classification des tabacs ? Quelles sont les espèces et variétés de tabac cultivées au Mali ?
3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du tabac ?
4. Comment mettre en place la culture du tabac ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le tabac ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?
7. Comment s'effectue sa récolte ?
8. Quels sont les principaux usages du tabac ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du tabac ?

Le tabac appartient à la famille des Solanacées et

comprend de nombreuses espèces dont deux seulement sont utilisées en culture : Nicotiana tabacum et Nicotiana rustica. Ces deux espèces se distinguent par la couleur des fleurs, qui sont roses chez la première et Jaunes chez N. rustica. C'est N. tabacum qui présente les variétés les meilleures et les plus cultivées.

Le tabac est une plante herbacée annuelle de 1,50 à 2.50 m. Les feuilles, alternes, sont de dimensions variables suivant les variétés. Elles sont entières, ovales, pointues, velues, sessiles ou courtement pétiolées.

Les fleurs sont groupées en panicules terminales. Elles sont hermaphrodites, l'autofécondation étant la règle.

Les fruits sont des capsules déhiscents contenant de nombreuses petites graines (11.000 graines/gramme).

Le tabac contient un alcaloïde très toxique, la nicotine. La teneur de la feuille sèche en nicotine varie de 1 à 10%. Une substance voisine, la nicotianine est l'origine de l'arôme du tabac.

2. Comment se fait le classification des tabacs? Quelles sont les espèces et variétés de tabac cultivées au Mali ?

2.1. Classification

Le clasifcation des tabacs se base en général sur l'usage réservé à la feuille.

a. Tabacs pour cigare

- pour la cape (couverture extérieure): types Sumatra, Florida.
- pour la sous-cape (deuxième feuille de couverture): types Java, Havane.
- pour l'intérieur: type Brésil.

b. Tabacs de coupe pour cigarette et pipe

Ceux-ci sont classés suivant le système de séchage utilisé qui donne au tabac un goût et arôme spécial:

- séchage à l'air naturel: Paraguay, Burley, Maryland.
- séchage à feu-fumée: Kentucky.
- séchage à l'air chaud: Virginie.
- séchage au soleil: Tabacs orientaux.

2.2. Espèces et variétés cultivées au Mali

Au Mali, Nicotiana rustica se prête à la culture traditionnelle tandis que N. tabacum donne lieu à une culture de manufacture.

Les variétés de tabacum vulgarisées actuellement au Mali sont:

- Variété Light-air cured: Burley 21 (BU 21)
- Variété Flue air cured: Bright cospa'a (B.C.O.)
- Variété Dark air cured: Paraguay (PK).
- Variété Fire cured: Kentucky 104 (K 104).

3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du tabac ?

3.1. Climat

Le tabac s'accommode des conditions les plus variées; c'est toutefois sous des climats chauds et humides qu'il fournit les produits de la meilleure qualité.

La température agit directement sur la durée du cycle végétatif (de 70 à 150 Jours). A 0° C le tabac meurt, à 4° la végétation est arrêtée, à 15° elle est ralentie tandis qu'au-dessus de 39°, il y a des brûlures. L'optimum varie de 18° à 27°.

La hygrométrie et la pluviométrie influence directement la qualité du tabac. En effet, une forte hygrométrie donne des feuilles légères et fines. Une pluviométrie élevée

combinée à une température moyenne élevée donne des feuilles peu nervurées.

Les zones à forte sécheresse et à forte insolation donnent des tabacs à petites feuilles très riches en gommes et en nicotine.

En culture normale, le tabac demande 150 à 200 mm d'eau par mois durant sa croissance.

Une lumière diffuse provoque un grand développement et une plus grande finesse des feuilles. Une lumière directe augmente la teneur en nicotine et épaissit les feuilles.

3.2. Sol

Le sol joue une grande importance dans la qualité des tabacs. En règle générale, les tabacs noirs et les tabacs corsés (Kentucky) s'accommodent des terres argilo-sableuses assez lourdes et des argilles lourdes. Les tabacs légers demandent des terres claires, légères, sablonneuses, profondes, bien drainées.

Le tabac n'aime pas les terres marécageuses, les terres trop argilleuses ou trop sableuses, les terres salées, etc...

La nappe phréatique ne doit pas être trop proche de la surface, entre 1 et 2 m de profondeur suivant la saison.

Le pH doit se situer entre 5,0 et 6,5.

4. Comment mettre en place la culture du tabac ?

4.1. Pépinière

A cause de la petitesse de ses graines, le tabac doit être d'abord reçu en pépinière, puis repliqué. La pépinière du tabac a une importance capitale pour les raisons suivantes:

- La vie du tabac est relativement longue en pépinière par rapport à la période de croissance en champ et le

développement final de la plante est en grande partie conditionné par sa tenue en pépinière.

- Comme le périmètre de la pépinière est relativement restreint, il est possible de soigner particulièrement les semis et de prévenir les maladies et attaques des parasites, produisant ainsi des plants sains.

Il faut prévoir 100 à 150 m² de pépinière pour replanter 1 hectare.

a. Emplacement

La pépinière doit être située près d'un point d'eau, à proximité des maisons d'habitation. Elle doit être abritée contre les vents dominants. Il ne faut jamais établir la pépinière deux fois à la même place ou dans une parcelle où on a l'habitude de planter tomates ou aubergines (famille des Solanacées).

b. Préparation du sol

Le sol est dessouché, nettoyé et labouré. Il doit être exempt de tout ombrage et interdit au passage des animaux par une clôture ou un pallissage (seccos), ce système permet en même temps d'obtenir une protection contre le vent et les intempéries.

c. Confection des planches

Les planches sont délimitées sur une largeur de 1 m. L'unité/planteur est une planche de 10 m de longueur qui fournit des plants pour replanter 5 ares.

Les mottes de terre sont brisées. Chaque planche est surélevée de 20 à 30 cm et aplanie parfaitement. Il faut une allée de 50 cm entre les planches.

Lorsqu'il est disponible, le fumier doit être mélangé à la terre au moment de l'égalisation à la dose de 3 à 4 kg par planche de 10 m². L'apport des engrais minéraux

comprend 1,050 kg de phosphate d'ammoniaque et 1,500 kg de sulfate de potasse par planche.

d. Désinfection

Les planches peuvent être désinfectées par le brûlage, la vapeur ou le traitement chimique, mais le plus économique, restant à la portée des paysans, est le brûlage. On dispose de la paille, des branchages, etc. sur les planches suffisamment humides. On met le feu par temps calme pour éviter une combustion trop vite. L'eau contenue dans le sol est transformée en vapeur qui stérilise le sol.

e. Semis

Le semis s'effectue 2 mois avant la date prévue pour la plantation. La dose pour 10 m² est 1,5 g à 2 g soit un capuchon de bic.

Avant le semis, on arrose bien la planche. Si le sol est très sec, on commence l'opération 24 heures à l'avance.

Afin d'obtenir un semis homogène, on mélange les graines à semer avec un grand volume de cendre de bois bien tamisée. On procède ensuite au semis à la volée tout en veillant à la bonne répartition. Pour cela, on fait 2 à 3 passages.

On peut aussi semer à l'arrosoir: Les graines sont mélangées à l'eau d'un arrosoir muni d'une pomme percée de trous très fins. L'arrosoir est rempli au 3/4 d'eau. Ensuite on arrose en balayant la planche suivant le sens de la largeur et en arrosant perpendiculairement à celle-ci. On repasse une à deux fois.

Après le semis, on presse légèrement la surface de la planche à l'aide d'une dame. On arrose sans déformer le lit et si possible repasser une couche de sciure, à défaut une fine couche de sable fin.

Une fois le semis effectué, il faut immédiatement le protéger des ardeurs du soleil ou de martelage des grosses

pluies, ou même des eaux d'arrosage. On peut poser un cadre en bambous ou en bois sur des fourches en bois à 10 - 15 cm de la surface de la planche. Les fourches sont espacées de 40 - 50 cm. On recouvre le cadre avec de la paille (herbe à seccos) préalablement débarrassées de leurs graines. La couche de paille sera éclaircie au fur et à mesure que les jeunes plants se développent afin de leur éviter le filage.

La levée a lieu en 8 à 15 jours.

f. Entretien des semis

Les soins d'entretien du semis consistent en 2 à 3 arrosages/jour, un éclaircissage le plus tôt (pour ne laisser que 1.000 plants au m²), un désherbage régulier, les traitements fongicides et insecticides.

4.2. Travaux en champ

a. Préparation du terrain

Avant la transplantation, on fait un labour profond de 20 à 25 cm de profondeur. Au cours du labour, on apporte de 30 à 40 tonnes/ha de fumier bien réparti et bien enfoui.

Une reprise de labour est nécessaire avant plantation, soit par un deuxième labour croisé et hersage, soit par un pulvérisage aux disques suivi d'un hersage.

Avant transplantation, on fait un billonage afin de lutter contre les excès d'humidité. Les billons sont toujours orientés perpendiculairement à la pente du terrain. Ils sont espacés de 80 cm les uns des autres. Les billons peuvent être confectionnés soit au multicultureur avec finissage manuel, soit à la main.

b. Plantation (Repiquage)

Les plants de tabac sont aptes à être repiqués 50 à 60 jours après le semis. A ce moment, les plants ont environ 15 à 20 cm de hauteur et 4 à 5 feuilles. L'arrachage des jeunes plants dans la pépinière se fait après avoir

abondamment arrosé afin d'obtenir un sol apte à l'opération. Les jeunes plants arrachés avec la main sont disposés, inclinés, dans des caisses ou paniers à l'ombre avant d'être transportés au champ. On ne choisit que les plants sains, trapus, vigoureux et non déformés.

Avant de transplanter, il faut habiller le plant: on laisse le bourgeon terminal et la feuille précédant celui-ci. Les autres sont supprimées.

En général, la plantation est faite sur billons. Les plants récoltés doivent être immédiatement repiqués. La densité à adopter est de 31.250 plants/ha aux écartements de 80 cm entre les billons et 40 cm entre les plants sur le billon. Le repiquage est fait à un seul plant. On enterre les plants jusqu'aux premières feuilles et on tasse bien la terre autour.

La plantation s'effectue au plantoir. La plantation à la daba est presque toujours mauvaise, le plant est incliné, les racines sont tordues et la terre mal tassée.

Immédiatement après le repiquage, on arrose avec un arrosoir sans pomme.

Le remplacement des manquants doit avoir lieu avant 10 jours après repiquage.

5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

5.1. Sarclo-binage

Le premier sarclo-binage se fait une semaine après le repiquage. Au cours de cette opération, on rehausse les plants. Les autres sont effectués au besoin.

5.2. Irrigation

L'irrigation est nécessaire sauf pendant les mois pluvieux. La fréquence des irrigations dépendra:

- de la saison: la forte chaleur et les vents desséchants demandent des apports d'eau plus fréquents;

- de la végétation du tabac: quand la plante commence à prendre du développement, les exigences sont plus fortes;

- de la perméabilité du sol: un sol perméable demande des apports d'eau plus fréquents.

En général, les irrigations se suivent de 3 à 6 jours.

5.3. Epamprement

Cette opération consiste à enlever les 3 ou 4 feuilles basales qui sont sales, jaunes et déchirées. Ces feuilles n'ont aucune valeur commerciale et favorisent la multiplication des maladies (Cercosporiose) sur les autres feuilles. On les ramasse et les jeter en dehors du champ.

On répète cette opération une deuxième fois si nécessaire en enlevant les autres feuilles qui ont poussés à 10 - 15 cm du sol.

5.4. Buttage

Après les sarclo-binages, les buttes diminuent d'importance: il faut donc les augmenter progressivement de volume par des buttages qui approfondiront les rigoles d'irrigation et chausseront les pieds de tabac.

La terre ramenée au pied des plants épamprés facilitera la formation des racines adventives qui augmenteront l'alimentation et l'enracinement du plant au sol.

5.5. Eclimage et ébourgeonnage

Lorsque le tabac fleurit ou atteint 1,50 m de taille, on supprime le bourgeon terminal pour assurer une bonne concentration de la sève. On enlève aussi toutes les feuilles n'ayant pas 20 cm de long, car elles n'ont aucune valeur commerciale.

Une fois par semaine, on passe dans le champ et on enlève les gourmands qui poussent après écimage. On arrête l'ébourgeonnage à moitié de la récolte, les bourgeons restant servent de tire-sève.

Mais sur les variétés Paraguay et Burley, ces opérations ne sont pas pratiquées.

5.6. Fertilisation

- A la plantation:

100 kg d'urée

300 kg de phosphate d'ammoniaque

400 kg de sulphate de potasse.

- Trois semaines après la plantation: 100 kg d'urée.

5.7. Traitements phytosanitaires

Les traitements doivent être systématiques. Les plants en pépinière ont été traités avant leur transplantation. Il faut commencer les traitements au champ 8 jours après le repiquage et, systématiquement, traiter chaque semaine.

Les produits conseillés sont:

- Le promildor à base de manébe et ester phosphorique agissant à la fois contre les maladies et les insectes.

- Le cupro-Dithane organo-cuprique, efficace contre la Cercosporiose mais auquel il faut ajouter un insecticide.

Durant l'hivernage, les traitements doivent se multiplier jusqu'à la fin de la récolte, quelles que soient les difficultés d'accès des plants si l'on veut obtenir une récolte de bonne qualité.

En saison sèche, il suffira de traiter tant que les plantes sont en pleine croissance, après les traitements ne devraient plus être utiles.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le tabac ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?

6.1. Ennemis

a. En pépinière : Les courtillières, la teigne des tiges, les nématodes.

b. Dans le champ: Les vers gris, la teigne des feuilles, les cochenilles, les pucerons, l'heliothis armigera.

On lutte contre ces ennemis du tabac par les moyens chimiques.

6.2. Maladies

a. Maladies cryptogamiques

- Fontes de semis (Pythium): Moisissures sur collets et racines. Lutte: Désinfection des pépinières avec Captane - Zinèbe.

- Oïdium (Erysiphe cichoracearum): Taches blanches poudreuses sur feuilles. Lutte: Produits soufrés, Dinicap, (Karathane).

- Cercosporiose (Cercospora nicotianae): Taches en oeil de grenouille sur feuilles. Lutte: Désinfection des pépinières et des semences; traitements fongicides.

b. Maladies bactériennes

- Flétrissement bactérien (Pseudomonas solanacearum): Arrêt de croissance, dessèchement et mort. Lutte: Variétés résistantes; éviter la proximité d'autres solanacées.

- Feu sauvage (Pseudomonas tabaci): Taches sur les feuilles, d'abord vert clair, noires par la suite, entourées d'un halo jaune. Lutte: Désinfection des semences.

c. Maladies à virus

- Mosaïque: Marbrures vert foncé et plages claires sur limbe. Lutte: Variétés résistantes; désinfection des semences.

- Kroepoek: Déformation et gaufrage des feuilles; aspect en rosette. Lutte: Variétés résistantes.

7. Comment s'effectue la récolte ?

La récolte a lieu environ 3 mois après la plantation. Il est important de récolter au bon moment pour obtenir un produit de qualité.

Une feuille est bonne à récolter lorsqu'elle perd sa couleur vert-sombre pour prendre une teinte vert-clair, légèrement jaunâtre. A ce moment-là, les bords se recourbent légèrement vers le bas et l'extrémité de la pointe jaunie ou brunie. Lorsque la feuille devient marbrée de jaune, il est trop tard de récolter.

En règle générale, il vaut mieux récolter 2 jours trop tôt qu'un jour trop tard. Sur un pied de tabac portant souvent plus de 30 feuilles, les feuilles arrivent progressivement à maturité. Celles du bas sont déjà mûres alors que celles du haut commencent à peine à se développer. Elles doivent donc être récoltées au fur et à mesure de leur maturité par deux ou trois feuilles sur le même pied.

La récolte devrait toujours s'effectuer le matin aux heures les plus fraîches de la journée, après évaporation de la rosée aux époques où il y en a.

Les feuilles récoltées sont entreposées en petit tas à l'ombre, en attendant d'être transportées.

8. Quels sont les principaux usages du tabac ?

Le tabac est cultivé pour ses feuilles qui servent à fabriquer: du tabac de pipe, des cigarettes, des couvertures

et intérieurs de cigare, du tabac à priser et du tabac à mâcher.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques du tabac en utilisant un schéma ou un plant vivant. Faire aussi des observations sur le terrain.
2. Planter quelques plants des différentes variétés de tabac en pots et observer leur développement physiologique.
3. Demander aux élèves de schématiser le calendrier cultural du tabac sur le tableau noir et d'expliquer les opérations culturales appropriées.
4. Les élèves participent à la mise en place de la culture du tabac dans une petite parcelle didactique et suivent le développement de la plante à partir du semis jusqu'à la récolte.
5. Si possible, amener les élèves à un champ du tabac dans le voisinage pour observer les opérations culturales effectuées sur le terrain: semis, repliquage, entretien, récolte.
6. Observer sur le terrain les attaques des insectes et maladies sur le tabac.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

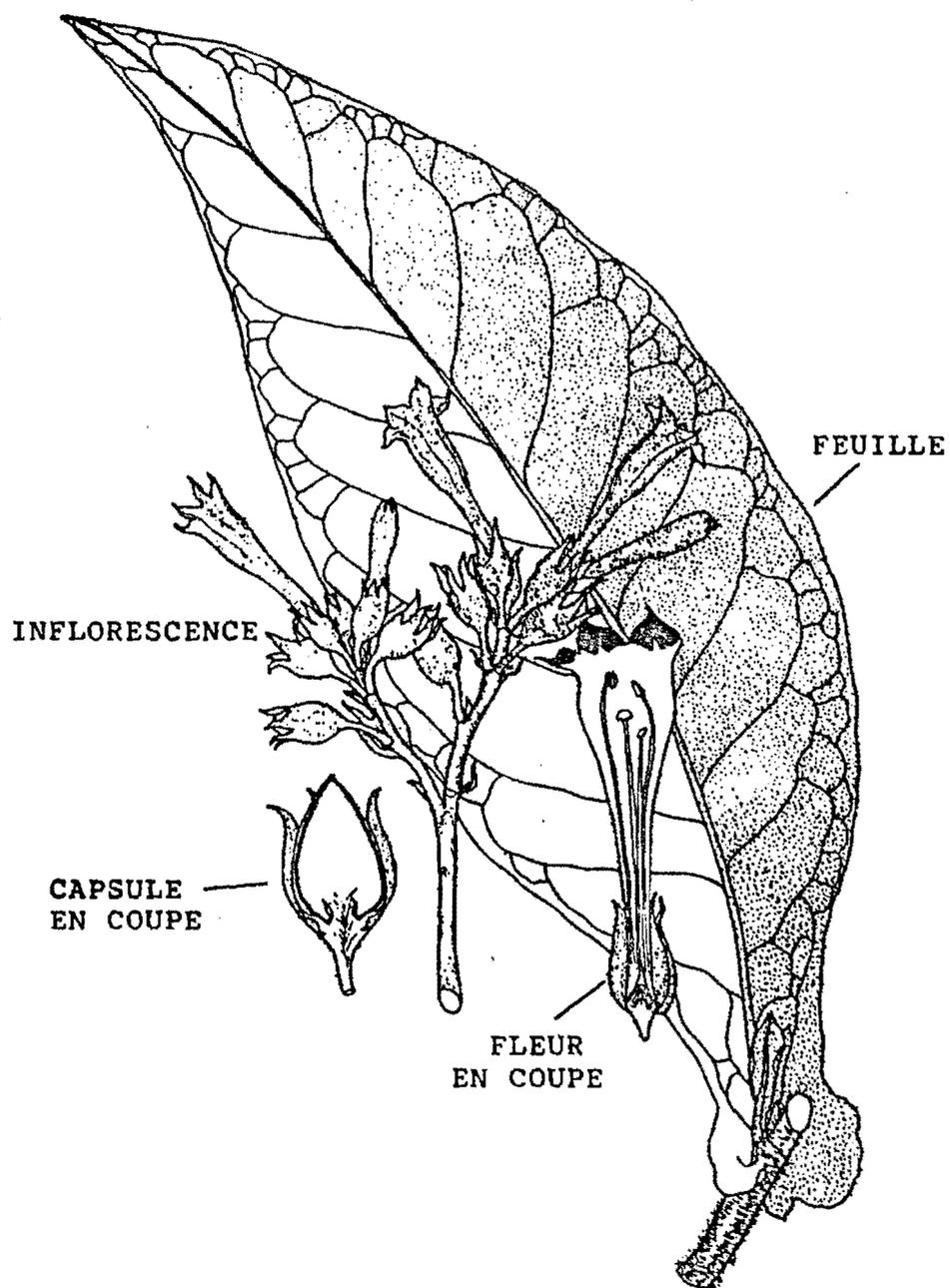
1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Manuel du Vulgarisateur (Tome I). Opération Haute Vallée. 1985.
3. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Rapport de Synthèse de la Commission Technique Spécialisée des Productions Théicoles et Tabacoles. Comité National de

la Recherche Agronomique (Institut d'Economie Rurale).
Bamako. Février 1984.

5. Vandeput (R.). Les Principales Cultures en Afrique
Centrale. Bruxelles, 1981.

LE TABAC

CARACTERES BOTANIQUES



ANNEXE 08.1

VARIETE DE TABAC : Burley 21 (BU 21)

1. TYPE : Light air cured.

2. ORIGINE

- Cette variété dérive du White Burley apparu en 1864 dans l'Etat d'Ohio à la suite d'une mutation. Elle a été introduite au Mali en 1972 par l'Action Tabac de l'OHV.

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle (semis - maturité): 118 jours.
- Taille de la plante: 1,50 - 1,80 m.
- Couleur de la tige et des nervures: crème.
- Couleur des feuilles: verte.
- Nombre des feuilles: 14 à 18 en moyenne par tige.
- Fleurs: dirigées vers le haut; calice peu acuminé; corolle courte.
- Capsule: assez grosse, elliptique, à calice non enveloppant.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Très sensible à la cercosporiose, ce qui rend difficile sa production en hivernage: se comporter bien en contre saison.
- Résistante au Kroepeck.
- S'accomoder de divers types de sols, surtout ceux riches en potasse.
- Le rendement et la qualité des feuilles sont d'autant plus élevés que l'eau est plus abondante et le sol mieux aéré.

5. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Teneur en nicotine: 1,87 à 1,96% en culture d'hivernage.
- Inflammabilité: bonne. Goût: bon.
- Force: peu irritante. Arôme: passable.

6. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Son aire de diffusion s'étend sur les zones de pluviométrie de 800 à 1.200 mm.
- Productivité: en moyenne de 1.500 kg/ha de feuilles sèches.

ANNEXE 08.2

VARIETE DE TABAC : Bright cospala (B.C.O.)

1. TYPE : Blue cured.

2. ORIGINE

- Cette variété est produite avec différentes variétés qui dérivent d'un type ancien: Virginica arenoco. Elle a été introduite au Mali en 1973 par l'Action Tabac de l'OHV.

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle (semis - maturité): 125 jours.
- Taille de la plante: 1,60 m.
- Entre-noeuds: longs.
- Couleur des feuilles: verte-clair.
- Nombre des feuilles: 18 à 20 en moyenne par tige.
- Inflorescence: peu étendue.
- Fleurs: dirigées vers le haut; calice peu acuminé; corolle courte.
- Capsule: assez grosse, elleptique.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Sensible à la cercosporiose en culture d'hivernage.
- Sensible au Kroepeck.
- Très sensible à l'effet du sol: Eviter son implantation sur les sols trop riches en éléments azotés, car une grande quantité d'azote sur le sol déprécie la qualité de la feuille et à la dessiccation le jaunissage s'amorce très difficilement; les feuilles se dessèchent le plus souvent au vert.
- Préfère les sols sablonneux bien aérés et dans lesquels l'eau circule librement.

5. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Teneur en nicotine: 2,17 à 2,27%.
- Inflammabilité: bonne. Goût: fort.
- Force: peu irritante. Arôme: passable.

6. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Son aire de diffusion s'étend sur les zones de pluviométrie de 800 à 1.200 mm.
- Productivité: atteint 1.300 kg/ha de feuilles sèches.

ANNEXE 08.3

VARIETE DE TABAC : PARAGUAY (P.K.)

1. TYPE : Dark air cured.

2. ORIGINE

- France. Cette variété résulte d'un croisement effectué entre 2 variétés cultivées alors en Alsace: le Paraguay à feuilles relativement étroites par Bas-Rhin à feuilles larges.

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle (semis - maturité): 130 jours.
- Taille de la plante: 1.00 à 1.86 m.
- Port: dressé avec des entre-noeuds courts.
- Feuilles: longues, non retrécies vers le pétiole.
- Nombre des feuilles: 16 à 20 en moyenne par tige.
- Fleurs: dirigées vers le haut; calice peu acuminé; corolle courte.
- Capsule: assez grosse, elleptique à calice non enveloppant.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Résistante à la cercosporiose et au Kroepeck.
- Convient surtout aux sols riches en potasse, sablonneux, bien aérés.
- Sur sols argileux, les feuilles deviennent moins étendues, plus épaisses et grossières, de couleur plus foncée, plus riches en nicotine avec un arôme plus accusé.
- Un excès d'argile rend le Paraguay plus cartonneux.

5. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Teneur en nicotine: 1.02 à 2.27%.
- Inflammabilité: bonne. Goût: faible.
- Force: non irritante. Arôme: mauvaise.

6. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Adaptée aux zones de pluviométrie de 800 à 1.200 mm.
- Productivité: atteint 1.500 kg/ha de feuilles sèches.

ANNEXE 08.4

VARIETE DE TABAC : KENTUCKY 104 (K. 104)

1. TYPE : Fire cured.

2. ORIGINE

- Cette variété appartient au type Virginia.

3. CARACTERISTIQUES VEGETATIVES ET AGRONOMIQUES

- Cycle (semis - maturité): 135 jours.
- Taille de la plante: 1.50 à 1.86 m.
- Plante robuste à tige forte.
- Feuilles: très longues, lancéolées, acuminées.
- Nombre des feuilles: 16 à 20 en moyenne par tige.
- Fleurs: longues à tube peu recourbé.
- Calice: à sépales lancéolés, acuminés et dépassant la capsule.
- Pétales: longs, triangulaires, roses ou rouges.

4. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Teneur en nicotine très élevée.
- Moins sensible à la cercosporiose.
- Sensible au Kroepeck et à la mosaïque.
- Convient pour les sols lourds très riches en humus.

5. CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

- Teneur en nicotine: 1.38 à 2.67%.
- Inflammabilité: bonne. Goût: piquant à fort.
- Force: irritante. Arôme: passable.

6. AIRE D'ADAPTATION ET PRODUCTIVITE

- Adaptée aux zones de pluviométrie de 800 à 1.200 mm.
- Productivité: atteint 1.500 kg/ha de feuilles sèches.

UNITE 9

LE THEIER

I. CBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unité, l'élève sera capable de :

- décrire les caractéristiques botaniques du théier ;
- reconnaître les variétés de théier cultivées au Mali ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du théier ;
- mettre en place la culture du théier et effectuer les entretiens culturaux appropriés ;
- reconnaître les principaux insectes et maladies attaquant le théier et proposer les moyens de lutte ;
- effectuer la récolte du thé ;
- citer les principaux usages des produits du théier.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du théier ?
2. Quelles sont les variétés de théier cultivées au Mali ?
3. Sous quel climat et sur quel type de sol la culture du théier est-elle possible ?
4. Comment mettre en place la culture du théier ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le théier ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?
7. Comment s'effectue la récolte du thé ?
8. Quels sont les principaux usages des produits du théier ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du théier ?

Le théier, Camellia sinensis) est une plante stimulante, appartenant à la famille des Théacées. C'est un arbre

à feuillage persistant, de 3 à 12 m de hauteur.

Ses racines pivotantes s'enfoncent dans le sol à plusieurs mètres de profondeur, ce qui lui assure une relative résistance à la sécheresse.

Les branches sont très rapprochées. Les feuilles alternes sont courtement pétiolées, de forme lancéolée, brillantes à la face supérieure avec la face inférieure plus mate et plus pâle. Les bourgeons, les jeunes pousses et les jeunes feuilles (pekoe) sont souvent duveteux. La dimension des feuilles adultes est variable suivant la variété (de 3 à 11 cm de long).

Les fleurs sont grandes, blanches, odorantes, axillaires, solitaires ou groupées par 2 à 4. Elles possèdent 5-7 sépales soudés à la base, 5-7 pétales, plusieurs étamines (200-300) et un pistil. La fécondation est en général croisée.

Le fruit est une capsule généralement à 3 loges. Chaque loge contient 1-2 graines. Le fruit est vert avant maturité, brun en cours de maturité. A maturité, près de 12 mois après la fécondation, la capsule déhiscente s'ouvre et montre une à plusieurs graines rondes, à cotylédons épais et huileux. Un kilogramme de graines comprend environ 700 graines.

2. Quelles sont variétés de théier cultivées au Mali ?

On distingue 2 variétés principales: le théier de Chine (Camellia sinensis var. bohea) et le théier d'Assam (C. sinensis var. assamica). Il existe un grand nombre d'hybrides entre ces deux variétés et de nombreux types.

2.1. Le théier de Chine

C'est un arbuste de hauteur réduite (1 à 3 m en croissance libre). Ses feuilles sont petites (3 à 6 cm de long), dures et de couleur vert foncé. Les jeunes pousses sont vert rougeâtre. Les fleurs sont généralement solitaires. Ce type

est très rustique mais sa croissance lente est à l'origine d'une production relativement faible.

2.2. Le théier d'Assam

Cet arbre atteint une hauteur de 10 à 20 m en croissance libre. Ses feuilles sont plus grandes (15 à 20 cm de long), souple, luisante et de couleur vert clair. La croissance rapide et vigoureuse de cet arbre procure une récolte plus abondante de Jeune pousses.

Au Mali, on cultive à Sikasso 2 hybrides du théier d'Assam: Tchoukouan et Tayan.

3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques du théier ?

3.1. Climat

Le régime des pluies est essentiel pour la réussite de la théiculture. Le théier a besoin d'un climat frais et humide. Une pluviosité totalisant de 1.500 à 2.500 mm par an et bien répartie dans l'année est la plus favorable au théier. La température moyenne annuelle est de 15° à 20° pour les types de Chine et de 20° à 25° pour les types d'Assam. La croissance s'arrête quand la température mensuelle moyenne descend à 12°.

Le théier ne supporte pas les vents desséchants, c'est pourquoi il faut protéger les plantations par des arbres d'ombrage.

3.2. Sol

La culture du théier peut se faire sur les sols très divers sous réserve qu'ils soient acides (pH 5,5-6,0), profonds (au moins 1,5 m) et bien drainés.

Le théier aime surtout les sols forestiers riches en humus. Les terrains trop argilleux ou trop sablonneux sont à éviter. La nappe phréatique doit être au-dessous d'un mètre.

4. Comment mettre en place la culture du théier ?

Les plantations de théiers sont encore généralement établies au départ des semis. La meilleure méthode consiste à disposer d'une pépinière.

4.1. Pépinière

La pépinière doit être à proximité d'un point d'eau et de la plantation pour faciliter l'irrigation des planches et les opérations de transplantation.

Au Farako (Sikasso), on confectionne les planches 10 m de long, 1 m de large (10 m²) et 20 cm de haut, au écartement de 60-80 cm. Les planches sont débarassées de tout obstacle (racines, cailloux ...), puis planée et désinfectée avec des nématocides (VAPAM) pour lutter contre les nématodes. On apporte une fumure de fond à la dose de 20-30 kg de fumier bien décomposé et 2 kg de superphosphate simple.

Après la confection des planches, on fait une ombrière afin d'abriter les jeunes plants contre les intempéries (forte insolation, vents, pluies battantes). Le hangar sera éclairé au fur et à mesure que les plants grandissent, les adaptant ainsi aux conditions naturelles. La planche sera complètement dégagée quand les plants auront un an.

4.2. Multiplication

Le théier se multiplie par semis et bouture.

a. Semis

C'est la mode de multiplication le plus utilisé. Un hectare de culture requiert la mise en germination de 40 à 60 kg de graines. La graine ne conserve son pouvoir germinatif à l'air libre que pendant un mois environ. Au Mali, la période la plus propice pour la récolte des graines est comprise entre les mois de Juin et de Septembre.

Les graines récoltées sont décortiquées, triées et trempées dans l'eau pendant un à deux jours. Les meilleures

graines (plongeantes) sont retenues. Les graines défectueuses, légères (flottantes) et de dimensions insuffisantes sont éliminées.

Le semis est effectué à raison de 2 à 3 graines par poquet à une profondeur de 2 cm avec des écartements de 15 cm entre les lignes et 5 cm sur la ligne. La durée de germination est de 1 à 2 mois.

b. Bouturage

Ce mode de multiplication est généralement utilisé dans les stations de recherche. C'est une technique compliquée mais elle permet d'obtenir des plantations à hauts rendements.

Les boutures sont prélevées sur des théiers qui présentent une table de cueillette large, une bonne vitesse de croissance des bourgeons et feuilles larges et sont résistants aux maladies.

Seules les parties aoûtées sont coupées en boutures de 3 à 6 cm de long (avec un entre-noeud). Les boutures sont coupées en biseaux parallèles aux deux extrémités tout en conservant une feuille tire-sève à l'extrémité supérieure et un bourgeon végétatif. Les jeunes rameaux sont trempés dans l'eau pour éviter le dessèchement rapide.

On arrose abondamment les planches avant le bouturage proprement dit. Les boutures sont repiquées inclinées (obliquement) et enfoncées au deux tiers de leur longueur avec un écartement de 5 cm sur la ligne et de 15 cm sur l'interligne.

Les boutures repiquées sont aussitôt arrosées. Le hangar peut être découvert sur les deux côtés, mais tout en maintenant la paille d'en haut. On arrose quotidiennement les planches matins et soirs si les précipitations sont insuffisantes.

L'entretien porte sur le désherbage, le binage et l'épandage d'urée (100 g/planche) dès la reprise (30-45 jours).

4.3. Mise en place

a. Préparation du sol

La préparation du sol exige un labour profond ou le trouage par emplacements individuels.

On creuse les tranchées avant la mise en place des jeunes plants à raison de 40 cm de large et de 1,25 m entre les tranchées. Le trou fait dans la tranchée a une profondeur de 50 cm et une largeur de 40 cm. Il est traité au nématocides (VAPAM) et au sulfate de cuivre.

La fumure de fond est effectuée à la dose de 10-15 t/ha de fumier et 500-600 kg/ha de superphosphate simple.

b. Plantation

Après un séjour de 8 à 12 mois en pépinière, les jeunes plants sont enlevés avec mottes, habillés à 20 cm environ et transplantés en parcelles. La plantation doit se faire dès que les pluies sont bien installées.

On procède au piquetage pour déterminer la place exacte des jeunes plants dans le trou. Au moment de la plantation, le plant est immobilisé à la place du piquet et mis jusqu'au mi-niveau du collet. Puis on verse de la terre autour de la motte tout en veillant à ce que le contact soit parfait. Un arrosage copieux suit la mise en place du plant. Les théiers sont plantés bien droits à raison de 2 par trou. L'opération de remplacement suivra plus tard la plantation (30-45 jours).

5. En quoi consistent les travaux d'entretien ?

5.1. Sarclo-binage

Cette opération doit être effectuée régulièrement pour éliminer les adventices, les lianes et les arbustes qui sont dans les parcelles et les allées. Au jeune âge, les théiers sont très sensibles à l'enherbement.

5.2. Irrigation

L'irrigation doit commencer dès l'arrêt des pluies et prend fin quand celles-ci s'installent.

5.3. Fertilisation

Comme fumure d'entretien, on apporte 150 kg d'urée et 300 kg de sulfate d'ammoniaque à l'hectare tous les trois mois. Les engrais sont épandus par localisation dans un sillon à 15 cm de bords et 25 cm de profondeur.

Comme fumure de fond, on utilise 10-15 t/ha de fumier bien décomposé et 280 kg/ha de superphosphate simple. Les engrais de fond sont épandus annuellement par localisation.

5.4. Tailles

La taille revêt une grande importance en théiculture car elle contribue à l'augmentation de la production des bourgeons si elle est effectuée en temps opportun.

a. Taille de formation : Elle a pour but de donner une forme arrondie (gobelet) qui facilite la récolte. Elle arrête la croissance anarchique de la tige principale, favorise la poussée de nombreux rameaux secondaires. Cette taille se fait au jeune âge (8 à 12 mois), 2 fois par an. La première est effectuée à 40 cm au-dessus du sol, les autres sont appliquées à 5-10 cm au-dessus des précédentes.

b. Taille de production : Elle vise à rabaisser la table de cueillette et relancer la production en feuilles fraîches de bonne qualité. Elle s'avère nécessaire quand la production baisse (brindilles sèches, bourgeons stationnaires nombreux et abondants). Elle commence à la troisième année, quand le théier entre en production. Elle s'effectue

pendant la saison froide ou au début des saisons des pluies à une hauteur de 80 cm à 1 m.

c. Taille de régénération : Elle a pour but de rajeunir le théier. Elle se fait à 40 ou 50 cm au-dessus du sol quand le théier est âgé de 10 à 20 ans.

Remarque: Toutes ces tailles sont suivies d'épandage d'engrais (150 kg/ha d'urée) pour favoriser la reprise du bourgeonnement.

5.5. Protection

Certains arbres tels que le manguier et l'Albizzia sont semés ou plantés pour assurer la protection de la plantation contre les vents et donner de l'ombrage.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le théier ? Comment lutte-on contre ceux-ci ?

6.1. Ennemis

a. Criquets puants: Ces insectes phytophages se rencontrent surtout au début de la saison hivernale. Les larves très voraces se massent généralement sur la surface supérieure des feuilles tendres qui sont par la suite rongées. Les bourgeons et les feuilles attaquées se dessèchent puis tombent. Lutte: Traitements insecticides (HCH, Decis ou Undène).

b. Termites: Ces insectes terriques rongent les racines, le collet du théier ou minent l'intérieur des tiges qui se dessèchent par la suite et tombent. Le plant peut être apparemment sain, mais se casse au moindre coup de vent. Lutte: Destruction totale des termitières; application de HCH.

c. Nématodes: Ces minuscules vers causent des dégâts surtout chez les jeunes plants en pépinière. Leurs attaques se manifestent par l'apparition de boules ressemblant aux nodosités des légumineuses. La croissance des jeunes plants

s'arrête. les racines pourrissent et le plant meurt. Lutte:
Application des nématoctides (VAPAM).

6.2. Maladies

Les maladies du théier sont encore mal connues. Seulement, il existe des maladies cryptogamiques qui ne font pas encore de dégâts conséquents au Mali.

7. Comment s'effectue la récolte du thé ?

La plantation de théier entre en production à la troisième année. La récolte de thé concerne uniquement les feuilles tendres. Le rendements varie selon les saison de 500 à 800 kg/ha.

7.1. Périodicité de récolte

C'est l'intervalle de temps entre 2 récoltes sur la même parcelle donnée. Elle dépend des saisons:

- Pendant la saison sèche et chaude: 12 à 14 jours.
- Pendant la saison des pluies: 10 à 12 jours.

7.2. Technicités de récolte

On cueille les feuilles tendres qui suivent le bourgeon terminal appelé pekoe. Le pekoe est une feuille non ouverte d'une longueur de plus d'un centimètre; celles qui le suivent sont appelées feuilles normales. Le bourgeon terminal ayant une longueur inférieure à 1 cm est communement nommé bourgeon stationnaire (B.S); les feuilles qui le suivent sont dites feuilles anormales.

7.3. Formule de récolte

La formule de récolte détermine la qualité du thé fini.

a. Récolte fine: Pekoe + 1 à 2 feuilles (P + 1-2 F). La récolte fine (ou sévère) donne un produit fini de meilleure qualité. Cette formule n'est pas économiquement rentable

malgré le prix élevé du premier choix, cela est surtout dû à un faible rendement.

b. Récolte moyenne: Pekoe + 3 feuilles (P + 3 F). On assiste à un équilibre entre la qualité et la quantité du produit fini essentiellement constitué de deuxième et troisième choix. La prédominance de la qualité moyenne est économiquement rentable. Cette formule est couramment appliquée par l'Opération Thé Sikasso. Elle convient à toutes les saisons.

c. Récolte grossière: Pekoe + 4 à 5 feuilles (P + 4-5 F). Cette formule donne un thé fini de mauvaise qualité avec une prédominance de quatrième choix et des tiges. La mauvaise qualité est due à un pourcentage de 4^e et 5^e feuilles qui sont coriaces et pauvres en eau de constitution. Ces feuilles coriaces sont susceptibles de se calciner et déprécier la qualité du thé fini. La récolte grossière est à proscrire car le produit fini de mauvaise qualité est vendu à un prix relativement faible.

8. Quels sont les principaux usages des produits du théier ?

Les Jeunes feuilles du théier subissent une préparation donnant le thé qui est consommé sous forme d'infusion. On distingue dans le commerce deux sortes de thé: le thé noir et le thé vert. Au Mali, on fabrique uniquement du thé vert.

Les graines de théier fournissent 30 à 45% de leurs poids en huile. Cette huile n'est pas comestible. On s'en sert pour faire du savon.

Les tourteaux sont utilisés pour enrichissement du sol. Ils ne peuvent pas servir d'aliment du bétail, car ils contiennent 7 à 8% de saponine qui est toxique.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

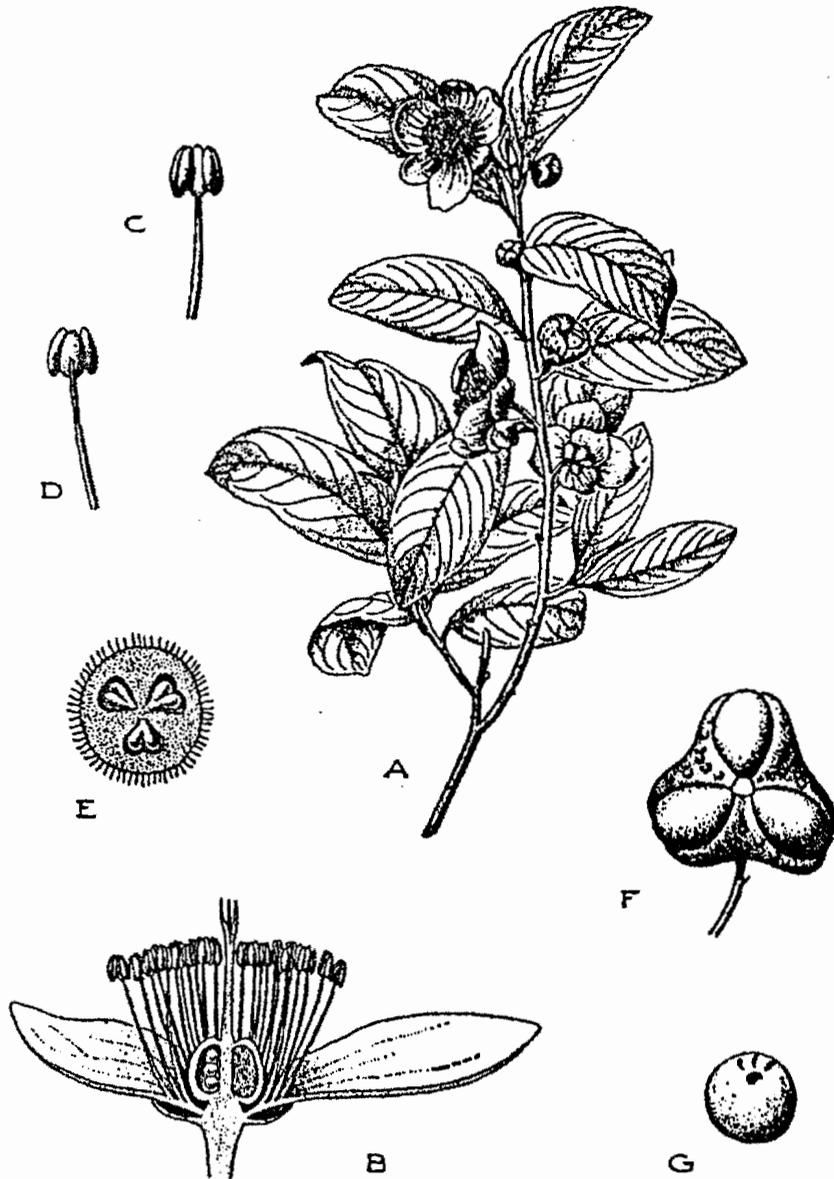
1. Faire identifier et décrire oralement par les élèves les caractéristiques botaniques du théier en utilisant un schéma ou des matériels vivants ou conservés.
2. Planter quelques plants des différentes variétés de théier dans le jardin du centre.
3. Faire germer des graines du théier pour suivre le développement physiologique de la plante.
3. Si possible, faire une excursion d'étude dans une plantation de théier pour observer les opérations culturales sur le terrain.
4. Faire la présentation des deux sortes de thé (noir et vert) se trouvant sur les marchés.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. . Cultures Industrielles. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Coulibaly (Djibril). Rapport de Fin d'Etudes: L'Importance des premières opérations de transformation dans la technologie du thé vert. Institut Polytechnique Rural de Katibougou. Décembre, 1983.
3. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Rapport de Synthèse de la Commission Technique Spécialisée des Productions Théicoles et Tabacoles. Comité National de la Recherche Agronomique (Institut d'Economie Rurale). Bamako, Février 1984.
5. Vandenput (R.). Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles. 1981.

LE THEIER

Caractères botaniques



- A. Extrémité florifère d'une branche (x 1/2)
 B. Coupe longitudinale de la fleur (x 2)
 C. Anthère vue de face
 D. Anthère vue de dos
 E. Coupe transversale de l'ovaire
 F. Fruit (x 1)
 G. Graine (x 1)

