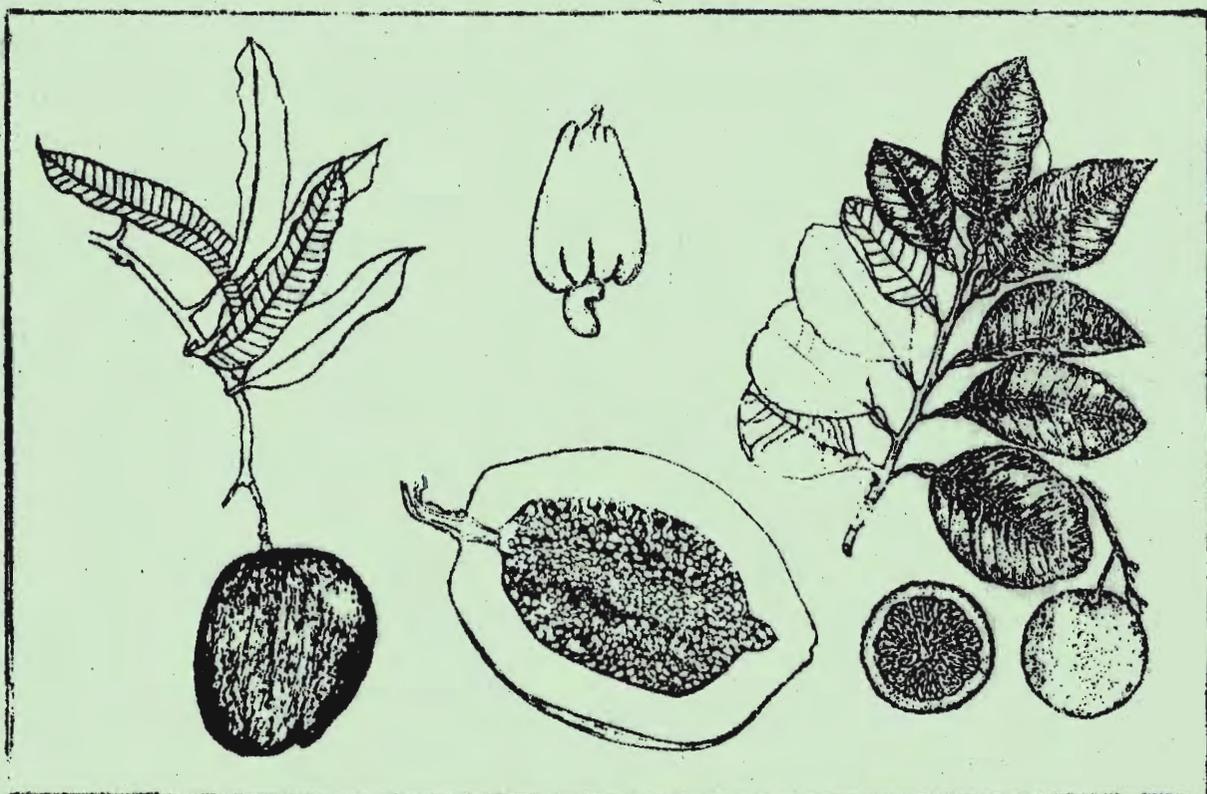


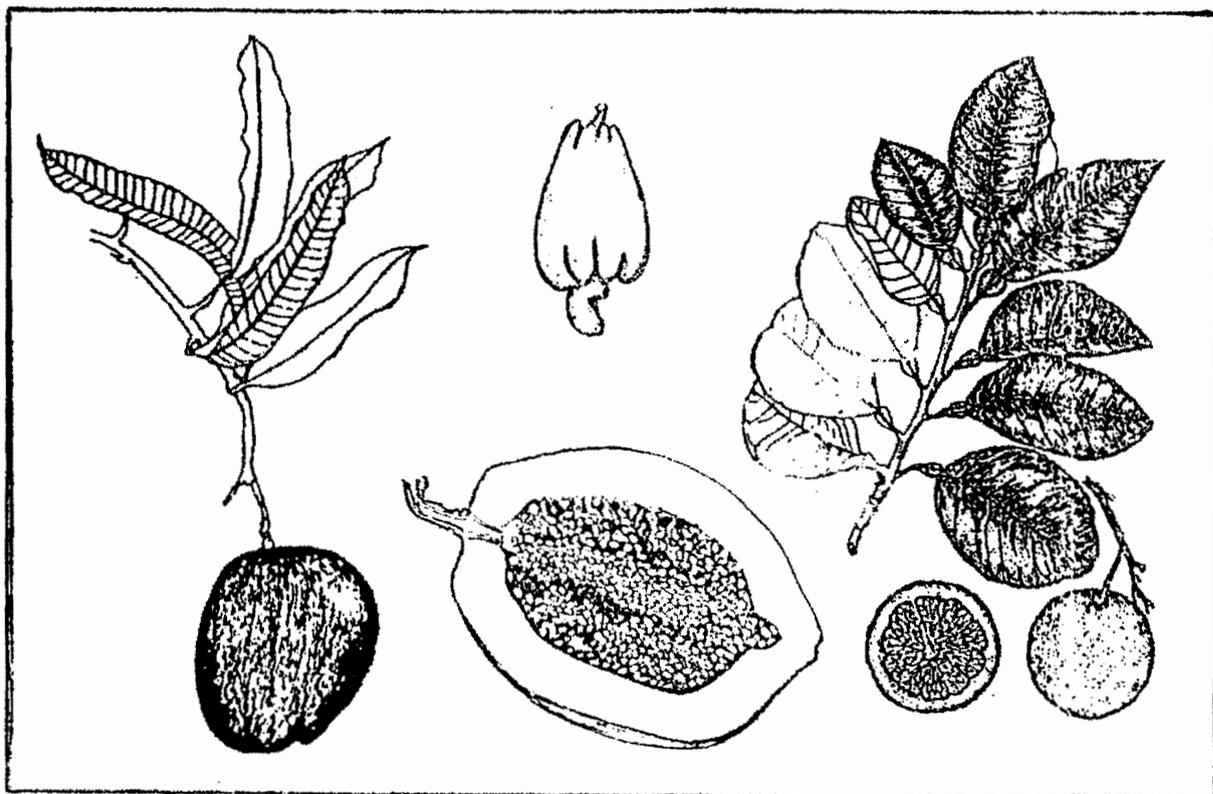
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE



LES CULTURES FRUITIERES

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 FRUITIÈRES

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

TABLE DES MATIERES

LES CULTURES FRUITIERES

Unite	Thème traité	Page
1	Importance économique des cultures fruitières	1
2	Création du verger	9
3	L'Entretien du verger	26
4	Les Agrumes	35
5	Le Manguiier	66
6	Le Bananier	87
7	Le Dattier	104
8	L'Ananas	116
9	L'Avocatier	128
10	L'Anacardier	140
11	Le Papayer	150
12	Le Goyavier	158
13	La Pomme Cannelle	165

UNITE 1

IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CULTURES FRUITIERES

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- citer les principales plantes fruitieres cultivees au Mali ;
- localiser les principales regions productrices ;
- définir les besoins nationaux en production fruitière ;
- de proposer des mesures à prendre pour améliorer la production fruitière ;
- reconnaître le rôle de FRUITEMA dans la production fruitiere.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelles sont les principales especes fruitières dont la culture est possible au Mali ?
2. Dans quelles régions du pays cultive-t-on ces plantes fruitières ?
3. Quelle est l'importance economique des cultures fruitieres ?
4. Que devrait-on faire pour améliorer la production fruitière ?
5. Qu'est-ce que la FRUITEMA ? Comment fonctionne-t-elle ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les principales especes fruitières dont la culture est possible au Mali ?
 - Le manguier (Mangifera indica, Anacardiacees).
 - Les agrumes (Citrus sp., Rutacees).

- Le bananier (Musa sp., Musacées).
- Le papayer (Carica papaya, Caricacées).
- Le dattier (Phoenix dactylefera, Arécacées).
- Le goyavier (Psidium guajava, Myrtacées).
- L'avocatier (Persea gratissima, Lauracées).
- L'ananas (Ananas comosus, Broméliacées).
- L'anacardier (Anacardium occidentale, Anacardiacées).
- La pomme cannelle (Annona squamosa, Annonacées).

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

Au Mali, le facteur limitant des cultures fruitières est l'eau. C'est pourquoi, les productions importantes des fruits se retrouvent dans les régions situées entre les isohyètes de 900 et 1.400 mm.

2.1. Région de Sikasso

- a. Zone de Yanfolila: Orangers, manguiers.
- b. Zone de Bougouni: Orangers, manguiers.
- c. Zone de Sikasso-Koutiala: Agrumes, manguiers, bananiers, ananas, avocatier, anacardier.

2.2. District de Bamako: agrumes, manguiers, bananiers, anacardier, pomme cannelle.

2.3. Région de Koulikoro: Manguiers, agrumes, bananiers, anacardier, pomme cannelle.

2.3. Région de Ségou: Manguiers, agrumes autour de Ségou, le long du Niger.

2.4. Kita: Manguiers, agrumes, anacardier.

2.5. Kidal, Tessalit, Telabit: Dattier.

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

Les arbres fruitiers ont une importance considérable pour l'économie du pays. Les fruits comme les bananes, les agrumes, les mangues, constituent des aliments sains et nourrissants. Ils trouvent toujours, surtout dans les villes, des débouchés qui en font une source de profit.

La plupart des produits fruitiers au Mali sont destinés à la consommation locale. On exporte des mangues et des citrons. Cependant le Mali importe des quantités importantes de fruits frais ou en conserves. La balance commerciale concernant les importations et les exportations fruitières de 1964 à 1969 est présentée dans le tableau suivant :

Année	Importations (en million FCFA)	Exportations (en million FCFA)
1964	20	3,5
1965	16	3,5
1966	13	3,5
1967	6	7
1968	6	4
1969	18	8,5

Pour améliorer la situation de la balance commerciale, le gouvernement a encouragé les productions fruitières afin de remplacer en grande partie les importations des fruits frais et en conserves et en même temps d'augmenter sensiblement les exportations. Une société d'économie mixte dénommée "FRUITEMA" a été créée en 1981 pour prendre en charge les exportations de fruits et de légumes. Le Mali est actuellement l'un des premiers exportateurs de mangues en Afrique. Les exportations de mangues et de citrons depuis la création de FRUITEMA se présentent comme suit :

	<u>Mangues</u> (en tonnes)	<u>Lime de Tahiti</u> (en tonne)
1981	987	-
1982	1.589	5
1983	2.059	18
1984	1.850	17
1985	1.276	3
1986	2.110	9

4. Que devrait-on faire pour améliorer la production fruitière ?

L'amélioration de la production fruitière pourrait se réaliser par les actions suivantes:

- La sélection des variétés ou espèces plus productives, mieux adaptées et produisant des fruits de bonne qualité,
- L'application des techniques culturales appropriées concernant la multiplication, la plantation, la fertilisation, l'irrigation et la lutte phytosanitaire,
- La mise en place d'un circuit de commercialisation plus efficace.

5. Qu'est-ce que la FRUITEMA ? Comment fonctionne-t-elle ?

4.1. Création

LA FRUITEMA est une société d'économie mixte qui a été créée le 1er Avril 1981 pour reprendre les activités du département Fruits et Légumes de l'OPAM. Le siège sociale de la Société est à Bamako (B.P. 1589 - Tel: 22-63-37 et 22-67-92).

4.2. Mission

La FRUITEMA s'est vue assigner une triple mission:

- Exporter les fruits et légumes du Mali sous toutes leurs formes afin d'apporter des devises à l'Etat.
- Distribuer un revenu à la base paysanne.
- Développer les productions exportables en introduisant des produits nouveaux et des techniques culturales appropriées et en encadrant le monde rural.

4.3. Personnel

La FRUITEMA emploie un personnel spécialisé en cultures maraichères, fruitières et en conditionnement.

La Société a passé les contrats de culture avec la majorité des producteurs de la région de Bamako, dans un rayon de 80 km autour de la capitale. Trois mille producteurs environ travaillent avec la FRUITEMA.

4.4. Commercialisation

La FRUITEMA exporte vers les pays de l'Europe et du Moyen-Orient. Les principaux produits exportés sont jusqu'à présent: Mangue, haricots verts, haricots mange-tout, citron vert, piment sucette et piment antillais.

La Société recherche pour l'avenir toutes les possibilités d'élargir la gamme de ses produits d'exportations (noix de cajou, fleurs d'hibiscus, purée de mangues, jus de fruits, produits déshydratés, etc.). Pour l'instant, la principale source d'activité de la FRUITEMA demeure l'exportation de la mangue greffée qui place le Mali au premier rang des pays exportateurs de ce produit.

4.5. Service

La FRUITEMA importe toutes les fournitures nécessaires à l'activité des producteurs (semences, produits phytosanitaires, engrais, etc.).

4.6. Zones d'actions de la FRUITEMA

La station principale de conditionnement ainsi que les chambres froides sont situées à l'Aéroport de Bamako, ce qui permet d'assurer les expéditions dans les meilleures conditions d'efficacité et de sécurité.

Par ailleurs en fonction du calendrier de collecte et de l'importance de la production, il est ouvert des stations secondaires à caractère provisoire. Stations de Koulikoro, Kati, Sikasso et Koutiala pour les mangues et des centres de regroupage et de collecte des haricots verts dans les principaux villages autour de Bamako.

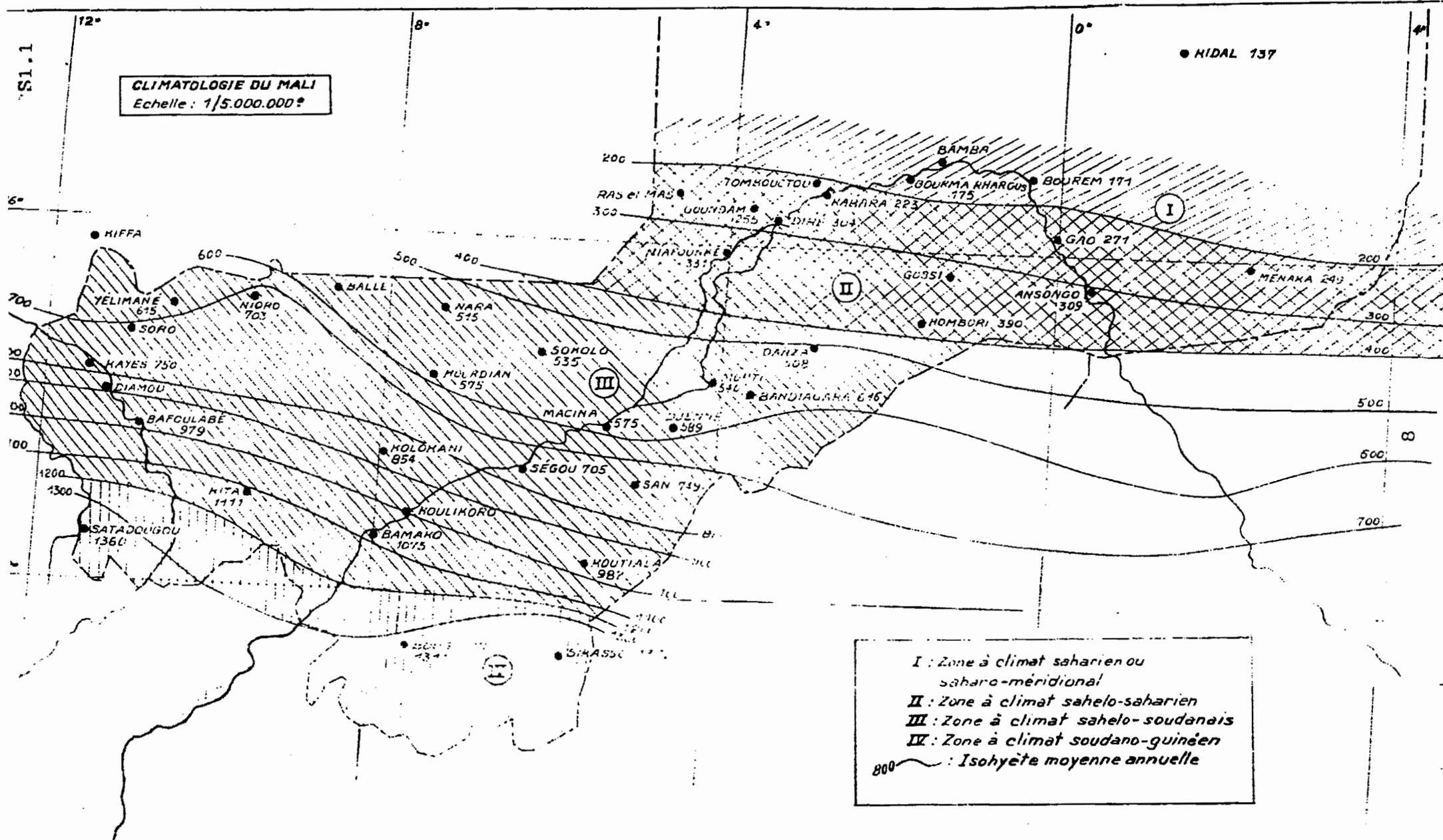
La zone de collecte est de 60 km autour de Bamako pour les légumes de contre-saison et de 30 à 500 km pour les mangues (90% de la collecte provient d'un rayon de 60 km).

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire identifier par les élèves les différents fruits produits au Mali 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 fruitières, en leur demandant de justifier ces localisations.
3. Diriger une discussion sur les possibilités de développement des cultures fruitières pour satisfaire la consommation à l'intérieur et les besoins d'exportation.
4. Si possible, inviter un représentant de la FRUITEMA au centre pour donner une présentation de l'organisation et du fonctionnement de cette Société.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. I.A.C.A. - Etude des Possibilités de Développement des Cultures Fruitieres et Maraichères au Mali. Ministere de la Production. Bamako, 1971.
2. Munier (P.) - Etude des Possibilités de la Culture du Palmier-dattier en République de Mali. Institut Français de Recherches Fruitieres Outre-Mer. Paris, 1963.



UNITE 2

CREATION DU VERGER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

A la fin de cette unite, l'eleve sera capable de:

- choisir l'espèce fruitière à planter ;
- identifier les facteurs qui conditionnent le choix de l'emplacement d'un verger ;
- schematiser les principaux dispositifs de plantation ;
- decrire les travaux necessaires pour l'implantation d'un verger ;
- maitriser les méthodes de multiplication des arbres fruitiers par semis et par voie vegetative.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelle espece doit-on choisir pour le verger ?
2. Quels sont les facteurs qui conditionnent le choix de l'emplacement d'un verger ?
3. Quels sont les principaux dispositifs de plantation ?
4. Une fois que le site et la disposition des plants ont ete choisis, que fait-on pour l'implantation du verger ?
5. Quelle est la saison la plus favorable pour la plantation ?
6. Comment s'effectue la multiplication des arbres fruitiers par semis ?
7. Comment les arbres fruitiers sont-ils multiplies par voie vegetative ?

III. DISCUSSION

1. Quelle espèce doit-on choisir pour le verger ?

Le choix de l'espèce fruitière est surtout fonction de trois facteurs: le climat, le sol et les besoins de consommation. En principe, l'espèce choisie doit:

- s'adapter au climat local et au sol sur lequel se trouvera le verger,
- convenir aux besoins de consommation, c'est-à-dire le fruit est demandé pour la consommation à l'intérieur et/ou à l'extérieur du pays.

2. Quels sont les facteurs qui conditionnent le choix de l'emplacement d'un verger ?

2.1. Relief du terrain

En général, on élimine les pentes trop fortes pour éviter l'érosion, les réserves insuffisantes en eau dans le sol et les travaux trop onéreux de nivellement quand on a recours à l'irrigation. Le relief peut aussi rendre difficile ou impossible certains travaux mécaniques ou en augmenter le coût.

2.2. Sol

Le sol doit être riche et frais mais sain, l'excès d'eau étant particulièrement nuisible. Les arbres fruitiers réagissent à un sol fertile par une croissance saine et vigoureuse, une production hâtive, une résistance relative aux maladies et aux parasites, et enfin une longue existence productive.

Les points les plus importants sont le drainage et la profondeur du sol. Les sols très humides, même s'ils ne sont inondés que pendant une courte période de l'année, sont à éviter si l'on ne peut les drainer correctement.

Les arbres fruitiers, en général, exigent une profondeur de sol d'au moins 90 à 120 cm. puisque les racines des arbres peuvent atteindre une profondeur de 3 à 4 m.

Les sols ferrallitiques conviennent souvent très bien à la culture fruitière, en particulier s'ils sont bien drainés et n'ont pas de couche dure sous la surface arable. Les sols alluviaux sont aussi aptes. Les sols très lourds, à forte teneur en argile, et les sols sablonneux sont à déconseiller. On peut y cultiver des arbres fruitiers, mais le travail supplémentaire qu'exige le maintien de la fertilité sera rarement entièrement compensé par la récolte. Les sols très caillouteux ne conviennent pas à la plantation des arbres fruitiers, mais ils peuvent être utilisés à défaut d'autres sols. En les préparant pour la plantation, il est nécessaire d'enlever les plus grosses pierres, de façon que les racines puissent pénétrer dans les couches profondes du sol.

2.3. Ressources en eau

Il faut prévoir une irrigation des arbres durant 2 ou 3 ans après la plantation et disposer, par conséquent, de quelque source d'eau. L'existence d'un cours d'eau ou d'un puit à proximité du verger est essentielle, mais il faudra vérifier leur niveau d'eau en fin de saison sèche.

2.4. Drainage et évacuation des eaux

Les bas-fonds et les sols mal drainés ne sont pas favorables. Si le défaut n'est pas prononcé, un réseau de fossés pourra améliorer l'évacuation des eaux et assainir le terrain.

2.5. Vents

Les brise-vent peuvent s'avérer très utiles pour éviter dans la plantation les bris de branches, les chutes de fruits, pour que la pollinisation ne soit pas trop gênée ou encore pour diminuer l'action de vents desséchants. Il est donc bon, compte tenu des vents locaux, de déterminer

si les brise-vent sont nécessaires et, dans ce cas, de prévoir leur implantation.

2.6. Evacuation des récoltes

La proximité d'un centre urbain ou de voies d'évacuation est nécessaire, pour éviter des transports coûteux et avoir des débouchés importants et réguliers.

3. Quels sont les principaux dispositifs de plantation ?

3.1. Plantation en carré

La distance entre les lignes d'arbres est la même qu'entre les plants sur la ligne; les quatre arbres voisins forment un carré. Les arbres peuvent se développer normalement sur tous les côtés sans être gênés si les écartements sont suffisants.

3.2. Plantation en rectangle

Les intervalles sur la ligne ne sont pas identiques aux espaces entre les lignes. Pour différents arbres fruitiers, on tend à planter plus serré sur la ligne en augmentant la largeur de l'interligne afin de faciliter les travaux et le passage des tracteurs.

3.3. Plantation en quinconce

Ce type de plantation est obtenu en ajoutant une ligne supplémentaire à la disposition en carré, chaque arbre se trouvant au point d'intersection des diagonales joignant les quatre arbres les plus proches. Ceci revient à décaler les arbres des lignes intermédiaires de la moitié de la distance entre les arbres sur la même ligne.

Les lignes intercalaires peuvent être considérées comme provisoires et plantées soit en même espèce, soit en tout autre espèce. Quand les plantations intercalaires geront on les arrachera, il restera une plantation en carré.

3.4. Plantation en triangle ou en hexagone

Chaque arbre d'une ligne forme avec les deux arbres les plus proches de la ligne voisine un triangle équilatéral. Chaque arbre se trouve donc au centre d'un hexagone formé par les autres voisins.

3.5. Plantation en courbes de niveau

Ce type de plantation est nécessaire quand le terrain accuse une pente entre 20 et 40 pour cent. Le tracé des lignes doit donc suivre les courbes de niveau du terrain, ou si l'on doit irriguer par gravité, on s'assurera d'une déclivité de 0,5 à 1 pour cent. Si la pente est plus accusée, il est indispensable d'aménager des banquettes.

4. Une fois que le site et le dispositif de plantation ont été choisis, que fait-on pour l'implantation du verger ?

4.1. Établissement d'un croquis du terrain

On établit un croquis du terrain, en traçant les limites, en marquant l'emplacement du point d'eau et en indiquant au moyen de flèches la pente éventuelle du terrain. On peut ensuite diviser le croquis, selon le dispositif de plantation, en parcelles dont chacune est marquée par des croix pour indiquer l'emplacement des arbres que l'on compte y planter. Il faut prévoir l'espace qu'occupera l'arbre quand il sera arrivé à son plein développement.

4.2. Piquetage

Il convient, en effectuant le piquetage, de toujours préférer l'alignement parfait des rangs à l'équidistance exacte des arbres sur le rang. La réalisation du piquetage se fera donc toujours par quadrillage à partir de deux bases perpendiculaires et non par reports successifs de la distance de plantation. Chaque emplacement d'arbre est matérialisé par un petit piquet (roseau ou bambou).

La distance de plantation dépend du volume de l'arbre adulte, lequel est sous la dépendance :

- de l'espèce ou la variété à planter,
- du porte-greffe,
- du sol,
- de la technique de taille qu'on va appliquer.

4.3. Trouaison et préparation du sol

En général, les grands trous de plantation remplis de bonne terre déjà préparée donnent de meilleurs résultats que les petits trous remplis de leur propre terre. Les trous doivent mesurer au moins 75 x 75 X 75 cm. Ils seront plus grands en terrain argileux qu'en terrain léger. Les arbres plantés dans des trous qui restreignent le développement des racines risquent de croître plus lentement et fructifier plus tardivement.

Avant de commencer le trou, on enlève les pierres et les débris qui couvrent le sol. S'il s'agit d'un terrain broussaillieux, on arrache les racines, souches et mauvaises herbes à proximité de chaque trou.

Quand on creuse les trous, il faut séparer la couche supérieure du sol (sur 30 à 40 cm de profondeur) de terre du sous-sol. On met les deux couches de terre en deux tas distincts, de part et d'autre du trou. Le fond du trou est ameubli à la fourche-bêche et toutes les pierres de plus de 5 cm de diamètre sont enlevées.

Sur le fond ameubli, on étale une couche de 7 à 10 cm de matière organique bien décomposée. Cette surface est fortement damée avant d'être recouverte de terre. Le tas de terre superficielle est mélangé à un volume égal de terre superficielle pris dans une autre partie du verger ou dans la superficie qui entoure le trou. On y ajoute du compost si cela est possible, ainsi qu'un engrais complet à raison de 60 g par cuvette de mélange de terre. Il n'est pas conseillé d'ajouter de la terre du sous-sol à ce

mélange, à moins de ne pouvoir faire autrement. Le trou est rempli de ce mélange par couches successives de 10 à 15 cm que l'on tasse soigneusement. Si le sol est très sec, on arrose le trou, au besoin à plusieurs reprises, jusqu'à ce que le sol soit bien imbibé.

4.4. Plantation

Si le plant est livré en tontine, on déballie la motte qui doit être maintenue humide pour ne pas se désagréger. On place ensuite le plant au centre du trou partiellement rempli à 15 ou 20 cm de la surface et on ajoute le sol restant en le tassant, particulièrement autour des racines.

On règle la position du plant de façon que la hauteur du collet soit 5 ou 10 cm au-dessus du niveau du sol. Le jeune plant se trouve donc en position légèrement soulevée au centre d'une cuvette destinée à retenir l'eau des arrosages. Ceux-ci doivent être copieux pour faciliter le tassement de la terre et pour supprimer les poches d'air.

On ombrage ensuite le plant avec des branchages ou des feuilles de palmier plantés autour des plants; ceux-ci sont enlevés quand la reprise du plant sera effective. Il faut arroser à l'intervalle régulier. Le paillage a l'avantage de réduire l'évaporation et d'empêcher la végétation des adventices. Il est donc bon de pailler autour du plant tout en surveillant les attaques de termites pendant la période de reprise.

Les hautes tiges à système racinaire réduit peuvent être requérir un soutien. On les maintient en position verticale à l'aide d'un tuteur enfoncé en terre le long de leur tronc.

5. Quelle est la saison la plus favorable pour la plantation ?

La saison humide convient le mieux à la plantation. Les arbres plantés au début des pluies disposeront de plusieurs mois pour développer un bon système racinaire avant que ne commence la saison sèche.

Si on plante les arbres vers la fin des pluies, ils exigeront des taçons culturales très soignées et des arrosages réguliers pour survivre durant la période de sécheresse. La plantation en saison sèche n'est pas recommandée, mais elle est possible à condition de protéger les plants du soleil et de les irriguer régulièrement jusqu'à l'arrivée des pluies.

6. Comment s'effectue la multiplication des arbres fruitiers par semis ?

La multiplication par semis, surtout chez les espèces améliorées, ne donne pas toujours des descendants semblables à la plante mère. D'autre part, certaines espèces très améliorées deviennent incapables de se reproduire par cette voie (les variétés sans pépins, par exemple). Le semis n'est le plus souvent utilisé que pour obtenir des porte-greffes.

6.1. Choix des semences

Il faut mieux utiliser les graines des arbres dont le rendement et la qualité des fruits ont été l'objet d'observations. On ne recueillira les graines que sur les arbres sains et vigoureux, afin d'éviter le risque de propagation des maladies et des parasites. Les graines doivent être extraites des fruits bien mûrs.

6.2. Préparation de la pépinière

La planche de semis est établie dans une partie protégée du jardin et autant que possible sur un sol fertile et bien drainé. Il faut la préparer avec soin, car les plants peuvent y demeurer parfois pendant un an avant d'être replantés. On enfouie du compost ou du fumier à 20

ou 25 cm de profondeur et le sol est beche ou pioche. On enleve toute les pierres et les plants étrangères.

Il est recommande de semer les graines sur des planches surelevees, pour eviter que les plants ne soient inondés durant la saison des pluies. Il faut briser les mottes et ratisser a plat la planche puis y tracer des lignes peu profondes, de 1 a 2 cm de profondeur pour la plupart des semences, sauf pour les grosses graines comme celles des mangues, des avocats... que l'on plante dans les poquets de dimension voulue. Les graines doivent etre largement espacees sur la ligne, en fonction de leur dimension et de la rapidite de croissance des plants. Si les plants doivent être repiqués en pepiniere, en paniers ou en sacs de polyethylene, on peut semer les graines aux ecartements de 25 mm. L'ecartement entre les lignes varie de 15 a 20 cm. Les graines sont ensuite recouvertes de terre fine et la ligne est bien plombée au pied ou a la main. Pour assurer un espacement regulier des lignes, on utilise un cordeau.

Quand on sème en même temps plusieurs varietes du même fruit, il est bon de les etiqueter ou de les marquer.

6.3. Soins et transplantation des plants

Quand la germination a commencé, il suffit d'arroser, de desherber et d'épandre, une fois par mois, un engrais complet. S'il n'y a pas d'ombrage naturel, il faut ombrier la planche durant la saison seche. Contre la plupart des insectes et des maladies, on peut pulveriser tous les 15 jours, une fois a l'insecticide, une fois au fongicide.

Quand les plants ont atteint 7 a 10 cm de haut, on peut en general les repiquer, soit en pepiniere, soit dans un panier de fabrication locale. Quand on peut s'en procurer, on utilise des pots ou des sacs en polyethylene, d'environ 25 cm de long et 17 cm de large, dont le fond est percé de trous pour le drainage. Ces recipients sont

en effet plus solides que les paniers en matières végétales ligneuses et retiennent mieux l'eau.

Les plants ainsi élevés dans un pot pendant plusieurs mois croissent souvent plus vite, une fois mis en place, que les plants de semis, puisque leur système racinaire est relativement peu dérangé quand on les dépose avec soin au moment de la plantation.

Une fois que les jeunes plants ont été repiqués en pépinière ou en pot, on doit les ombrer et les arroser régulièrement pour bien les faire reprendre. Si les plants montrent des signes de flétrissement, il faudra pulvériser de l'eau sur le feuillage plusieurs fois par jour.

7. Comment les arbres fruitiers sont-ils multipliés par voie végétative ?

La multiplication des arbres fruitiers par voie végétative permet de transmettre aux générations suivantes les caractéristiques de la plante mère. Les plants de semis ne ressemblent pas toujours exactement à la plante mère, mais ceux qui proviennent d'un matériel végétatif auront des caractéristiques identiques à celles de l'arbre dont ce matériel provient. Ils les conserveront en outre durant toute leur croissance sauf si une partie de l'arbre subit une mutation, ce qui n'arrive que très rarement.

7.1. Le bouturage

Relativement peu d'arbres fruitiers tropicaux se multiplient par bouture. Bien que le bouturage soit possible pour les agrumes, les avocatiers et maint autres fruits, les méthodes de multiplication par greffage sont normalement suffisantes et dans bien des cas préférables au bouturage.

Les principaux types de boutures sont :

- Bouture simple (une portion de rameau de 20 à 30 cm de long dont les feuilles sont coupées).

- Bouture à talon (bouture pourvue d'une embase formée par une partie du rameau principal),
- Bouture à crossette (bouture portant un fragment de 4 à 5 cm du rameau principal).

7.2. Le greffage

Le greffage permet la multiplication des espèces intéressantes en conservant soigneusement leurs caractères. Le sujet est choisi de telle sorte qu'il soit robuste, rustique, résistant aux maladies et parfaitement adapté au sol et au climat. Il faut considérer aussi l'influence du sujet sur le rendement et la qualité des fruits de la plante greffée.

Pour les arbres fruitiers, les modes de greffage suivants sont largement utilisés :

- Greffe en écusson (écussonnage) : Écussonnage en T renversé ou en panneau (écusson rectangulaire),
- Greffe par approche latérale,
- Greffe à l'anglaise,
- Greffe par placage de côté,
- Greffe en fente.

7.3. Le marcottage

Cette méthode de multiplication est rarement utilisée pour la grande production de matériel végétal des arbres fruitiers. Les principaux modes de marcottage sont :

- Marcottage en l'air,
- Marcottage en butte ou cépée,
- Marcottage en archet.

7.4. Le drageonnement

Le drageon est une tige qui prend naissance à partir d'un bourgeon adventif situé sur une racine. Les drageons peuvent être séparés de la plante et replantés. On peut assimiler les rejets de bananier à des drageons. En général, la plupart des arbres fruitiers ne drageonnent pas.

* * * * *
* Les descriptions des techniques de multiplication par *
* voie végétative peuvent être trouvées dans le cours *
* de "Multiplication et Amélioration des Végétaux". *
* * * * *

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Avec la participation des élèves, lister sur le tableau noir les espèces fruitières que l'on peut choisir pour le verger, en indiquant si les fruits sont destinés à l'exportation et/ou à la consommation domestique.
2. Visiter quelques vergers au voisinage de l'établissement pour observer les caractéristiques de leur emplacement, en discutant l'influence des facteurs comme relief du terrain, sol, ressources en eau, drainage, évacuation de récoltes... sur le choix de l'emplacement.
3. Montrer les schémas de différents dispositifs de plantation.
4. Créer une pépinière s'il n'en existe pas au centre. Pratiquer sur le choix des semences, faire germer des graines pour observer la germination de différentes espèces, transplanter des jeunes plants en pépinière ou en pot.
5. Préparer des trous de plantation et effectuer la mise des plants en place.

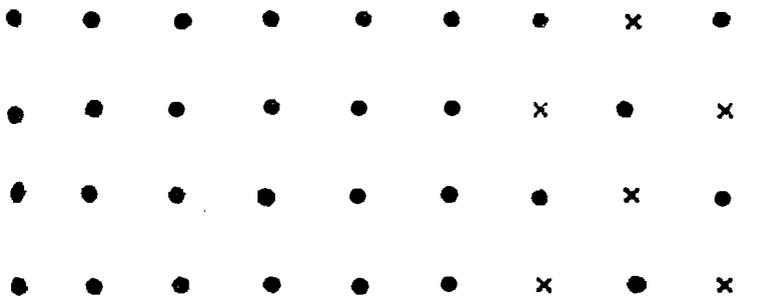
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. De Laroussilhe (F.) - Le Manguier. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1980.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Praioran (J.-C.) - Les Agrumes. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1971.
4. Tindall (H. D.) - Fruits et Légumes en Afrique Occidentale. FAO. Rome, 1968.

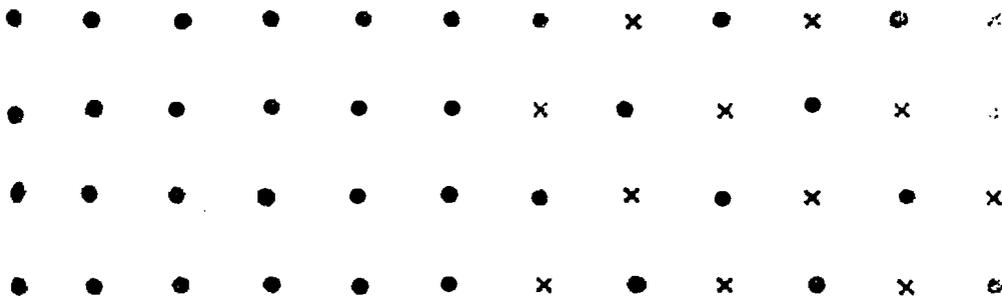
DISPOSITIFS DE PLANTATION

I - Plantation en carré

a) sans éclaircie ultérieure

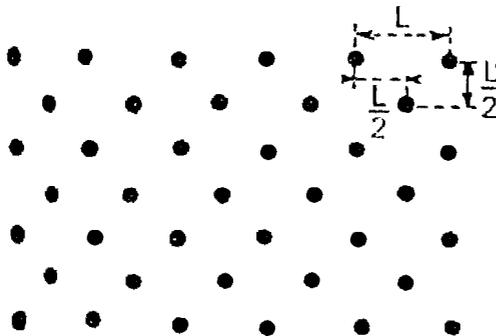


b) avec éclaircie ultérieure

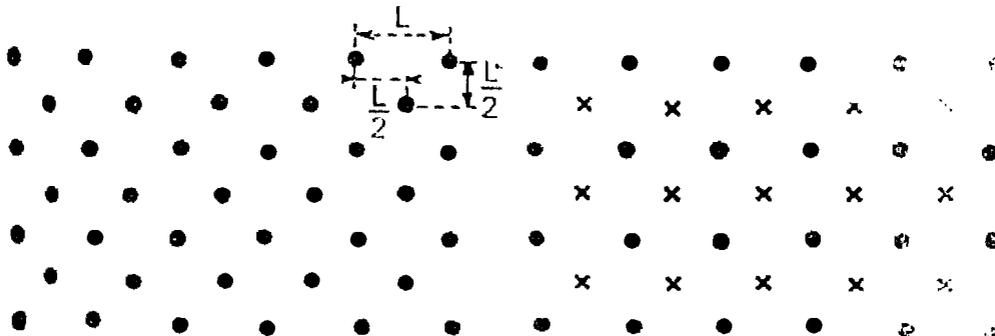


II - Plantation en quinconce

a) sans éclaircie ultérieure

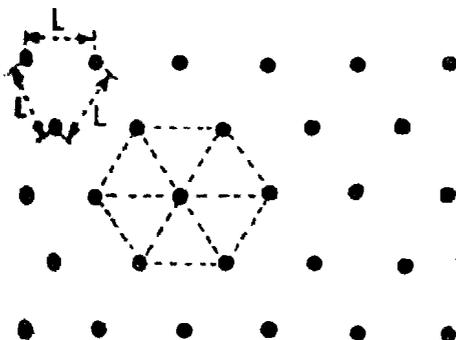


b) avec éclaircie ultérieure

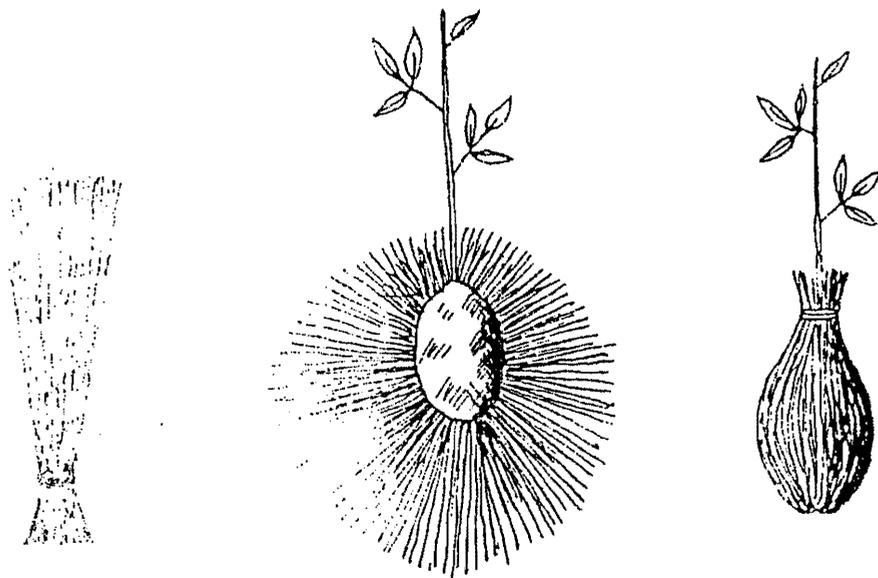


(x arbres à supprimer)

III - Plantation en triangle

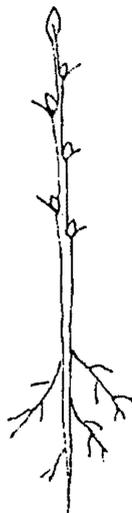
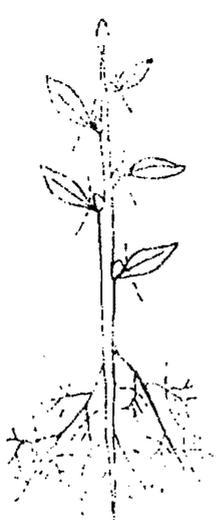


CONFECTION D'UNE TONTINE

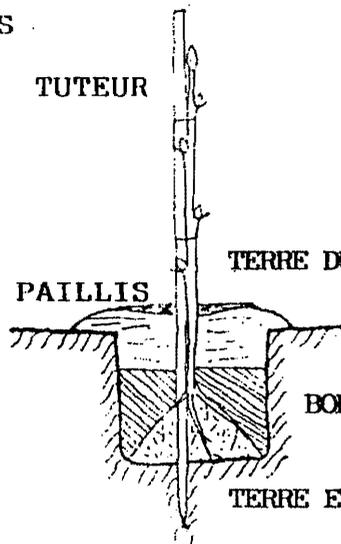


MISE EN PLACE DES ARBRES

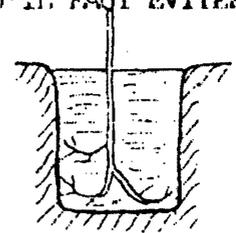
HABILLAGE DES PLANTS



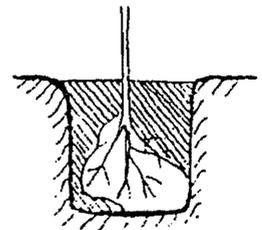
TUTEUR



CE QU'IL FAUT EVITER:



1. RACINES COURBEES



2. TERRE NON TASCÉE,
LES RACINES VONT
SE DESSECHER

BOUTURAGE



BOUTURE SIMPLE

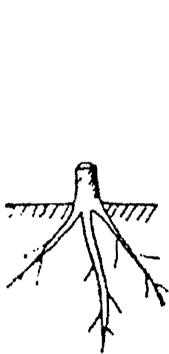


BOUTURE À TALON

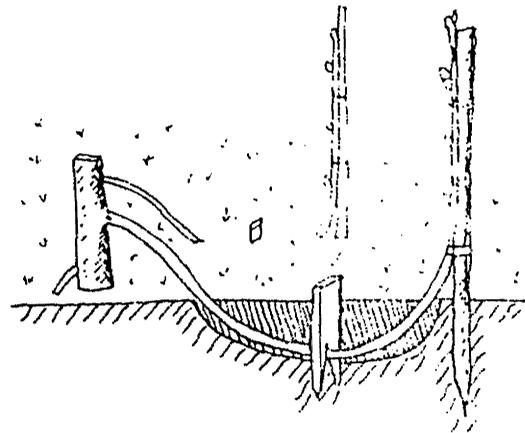
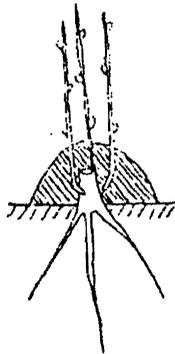
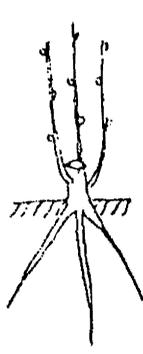


BOUTURE À CROSSETTE

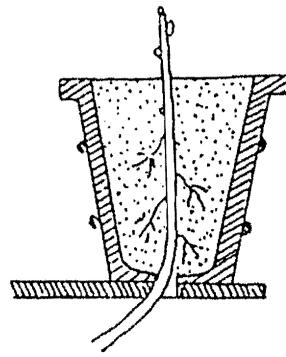
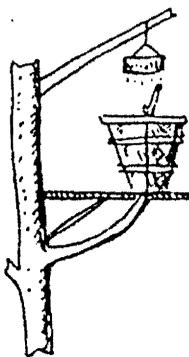
MARCOTTAGE



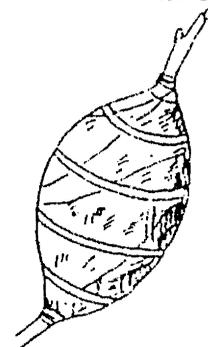
MARCOTTAGE EN BUTTE OU CEPÉE



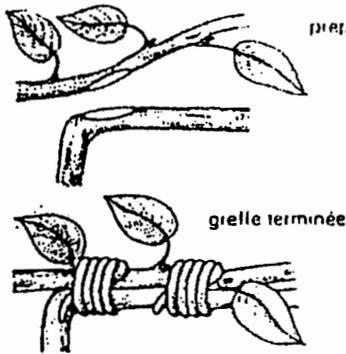
MARCOTTAGE EN ARCHET



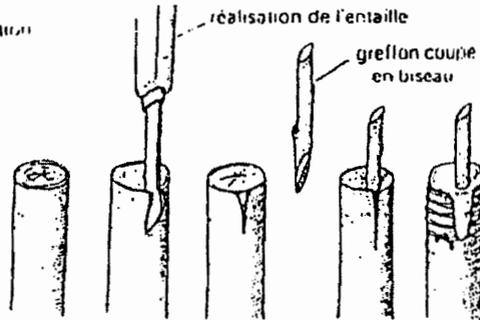
MARCOTTAGE EN L'AIR



DIFFERENTS TYPES DE GREFFES



greffe par approche



sujet

greffe en couronne

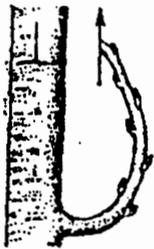


sujet

greffon

greffe terminée

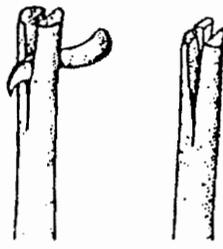
greffe à l'anglaise



greffe par approche en arc-boutant



greffon

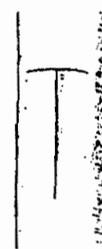


préparation du sujet pour le greffon en lente

greffe en lente



greffe terminée

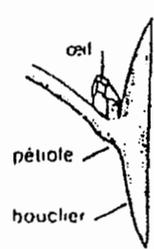


sujet

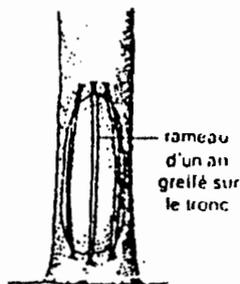


greffons

greffe en ecusson



greffe terminée



restauration des troncs par greffage en pont



greffon



sujet



mise en place

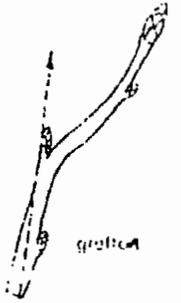
greffe en placage



greffe bouture



greffe de côté sous écorce



greffon

UNITE 3

L'ENTRETIEN DU VERGER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les méthodes d'irrigation des vergers ;
- effectuer la fumure d'un verger ;
- prendre des mesures de lutte phytosanitaire ;
- tailler les arbres fruitiers selon les besoins spécifiques.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. L'eau est indispensable pour le développement et la production satisfaisants des arbres fruitiers. Comment irrigue-t-on le verger ?
2. Pour maintenir la production et éviter l'épuisement des arbres, il faut reconstituer les réserves du sol par des fumures. Comment s'effectue la fumure d'un verger ?
3. Les attaques des maladies et des insectes peuvent sérieusement abaisser le rendement et la qualité des fruits. Quelles sont les mesures de lutte phytosanitaire à prendre pour protéger le verger ?
4. La taille des arbres est nécessaire pour créer et maintenir un bon verger. Comment fait-on la taille des arbres fruitiers ?

III. DISCUSSION

1. L'eau est indispensable pour le développement normal et la production satisfaisante des arbres fruitiers. Comment irrigue-t-on le verger ?

1.1. Periodes d'irrigation

L'arbre fruitier a besoin d'eau durant les premières phases de sa croissance et plus particulièrement pendant les deux saisons sèches qui suivent la plantation.

L'irrigation devient indispensable sous les climats où la pluviosité est nettement insuffisante, en particulier quand la période sèche est longue et accrue. Des arrosages de complément permettent d'obtenir des récoltes normales alors que sans le secours de l'irrigation la production aurait été faible ou nulle.

1.2. Méthodes d'irrigation

Les cinq méthodes d'irrigation utilisées en cultures fruitières sont : les cuvettes, les bassins, les sillons, l'arrosage en pluie ou aspersion et l'irrigation localisée.

a. Irrigation par cuvettes

L'arrosage par cuvettes est employé principalement pour les jeunes plantations. Il permet d'apporter l'eau au pied du plant, par des rigoles de repartition, sans trop gaspillage. Cette méthode donne de bons résultats à condition d'élargir la cuvette au fur et à mesure de la croissance du jeune arbre.

b. Irrigation par bassins

Quand l'arbre se développe, la cuvette devient bientôt insuffisante pour répartir l'eau sur toute la zone d'enracinement; elle doit être transformée en bassin que l'on remplit d'eau à chaque arrosage.

Pour confectionner des bassins, la pente générale du terrain ne doit pas dépasser 0,8 pour cent.

c. Irrigation par sillons

Les sillons sont utilisés suivant une pente maxima de 0,4 pour cent. Pour l'arrosage du verger, on commence par tracer un ou deux sillons de part et d'autre de la ligne d'arbres, et on augmente le nombre de sillons au fur et à mesure de la croissance des arbres, la distance entre deux sillons devant permettre une bonne humidification par infiltration latérale de l'intervalle qui les sépare.

d. Irrigation par aspersion

Cette méthode présente un gros inconvénient pour l'arbre, elle mouille la frondaison et augmente l'humidité à l'intérieure de l'arbre, ce qui favorise les attaques fongiques.

e. Irrigation localisée

L'irrigation localisée, soit par "goutte à goutte", soit par rampes perforées, est une méthode utilisée aussi pour l'arrosage de différentes espèces fruitières en raison des avantages qu'elle présente: économie stricte de l'eau et bonne répartition, pas d'accroissement de l'humidité de l'air, possibilité d'apport de fumure minérale dissoute dans l'eau d'irrigation, etc.. Les espèces fruitières sur lesquelles on emploie l'irrigation localisée sont, en général, plantées à forte densités et l'eau d'arrosage est rapidement utilisé en totalité par les arbres.

1.3. Frequence d'irrigation

L'intervalle de temps qui s'écoule entre deux irrigations doit être fixé de telle façon que l'arbre trouve toujours de l'eau disponible dans le sol, l'irrigation devant intervenir avant que les réserves du sol soient

devenues insuffisantes avec l'apparition des signes de flétrissement.

Il est préférable de faire des arrosages copieux et moins fréquents. Les arrosages légers et fréquents encouragent la croissance de racines près de la surface du sol, ce qui n'est pas désirable, puisque ces racines risquent d'être desséchées par le soleil dès que l'arrosage devient irrégulier.

2. Pour maintenir la production et éviter l'épuisement des arbres, il faut reconstituer les réserves du sol par des fumures. Comment s'effectue la fumure d'un verger ?

On réalise la fumure par les apports du fumier de ferme ou des engrais minéraux.

Les carences en éléments secondaires et oligo-éléments peuvent provoquer une baisse sensible du rendement de la culture, il faudra y remédier dès que l'on en aura observé l'apparition en pulvérisant les arbres d'une solution nutritive.

Le taux d'épandage des engrais minéraux varie avec l'âge de l'arbre traité, mais l'application annuelle de 500 g de NPK par année d'âge et par arbre peut servir de formule de base pour la plupart des arbres fruitiers.

Il ne faudra pas appliquer toute la dose à la fois, la règle générale étant d'épandre "peu mais souvent". La fréquence d'application varie avec l'état de développement de l'arbre, mais il faudra prévoir au moins trois épandages (et éventuellement quatre) pendant la saison des pluies.

On évite d'épandre de l'engrais par temps très sec, car si le sol est aride, les racines risquent d'être endommagées par l'accumulation de grandes quantités de sels chimiques dans un espace restreint. On peut appliquer

les engrais au cours de la saison sèche si l'on dispose d'un système d'irrigation.

On épand l'engrais régulièrement autour de la base du tronc et on ratisse légèrement pour le mélanger à la terre de la surface.

Un excès d'engrais peut nuire aux arbres fruitiers et affecter la qualité du fruit. Par exemple, les agrumes qui reçoivent des applications trop généreuses d'azote peuvent avoir un faible rendement, produire de grandes feuilles et avoir une tige et des branches gonflées de sève et taibles. Leurs fruits peuvent être grands ou déformés et de mauvaise qualité.

3. Les attaques des maladies et des insectes peuvent sérieusement abaisser le rendement et la qualité des fruits. Quelles sont les mesures de lutte phytosanitaire à prendre pour protéger le verger ?

- Observer de strictes précautions contre l'introduction des maladies et des insectes dans le verger.

- Maintenir un degré élevé de propreté du verger.

- Choisir des variétés résistantes, des porte-greffes et des greffons des plants sains à planter.

- Pratiquer régulièrement, à titre préventif, la pulvérisation de fongicides et d'insecticides.

4. La taille des arbres est nécessaire pour créer et maintenir un bon verger. Comment fait-on la taille des arbres fruitiers ?

4.1. Pourquoi tailler ?

Grâce à la taille, on maintient un équilibre entre la croissance végétative et la production des fleurs ou des fruits. Si on veut obtenir d'un verger une production

régulière et soutenue sans épuiser les arbres, il faut tailler.

4.2. Taille de formation

Elle a pour but de donner à l'arbre une forme régulière en répartissant équitablement les branches autour du tronc. Elle est recommandée pour les jeunes arbres tels que les manguiers, agrumes, anacardiens et goyaves qui viennent d'être transplantés depuis la pépinière.

La technique pour obtenir la forme en gobelet avec trois à cinq branches principales consiste à étêter le jeune arbre à un mètre du sol environ. Les yeux de la tige donnent des rameaux dont on ne conserve que trois, quatre ou cinq répartis du mieux possible autour du tronc. Les rameaux sont taillés l'année suivante et on ne laisse que deux ou trois rameaux secondaires à chacun.

4.3. Taille d'entretien

La taille d'entretien consiste à :

- supprimer le bois mort ou infesté des maladies ou des insectes;
- enlever les gourmands qui sont des rameaux verticaux partant de la base du tronc ou de grosses branches;
- supprimer les parasites végétaux (Loranthus) et débarrasser l'arbre des termites et des fourmis.

4.4. Taille de fructification

La taille de fructification comporte des opérations suivantes :

- éclaircir les branches centrales si le centre de l'arbre est si touffu qu'il interdit la circulation de l'air et de la lumière;
- dans certains cas, enlever quelques rameaux fructifères, notamment sur les arbres jeunes afin de proportionner la production à la vigueur du pied;

Pour les principales espèces taillées (manguiers, agrumes) qui sont en forme de boule creuse, on coupe les petits rameaux intérieurs de façon à évider l'arbre sans toucher aux branches de la périphérie qui sont fructifères.

Les coupes doivent être franches. On enduit les grosses plaies avec du goudron qui empêche la pénétration des maladies et des insectes.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Expliquer les différentes méthodes d'irrigation en utilisant des schémas ou en faisant des observations sur le terrain. Faire des démonstrations de confectionnement des cuvettes et des bassins.
2. Observer les symptômes sur les arbres fruitiers indiquant l'insuffisance de l'eau dans le sol.
3. Avec la participation des élèves, élaborer un programme annuel de fumure du verger dans la ferme-école. Calculer les quantités du fumier de ferme et des engrais minéraux à utiliser et déterminer les époques d'application. Effectuer la fumure.
4. Montrer les symptômes des carences sur les arbres fruitiers en utilisant les photos, les diapositives ou les échantillons vivants.
5. Faire la collection des insectes et des maladies qui attaquent les arbres fruitiers. Discuter les mesures de lutte phytosanitaire à prendre.
6. Démontrer comment effectuer la taille de formation, d'entretien et de fructification des arbres fruitiers.

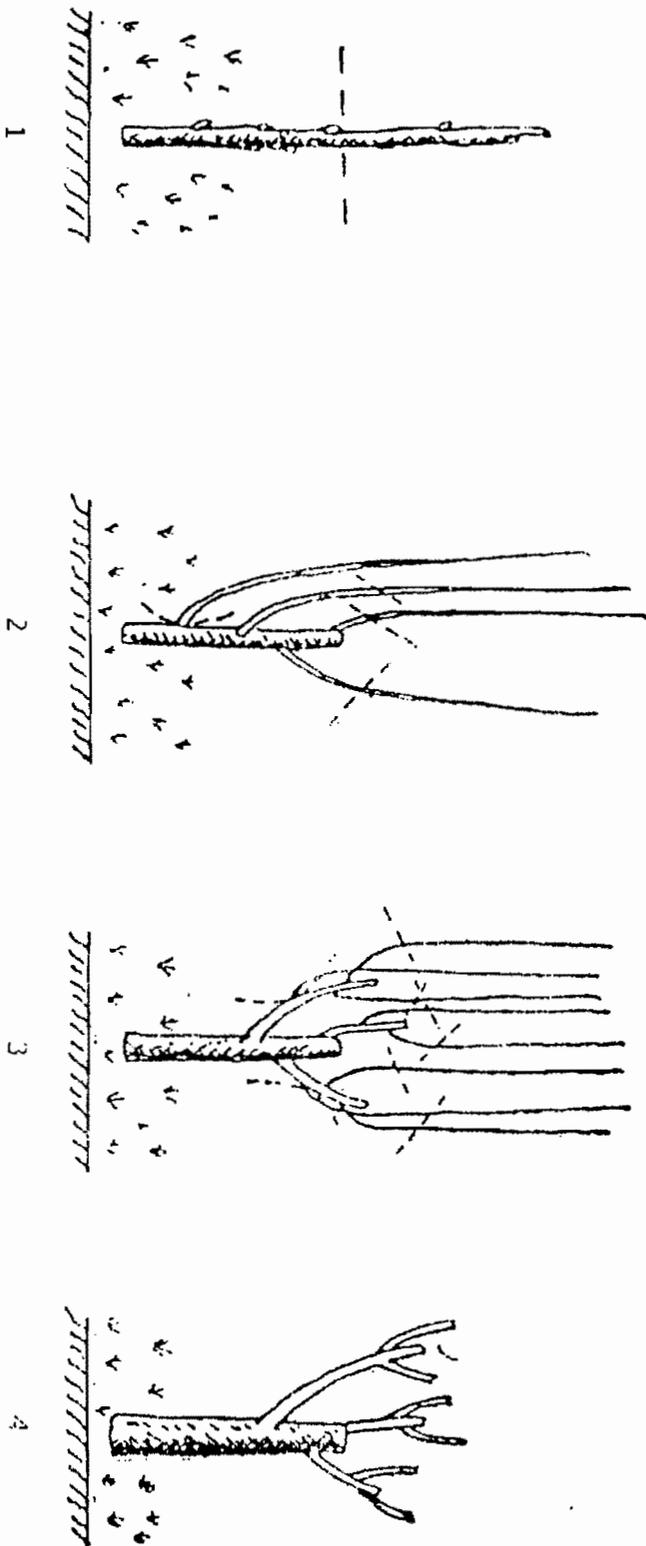
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. De Laroussilhe (F.) - Le Manglier. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1980.

2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale - Maison Rustique, Paris ; deuxieme edition, 1965.
3. Praloran (J.-C.) - Les Agrumes. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1971.

TAILLE DE FORMATION

(GOBELET)



UNITE 4

LES AGRUMES

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caracteres généraux des agrumes ;
- d'identifier les espèces principales des agrumes ;
- définir les exigences écologiques des agrumes du point de vue climat et sol ;
- choisir les variétés a planter ;
- effectuer la multiplication et la plantation des agrumes ;
- mettre en oeuvre les soins culturaux des agrumes ;
- identifier les ravageurs et maladies importants des agrumes et de proposer les moyens de lutte appropriés ;
- effectuer la recolte et énumérer les opérations de conditionnement des agrumes;
- citer les principales utilisations des agrumes.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Qu'est-ce que les agrumes ? Quelles sont leurs caracteres généraux ?
2. Quelles sont les principales espèces des agrumes ?
3. Quelles sont les exigences écologiques des agrumes, du point de vue climat et sol ?
4. Quelles sont les variétés intéressantes des agrumes au Mali ?
5. Comment produit-on les plants greffés des agrumes ?
6. Comment s'effectue la plantation ?

7. Comment s'effectuent l'arrosage, la taille et la fumure des agrumes ?
8. Quels sont les ennemis et les maladies importants des agrumes ? Quels sont les moyens de lutte ?
9. Comment se font la récolte et le conditionnement des agrumes ?
10. Quelles sont les principales utilisations des agrumes ?

III. DISCUSSION

1. Qu'est-ce que les agrumes ?

1.1. Qu'est-ce que les agrumes ?

On appelle agrumes, l'ensemble des fruits du genre Citrus (Oranges, citrons, mandarines, pamplemousses, pomeles...) et quelques rares espèces des genres Fortunella et Poncirus. Ils appartiennent à la sous-ramille des Aurantioïdées, de la famille des Rutacees.

1.2. Quels sont les caractères généraux des agrumes ?

a. Les Citrus

Ce sont des arbres ou des arbrisseaux assez souvent épineux, de 5 à 10m de haut, aux feuilles coriaces, persistantes, simples. Le pétiole des feuilles dans certaines espèces est muni d'ailes qui sont plus ou moins développées. Les fleurs sont solitaires ou réunies par petits groupes. Elles sont blanches, roses ou pourpres. Chez les citrus cultivées, l'autogamie est aussi fréquente que l'allogamie. Le fruit, appelé "hespéridie", est composé de 8 à 15 carpelles charnus recouverts d'une écorce appelée zeste. Chaque carpelle est composée d'un endocarpe tapissé intérieurement de poils charnus qui constituent la pulpe du fruit. Le zeste est formé d'un épicarpe coloré contenant de nombreuses glandes à huile essentielle et d'un mesocarpe

blanc. Chez la plupart des variétés, les graines renferment plusieurs embryons.

b. Les Kumquats (Fortunella sp.)

C'est un arbrisseau à feuilles persistantes simples, à fleurs axillaires avec peu d'étamines. Les fruits sont petits avec mésocarpe succulent (nombre de quartiers inférieur à 7).

c. Poncirus trifoliata

C'est un arbrisseau épineux à feuilles caduques. Les fruits veloutés ne sont pas comestibles. Le Poncirus trifoliata est exclusivement utilisé comme porte-greffe.

2. Quelles sont les principales espèces des citruses ?

2.1. Les Orangers doux (Citrus sinensis)

- Arbres de 6 à 13 m, à port arrondi, à feuilles lanceolées et pétiole plus ou moins ailé, à fleurs blanches, solitaires ou groupées, très odoriférantes, à fruits subglobuleux dont la pulpe est juteuse, fondante, sucrée, plus ou moins acidulée; cotyledons et embryons blancs.

- Variétés : Pineapple, Hamlin, Valencia, Salustiana, Cadenera ...

2.2. Les Mandariniers (Citrus reticulata)

- Arbres de 2 à 8 m, à feuilles généralement à bord crénelé, vert-jaunâtres à la face inférieure, avec des pétioles légèrement ailés, et à fruits globuleux mais déprimés aux deux pôles avec le zeste peu adhérent; cotyledons et embryons verts.

- Variétés : Clémentine, Dancy, Oneco, Lee, usceola. Les mandariniers ont été hybrides avec les Citrus paradisi (pomelo) pour produire des Tangerines.

fruits a caractere intermediaire a ceux des parents (Tangelo Orlando).

2.3. Les Citronniers (Citrus limon)

- Assez peu cultivés au Mali car ils craignent les températures tres élevées.

- Arbres de 3 a 5 m, a branches flexibles et munies d'épines, a feuilles avec des pétioles courts, sans ailes, a fleurs roses, violacées exterieurement, a fruits ovoïdes, termines par un mamelon et de couleur jaune pale, possedant un zeste a odeur tres penetrante et une pulpe tres acide.

- Varietes : Eureka, Lisbonne, Villarranca.

2.4. Les Limettiers (Citrus aurantifolia)

- Arbustes epineux a petites feuilles elliptiques vert pale ; boutons floraux legerement teintes de pourpre ; fruits subglobuleux ou ovoïdes ; la peau lisse, tres mince, coriace et adherente ; la pulpe tendre, juteuse, tres acide, de couleur jaune verdâtre, possédant un arôme caracteristique.

- Varietes : Lime Mexicaine (a petits fruits) ; Lime Tahiti (a gros fruits).

2.5. Les Pamplémoussiers (Citrus grandis)

- Arbres atteignant 10 a 15 m de haut, a feuilles grandes, ovales avec des petioles amplement ailes et pubescentes ; fleurs de grandes dimensions (plus de 3 cm de diametre) ; fruits de couleur jaune, a écorce epaisse, pouvant atteindre la taille de la tête d'un enfant, caracterisés par une pulpe grossiere, un vide placentaire bien marque et des pepins monoembryonnes.

2.6. Les Pomejos (Citrus paradisi)

- Espece satellite du Citrus grandis dont elle serait issue par mutation gemmaire ou hybridation ;

distinguee du Pamplémousse par un ensemble de caracteres faciles a reconnaitre : feuilles a pétiole plus etroitement ailé et glabre ; fruits produits en grappes, de taille nettement inferieure, a l'ecorce plus fine ; pulpe tendre, juteuse ; pepins polyembryonnes.

- Varietes : Marsh, Chambar, Thompson, Anneau.

2.7. Les Bigaradiers ou Orangers amers (Citrus aurantium)

- Distingues des orangers doux par leurs feuilles plus etroitement lanceoles et pointues a petiole nettement ailé, leurs fruits a peau rugueuse et a pulpe acide et amere.

- Varietes : Bigaradier commun, Bouquetier, Bergamotier.

2.8. Le Cedratier (Citrus medica)

- Arbuste ou petit arbre de port irregulier; les grandes feuilles ovales de couleur vert clair avec des petioles courts, non articules, et sans aile; fleurs de grande taille, pourpres ou blanches; fruits, habituellement de tres grande taille et de forme oblongue terminée par un mamelon, ayant un albedo tres epais, charnu.

3. Quelles sont les exigences ecologiques des agrumes, du point de vue climat et sol ?

3.1. Climat

En general, les agrumes ont besoin d'une temperature estivale elevee depassant 20 a 25° C et preferent une temperature hivernale douce. Ils n'ont une activite vegetative qu'entre 13 et 36 - 40°. la croissance optimale s'etablissant entre 20 et 30°.

Les agrumes exigent beaucoup d'eau : au moins 1.000 mm par an de pluviosite bien repartie; a defaut,

l'irrigation s'avère nécessaire. L'excès d'humidité atmosphérique nuit à la saveur et à la coloration: il accentue en outre l'action de certaines maladies.

Il conviendra de protéger les vergers d'agrumes contre les vents chauds et desséchants (Harmattan): les citronniers étant plus résistants sont souvent utilisés comme brise-vent.

3.2. Sol

A l'exception des sols trop compacts à l'humidité stagnante, tous les sols conviennent à la culture des agrumes, à condition qu'ils soient profonds et perméables et que la nappe phréatique ne s'approche pas à moins de 1,50 m de la surface du sol. Les agrumes s'accommodent d'un pH variable de 5 à 8 ; ils sont très sensibles aux carences mais aussi aux excès toxiques de certains sels minéraux.

4. Quelles sont les variétés intéressantes des agrumes au Mali ?

4.1. ORANGERS

a. Oranges blondes précoces:

- Pineapple: gros rendement mais nombreux pépins; excellente qualité pour l'industrie du jus.

- Hamlin: vigoureuse, très productive; fruit à peau lisse, remarquablement bien colorée mais de petite taille.

- Cadenera: fruit sphérique de taille moyenne; chair très fine, juteuse, normalement sans pépin et d'excellente qualité.

- Salustiana: fruit ressemblant à l'orange "Cadenera" mais s'en distinguant par sa très grande précocité. L'orange "Salustiana" peut être

maintenue sur l'arbre pendant un certain temps sans perte sensible de qualité.

b. Oranges blondes tardives:

- Valencia: très bien adaptée au climat tropical. Arbres vigoureux et productifs. Pulpe orange pâle, sans pépins, juteuse, jus bien coloré, d'arôme excellent, fruit très recherché.

4.2. MANDARINIERS

- Citrus nobilis : groupe KING et leurs hybrides: bien adapté aux climats tropicaux; fruits gros.

- Citrus deliciosa : la mandarine commune; pulpe orange clair fondante et juteuse mais nombreux pépins.

- Citrus reticulata : groupe très varié et hétérogène. Pour le Mali, on peut recommander:

* Clémentine: la meilleure variété précoce; pulpe orange foncée, fondante, juteuse, parfumée; fruits normalement aspermes.

* Carvalho: variété très précoce; fruits gros, spermes.

* Ponkan: variété tardive; fruits moyens à gros; pas à recommander en climat sec.

* Dancy: arbre vigoureux de grande taille; fruit de forme aplatie à piriforme, remarquablement coloré en rouge, ayant une saveur particulière.

- les tangelos: hybrides de mandarinier et de pomelo ou de pamplemoussier.

* Minneola: Pomelo "Duncan" x Mandarine "Dancy": gros fruit bien coloré en rougeâtre, caractérisé par la présence d'un col; peau fine,

lisse: pulpe tendre, juteuse, parfumée; maturité moyennement tardive.

* Orlando: Pomelo "Duncan" x Mandarine "Dancy"; fruit moyennement gros, de forme presque sphérique, bien coloré en orange; peau adhérente; saveur moyennement douce; maturité précoce.

4.3. POMELOS

- Marsh: variété sans pépin, à chair blonde, très vigoureuse et productive; fruits pesant 250 g environ.

- Ruby, Shambar et Thompson: variétés sans pépin, à chair pigmentée.

- Duncan: fruit de grande taille; pulpe tendre, juteuse, parfumée; nombreux pépins.

4.4. CITRONNIERS

Les citronniers sont assez peu cultivés au Mali car ils craignent les températures très élevées.

- Eureka: variété qui permet d'obtenir des fruits à peu près toute l'année; fruits généralement rassemblés en bouquet à l'extrémité des rameaux, de taille moyenne.

- Lisbonne: fruits plus gros mais moins productifs.

4.5. LIMMETTIERS

Les limmettiers sont beaucoup plus résistants à la chaleur et à la sécheresse que les citronniers. C'est pourquoi ils les remplacent d'habitude au Mali.

- Limettiers a petits fruits

Mexicaine: fruit très acide, utilisé pour la fabrication de jus de boisson ou d'huile essentielle.

- Limettiers a gros fruits

Tahiti et Bearss: fruit de taille d'un petit citron, asperme; pulpe légèrement moins acide et moins parfumée.

4.6. BIGARADIERS

Les bigaradiers sont utilisés pour la production d'huiles essentielles.

- Bigaradier commun: fournissant l'essence "petit grain" par distillation de feuilles et de jeunes pousses; fruits utilisés pour la fabrication de marmelades.

- Bouquetiers: moins vigoureux et moins épineux que le bigaradier commun. Les fleurs fournissent l'essence de Néroli.

- Bergamotiers: hybride naturel de bigaradier et de citronnier. La peau lisse des fruits pyriformes renferme des glandes oléifères qui donnent par grattage une essence, qui est à la base de la fabrication des eaux de cologne.

5. Comment produit-on les plants greffés des agrumes ?

La multiplication des agrumes par semis, bouturage et marcottage a perdu beaucoup d'intérêt; on recourt actuellement au greffage.

5.1. Porte-greffes à utiliser

On choisit le porte-greffe en tenant compte de la nature de la plante à cultiver (espèce ou variété), du climat régional, des maladies sévissant dans la région,

la nécessité d'une compatibilité suffisante entre le porte-greffe et le greffon.

On peut utiliser les porte-greffes suivants dont les aptitudes sont présentées dans les Tableaux T 4.1, T 4.2 et T 4.3 :

- Le bigaradier;
- Le mandarinier Cleopâtre;
- Le Poncirus trifoliata;
- Le citrange "Troyer";
- Le citrange "Carrizo";
- L'oranger de semis;
- La limette douce de Palestine;
- Le lime Rangpur;
- Le rough-lemon.

5.2. Production des porte-greffes

a. Le germoir

L'emplacement du germoir doit être choisi sur un sol léger, riche en matières organiques. La parcelle labourée et bien nivelée est divisée en bandes larges de 1,40 m, séparées par des sentiers-rigoles.

Les graines, préalablement rincées et désinfectées, puis séchées à l'ombre, sont semées en lignes perpendiculaires à la longueur de la bande et écartées de 8 à 10 cm; elles sont enterrées à 2,5 cm de profondeur et espacées de 3 à 4 cm dans la ligne.

L'ombrage est constitué par une légère toiture en feuille ou mieux un paillis fait avec le matériel local (secco, pennisetum...), à 2 m au-dessus du sol.

Au Mali, les semis ont lieu généralement au début de saison des pluies ou à tout autre moment si l'arrosage est assuré. En saison sèche, on arrose régulièrement mais modérément le germoir et fait des sarclages répétés.

La levée est totale après un mois. L'ombrage est réduit progressivement à partir du mois qui suit la levée pour être supprimé 3 mois plus tard.

d. Le repiquage en pépinière

Le terrain destiné à la pépinière doit être préparé avec autant de soin que celui du germoir. Il est bon de l'enrichir par 200 à 300 kg à l'are d'un mélange de compost et de fumier.

La parcelle labourée est alors divisée en bandes larges de 1,50 m et longues de 14 m, séparées entre elles par des sentiers-rigoles de 30 cm. Entre chaque longueur de 14 m, on laisse un sentier de service de 1,80 m de largeur. La pépinière doit être légèrement ombragée.

Le repiquage s'effectue lorsque les plants ont atteint 30 à 60 cm de hauteur, de préférence au début de la saison pluvieuse.

On effectue le triage des plantules à leur entrée en pépinière: tous les plants malingres, "à col de cygne" et déformés doivent être rejetés. On exécute la toilette des jeunes plants retenus: la pointe de la racine pivotante et quelques racines latérales trop longues sont sectionnées; les feuilles sont raccourcies de moitié ou enlevées en entier. On a soin de laisser intact le sommet de la tige. On plante, par bande, quatre lignes espacées de 40 cm. Les plants sont écartés, dans la ligne, de la même distance.

Un kilogramme de semences contient environ 11.000 graines. Dans le cas d'une bonne germination, on peut en obtenir 9.000 plantules, dont 50 à 60% seront aptes au repiquage.

Immédiatement après le repiquage, on étend un épais paillis sur les plates bandes entre les lignes des plantules. En saison sèche, on arrose tous les 4 à

6 jours et, en saison des pluies, suivant les nécessités. Les sarclages et binages doivent être faits régulièrement et le paillis doit être maintenu et éventuellement renforcé. Dans un terrain assez pauvre, on applique un peu de sulfate d'ammoniaque.

Tous les trois mois environ, on sectionne les pousses latérales de jeunes plants de façon à former un tronc droit qui se prête bien au greffage.

5.3. Greffage

Les plants sont prêts à être greffés lorsqu'ils ont atteint 1 cm de diamètre à 20 cm au-dessus du niveau du sol, c'est-à-dire de 9 à 12 mois après le repiquage.

Le greffage s'effectue en écussons. Il faut veiller à ce que les écussons proviennent d'arbres indemnes de viroses et appartenant à la variété désirée.

La ligature est ôtée 15 jours à un mois après le greffage et la tige du porte-greffe est recépée à 10-12 cm au-dessus de la greffe, lorsque l'oeil commence à pousser.

Le porte-greffe est progressivement rabattu sur une période de 3 à 4 mois. On enlève les pousses sous la greffe. Les pousses latérales de la greffe sont pincées: lorsque celle-ci atteint 1 m de haut, elle est rabattue entre 60 et 80 cm pour ébaucher la charpente; l'onglet est supprimé ras et mastiqué.

Les soins (irrigation, sarclages, paillage) sont identiques à ceux apportés aux porte-greffes.

6. Comment s'effectue la plantation ?

La préparation du terrain doit être soignée. Un sous-solage croisé est obligatoire. On peut aussi,

creuser des trous de plantation de 60 à 80 cm de côté, 3 mois avant la plantation.

La meilleure époque de plantation se situe au début de la saison des pluies, lorsque le sol a reçu environ 100 mm d'eau et qu'il est humide.

La fumure de fond consiste en:

- 20 T de fumier + 2 T de phosphate + 1 T de sulfate de potasse à l'hectare si l'on épand sur toute la superficie.

- 50 Kg de fumier + 2 Kg de phosphate + 1 Kg de sulfate de potasse si l'on apporte la fumure par trou.

Les écartements suivants de plantation sont recommandés:

- Orangers : 7 x 7 m.
- Mandariniers : comme les orangers.
- Pommiers : 8 x 8 m.
- Limettiers : 6 x 6 m.
- Citronniers : 6 x 8 m.

Il faut arroser abondamment pour éliminer les poches d'air, puis pailler les cuvettes.

7. Comment s'effectuent l'arrosage, la taille et la fumure des agrumes ?

7.1. Irrigation

Dans la plupart des cas, le recours à l'irrigation est une nécessité en agrumiculture. De la bonne alimentation hydrique du sol dépend en grande partie, non seulement la croissance normale des arbres mais aussi la qualité des fruits de la récolte.

Une irrigation par 2 ou 3 semaines est suffisante. Les cuvettes doivent être entretenues et élargies.

7.2. Taille

a. Taille de formation

Elle a pour but de donner à l'arbre une charpente solide et bien équilibrée.

On rabat, souvent en pépinière, à 60-80 cm du collet; 3 pousses espacées sont conservées qui deviendront les 3 charpentières. On les pince quand elles atteignent 1 m de long à 1/3 de leur longueur à partir de l'extrémité; sur chacune de ces 3 charpentières, on garde 2 branches; la 3ème année, on pince de nouveau pour obtenir le même résultat, soit au total 12 rameaux principaux.

b. Taille de fructification

Jusqu'à la première mise à fruit, la taille de fructification, qui sert à obtenir une bonne répartition des premiers fruits sur la couronne, est combinée à la taille de formation.

Les premiers fruits apparaissent 3 à 4 ans après la plantation. S'ils sont nombreux, on les supprime avant leur développement, afin d'empêcher le déséquilibre et l'épuisement de l'arbre.

On enlève les gourmandes. Lors de la première fructification, les rameaux fruitiers fléchissent. Sur la partie recourbée, de jeunes pousses se développent. Ce sont celles qu'on maintiendra plus tard et qui deviendront de nouveaux rameaux fruitiers. Ne jouant qu'un rôle de support, les rameaux fruitiers sont taillés court.

c. Taille d'entretien

Elle consiste à favoriser l'émission de jeunes pousses, le plus près possible de la charpente en supprimant vieilles branches et gourmands et en évitant le centre de l'arbre pour permettre aération et éclaircissement.

En général, les arbres faibles sont taillés sévèrement et copieusement fumés: les arbres vigoureux par contre, sont taillés faiblement. Mais sur un arbre normal, on taille peu les rameaux faibles et sévèrement les rameaux vigoureux pour rétablir l'équilibre.

La taille s'effectue au début de l'hivernage ou en Décembre-Janvier.

7.3. Fumure

La fumure minérale devrait être intensive. L'azote est un élément indispensable, qui fait défaut d'habitude. L'idéal serait d'apporter 100 g d'azote pur par arbre et par année d'âge jusqu'à la dixième année. Après il conviendrait de stabiliser la fumure à 1 kg d'azote pur.

En rapport avec l'azote, la fumure équilibrée s'établirait comme suit: 20 N : 5 P₂O₅ : 6 K₂O

Ainsi, si on apporte 100 g d'azote, il convient d'apporter: 25 g de P₂O₅ et 30 g de K₂O.

L'azote est particulièrement important au moment de la floraison. En général, les apports de l'azote sont faits selon les proportions suivantes: 50% avant la floraison, 25% après celle-ci de façon à combler un éventuel déficit dû à la floraison et 25% pendant les mois les plus chauds.

On constate parfois des carences en oligo-éléments: Mg, Cu, Zn, Mn, B, Fe, Mo, que le diagnostic foliaire permet de déceler.

8. Quels sont les ennemis et maladies importants des agrumes ? Comment se fait la lutte contre ceux-ci ?

8.1. Ennemis

a. Cochenilles (Cochenille virgule, cochenilles australienne ...): Elles piquent et sucent la sève des feuilles, des rameaux et des fruits.

Lutte: Pulvérisation des huiles blanches et ester phosphorique.

b. Pucerons: Ils vivent en colonies souvent importantes à la surface intérieure de feuilles et sur les tiges non aoûtées. Ils freinent la croissance des feuilles et des jeunes rameaux. Ils sont aussi les vecteurs de la tristeza.

Lutte: Pulvérisation des aphicides spécifiques (Parathion, Malathion, Demeton, Diméthoate). Les applications doivent être faites dès le début du développement des colonies.

c. Chenilles de lépidoptères: Elles devorent les feuilles et sont dangereuses lorsqu'elles sont nombreuses et s'attaquent aux jeunes plants. La chenille la plus souvent rencontrée est celle du Papilio demodocus.

Lutte: Pulvérisation à base d'ester phosphore ou autre insecticide de contact actif sur les chenilles.

d. Mouche des fruits (Ceratitis capitata): Appelée également mouche de Méditerranée, elle dépose ses œufs dans la pulpe. Le point de ponte, puis la galerie creusée par la larve sont des points de pénétration de pourritures qui entraînent le déperissement du fruit. Celui-ci, dont la maturation est accélérée, tombe à terre.

Lutte: Destruction des fruits attaqués; pulvérisation hydrolysate de protéines + malathion. La lutte doit commencer dès l'apparition des premières mouches.

e. **Acarieus**: Ils provoquent des dégats sur feuilles, brindilles et fruits.

Lutte: Pulvérisation ou poudrage d'acaricides (kelthane, Tedion ...).

r. **Nématodes**: Deux nématodes qui ont une importance économique sont Tylenchulus semipenetrans et Radopholus similis. Seule le système racinaire est attaqué. Les attaques entraînent la diminution de vigueur des arbres et la réduction de récolte. En cas d'attaque sévère, les arbres présentent des rameaux puis des branches mortes. Eventuellement, ils meurent.

Lutte: Il faut agir préventivement en évitant des sols infestés. On peut effectuer les applications de nématicides (D.B.C.P., D.D., Vapam).

8.2. Maladies

a. **Viroses**

- Tristeza: Elle affecte surtout les citrus greffés sur bigaradier. Le virus est transmissible par greffage et par pucerons Aphis citricus. Il n'y a pas de symptômes spécifiques; l'arbre se flétrit à la suite de la mort des radicules et de nécrose libérienne au niveau de la ligne de greffe. A cet endroit, on découvre souvent de fines excroissances en aiguilles.

Lutte: surtout préventive par l'utilisation des porte-greffes résistants et des greffons indemnes de virose.

- Exocortis: Cette virose affecte les citrus greffés sur les porte-greffe sensibles à l'exocortis (Poncirus, lime "Rangpur", Citranges ...). Les symptômes sont variables; tantôt l'écorce externe se desquame en écailles, tantôt des crevasses apparaissent dans le bois et l'écorce, ou cette dernière jaunit. Les

feuilles prenant un port pleureur, s'enroulent. L'Exo-cortis peut être transmis par la graine ou par la sève à l'aide des instruments de taille et de greffage.

Lutte: Utilisation des porte-greffes résistants et des greffons sains; désinfection des outils.

- Xyloporose: Cette virose s'attaque aux limettiers, mandarinier commun, clémentier, tangelos, lime "Rangpur". Pour observer les symptômes de la maladie, on enlève un morceau d'écorce sur la ligne de greffe d'une association porte-greffe - greffon sensible. On aperçoit des crêtes sur la face interne de l'écorce et des dépressions dans le bois ("Stem pitting"). La seule mode de transmission est le greffage.

Lutte: Utilisation des porte-greffes et greffons résistants.

- Psoroses: Cette virose est caractérisée au début par l'apparition sur les branches de pustules gonflées de gomme et l'écaillage de l'écorce. Lorsque la multiplication des pustules et l'extension de la desquamation encerclent toute la branche, celle-ci meurt. L'attaque sur le tronc entraîne la mort de l'arbre. Le bois, sous l'écorce attaquée, est coloré en jaune par la gomme. Sur les jeunes feuilles, les symptômes se manifestent par la décoloration en tirets entre les nervures secondaires et la décoloration irrégulière en festons autour du limbe.

Lutte: Utilisation des arbres sains pour la greffe.

b. Maladies cryptogamiques

- Anthraxose: Cette maladie, due au Gloeosporium limeticolum se montre par des taches de

nécrose sur les feuilles et les fruits. Des branches entières sont sujettes au dépérissement.

Lutte: Pulvérisations cupriques.

- Gommose: Causée par Phytophthora citrophthora. cette pourriture de la base du tronc, du collet et des racines, provoque d'abord l'exsudation d'une gomme brunâtre et le dessèchement de l'écorce. La pourriture, qui dégage une odeur nauséabonde, arrête la croissance de l'arbre. Les feuilles jaunissent et tombent. L'arbre meurt assez souvent.

Lutte: Planter en sols sains; utiliser des porte-greilles résistants (bigaradier, Poncirus. Citranges) et greffer assez haut; éviter de blesser les arbres et désinfecter les blessures.

- Scab: Cette maladie, due au Sphaceloma fawcetti, se présente le plus souvent sur les rameaux, les feuilles et les fruits, sous forme de pustules liégeuses irrégulières.

Lutte: Pulvérisations cupriques.

c. Maladies bactériennes

- Chancre bactérien: cause par Xanthomonas citri, il provoque des macules circulaires de nécrose sur les feuilles. Sur les fruits, l'infection est caractérisée par l'apparition de macules brun-noires qui pénètrent le zeste et se développent en petits chancres.

Lutte: Détruire par le feu les arbres et les fruits provenant des arbres malades; désinfecter les instruments à la bouillie cuprique.

9. Comment se font la récolte et le conditionnement des agrumes ?

9.1. Recolte

La première récolte intervient 3-4 ans après la plantation des arbres. Les arbres non greffés entrent en production beaucoup plus tard, parfois 7 ou 8 ans.

L'appréciation de la maturité des agrumes repose sur 4 critères: la couleur de la peau, la teneur du fruit en jus, l'extrait soluble et l'acidité, et le rapport extrait soluble/acidité.

Certaines variétés natives peuvent atteindre la maturité interne sans que la coloration requise soit obtenue. On procède alors au déverdissement par un séjour de 24 à 48 h en atmosphère éthylénée, provoquant la dégradation de la chlorophylle, et faisant apparaître la coloration naturelle due aux caroténoïdes.

La récolte doit être effectuée à l'aide de sécateurs et sacs de cueillette, en évitant aux fruits tout heurt et tout maniement brutal.

Les agrumes produisent en moyenne 20 à 30 tonnes de fruits à l'hectare. Le rendement de 40 à 50 kg de fruits par arbre adulte constituerait au Mali une production excellente.

9.2. Conditionnement

La suite des opérations, qui préparent les fruits pour l'emballage, comprend la coloration à l'éthylène, le triage, le lavage, la désinfection, le lustrage, le calibrage, l'empapillotage et la mise en caisses.

Les fruits emballés sont emmagasinés dans les locaux réfrigérés à température qui, d'après les espèces, varie de 0 à 7,5° C.

10. Quelles sont les principales utilisations des agrumes ?

10.1. Utilisation des fruits frais

Les agrumes présente une grande valeur alimentaire (vitaminique essentiellement).

10.2. Produits transformés

- Les jus appertisés;
- Les jus refroidis;
- Les jus emballés aseptiquement (bocal en verre);
- Les jus reconstitués à partir de concentrés: les concentrés, les produits déshydratés, les conserves, les confitures (conservation par le sucre).

10.3. Huiles essentielles

L'extraction des essences peut se faire:

- à partir des feuilles (essence de petit grain);
- à partir des fleurs (essence de neroli);
- à partir des fruits. Ce sont les essences de fruit qui ont le plus grand intérêt économique. Les rendements varient de 3 à 6 kg d'essence par tonne de fruits.

Volatiles et odorantes, les huiles essentielles d'agrumes trouvent leur utilisation en parfumerie et dans les industries alimentaires et pharmaceutiques.

10.4. Sous-produits

- Les aliments du bétail: écorces séchées, mélasses, aliments composés;

- Les pectins;
- L'acide citrique;
- Des produits chimiques (vitamines...)

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

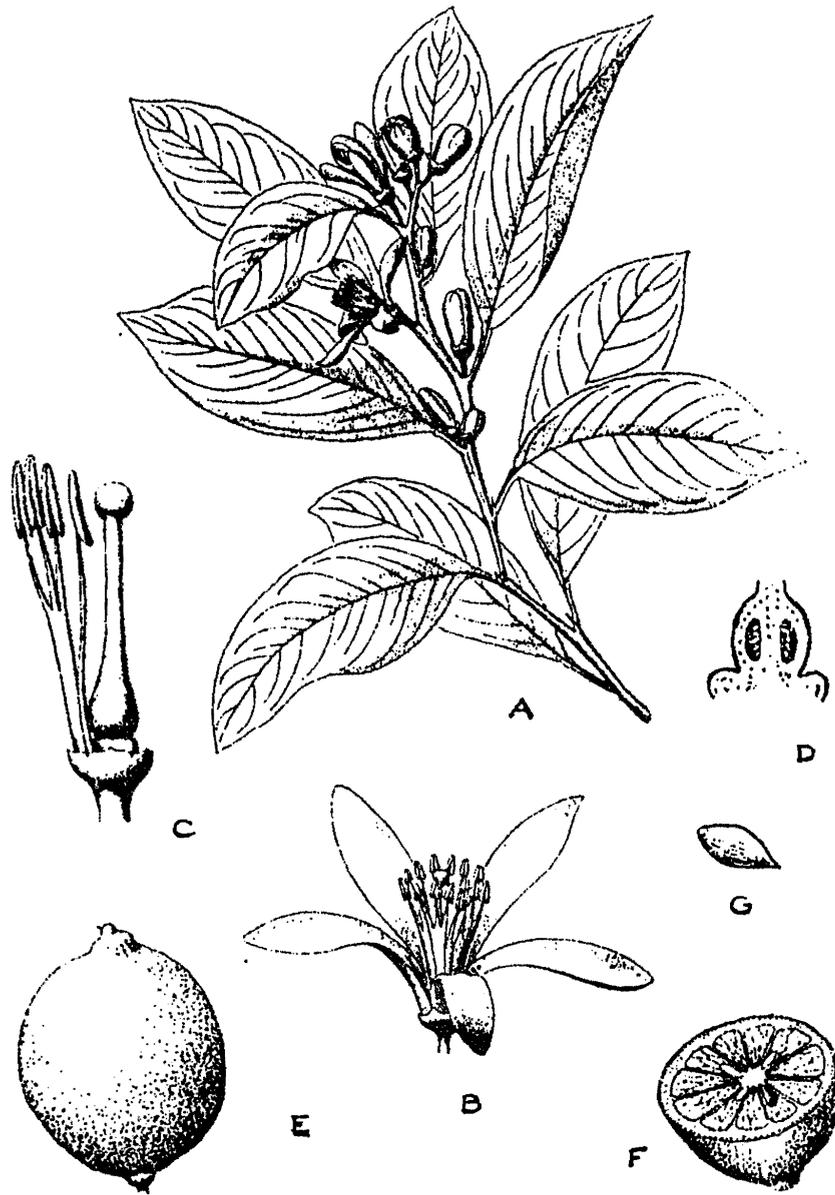
1. Faire une visite d'étude dans un verger d'agrumes s'il en existe dans la zone. Identifier les différentes espèces et variétés existantes en observant leurs caractéristiques botaniques.
2. Faire germer les graines de différentes espèces dans la pépinière et suivre la germination.
3. Pratiquer le greffage.
4. Creuser des trous de plantation et mettre en place des plants.
5. Effectuer les soins culturaux: arrosage, taille et fumure.
6. Faire une collection d'insectes des agrumes. Observer les dégâts de ces ennemis sur les plants.
7. Montrer les symptômes des maladies principales des agrumes sur le terrain ou en classe à l'aide des spécimens, des photos ou des diapositives.
8. Observer les caractéristiques de maturation des fruits.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale . Bamako. 1972.
2. Memento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
3. Pratoran (J.-C.) - Les Agrumes, C.-P. Maisonneuve et Larose. Paris. 1971.

LES AGRUMES

CARACTERES BOTANIQUES



— *Citrus limonum* Risso.

- A. Rameau florifère x 1/2
- B. Fleur épanouie
- C. Fleur dépourvue de ses pétales, montrant un groupe d'étamines soudées et libres
- D. Coupe longitudinale de l'ovaire
- E. Fruit x 1/2
- F. Coupe transversale du fruit x 1/2
- G. Graine x 1

LES AGRUMES

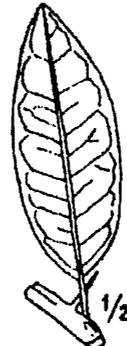
LES FEUILLES



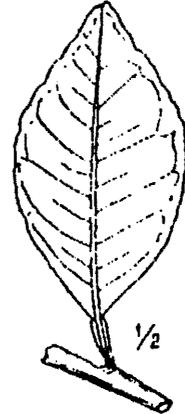
Poncirus trifoliata



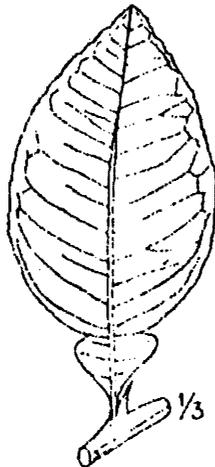
Fortunella margarita



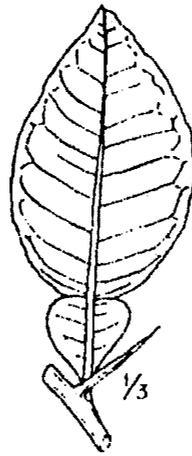
Fort. japonica



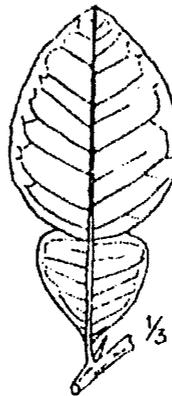
Citrus reticulata



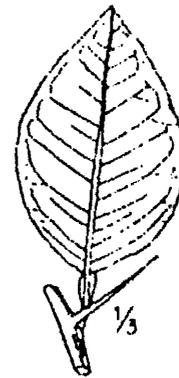
Citrus aurantium



Citrus aurantium

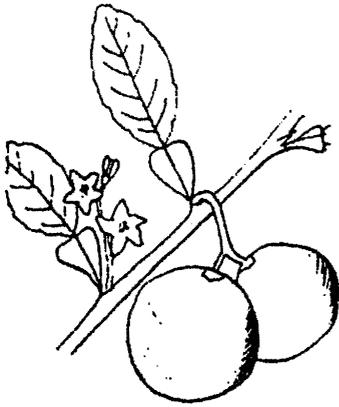


Citrus grandis



Citrus sinensis

PRINCIPALES ESPECES DE CITRUS



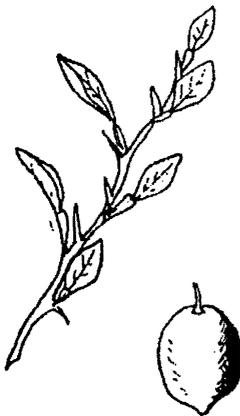
PAMPLEMOUSSIER
CITRUS GRANDIS



ORANGER
CITRUS SINENSIS



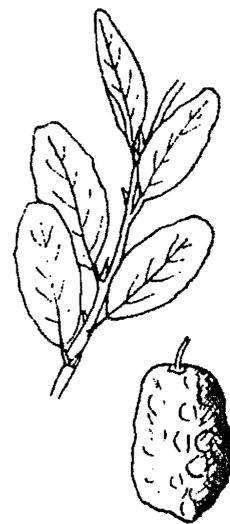
BIGARADIER
CITRUS AURANTIUM



CITRONNIER
CITRUS LIMON



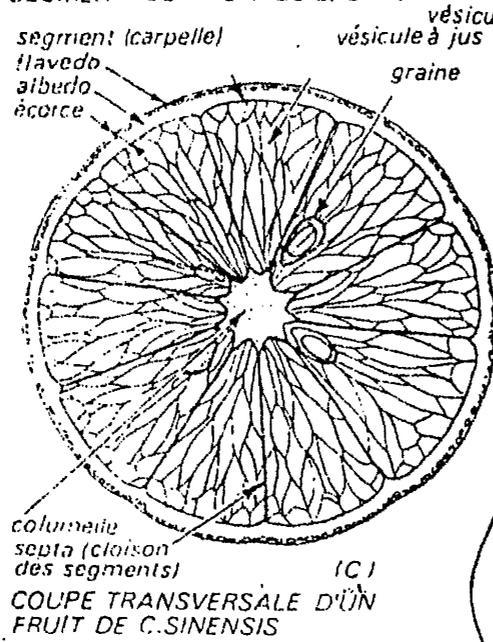
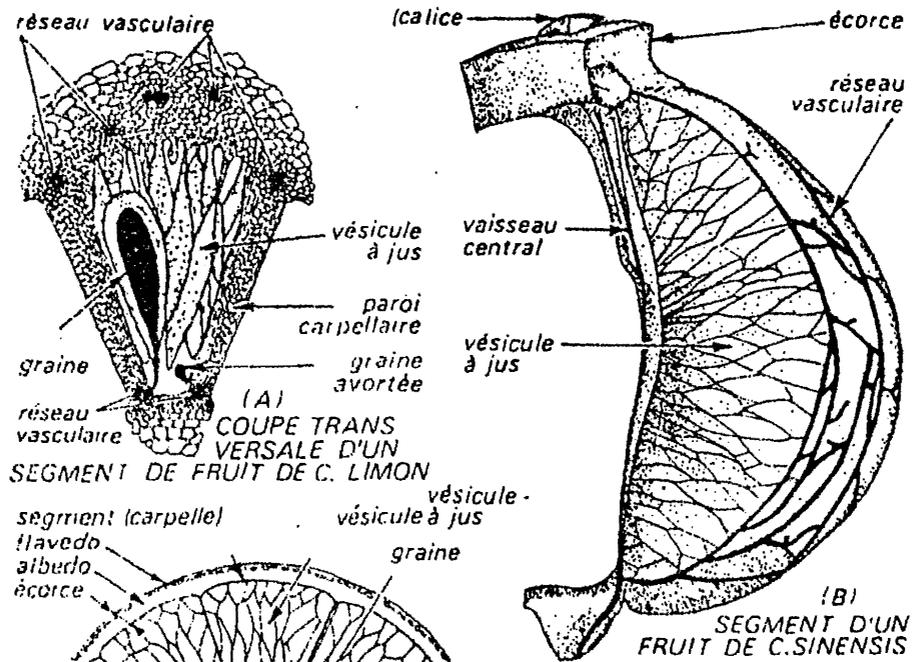
MANDARINIER
CITRUS RETICULATA



CEDRATIER
CITRUS MEDICA

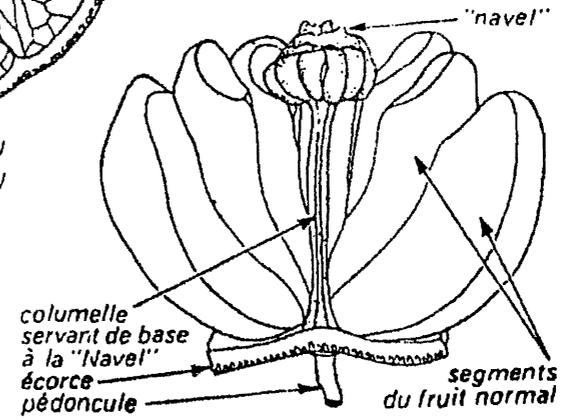
LES AGRUMES

LE FRUIT



Structures-types d'un fruit d'agrumes (d'après E.T. Bartholomew et H.S. Reed).

Navellisation (d'après E.T. Bartholomew et H.S. Reed).



Aptitudes des porte-greffe des agrumes :
Sensibilité à la gommoze et aux maladies à virus

PORTE-GREFFE	GOMMOSE A PHYTOPHTHORA	TRISTEZA	CACHEXIE XYLOPOROSE	EXOCORTIS
Bigaradier	Résistant	Très sensible (1)	Tolérant	Tolérant
Mand. Cléopâtre	Résistant ou sensible (8)	Tolérant	Tolérant (4)	Tolérant
<i>Poncirus trifoliata</i>	Résistant	Tolérant	Tolérant	Très sensible
Citrange « Troyer »	Résistant	Tolérant	Tolérant	Sensible
Citrange « Carrizo »	Résistant	Tolérant	Tolérant	Sensible
Oranger de semis	Sensible	Tolérant	Tolérant	Tolérant
Limette douce de Palestine	Sensible	Sensible (2)	Sensible	Sensible
Lime Rangpur	Sensible	Tolérant	Sensible	Sensible
Rough lemon	Très sensible	Tolérant (3)	Tolérant	Tolérant
<i>Citrus taiwanica</i>	Résistant	Tolérant	Tolérant	Tolérant
<i>Citrus macrophylla</i>	Résistant	Sensible (5)	Sensible	Tolérant
<i>Citrus volkameriana</i> (6)	Résistant	Tolérant (7)	?	Tolérant
<i>Citrus junos</i> (Yuzu)	Résistant	Tolérant	?	Tolérant

- (1) Le bigaradier non greffé est tolérant à la Tristeza, mais les associations qu'il constitue lorsqu'il est greffé sont sensibles à cette maladie (Exception : la combinaison Citronnier/Bigaradier résiste à la Tristeza).
- (2) Jusqu'en 1963 ce porte-greffe était considéré tolérant à la Tristeza, mais des observations récentes ont mis en évidence sa sensibilité, au moins lorsque les arbres atteignent un certain âge.
- (3) En présence de Tristeza, le Rough lemon manifeste parfois du Stem pitting, mais les combinaisons restent viables.
- (4) Des cas de Xyloporose auraient été rencontrés. Pour certains auteurs, la mandarine Cléopâtre est sensible à la Cachexie-Xyloporose, pour d'autres elle est tolérante.
- (5) Greffé en citronnier il ne contracte pas la Tristeza s'il n'y a pas eu de contamination avant greffage et s'il n'y a pas contamination des gourmands émis sur le tronc du porte-greffe. Procéder à leur ablation dès qu'ils se présentent.
- (6) Serait résistant au « Mal Secro ».
- (7) D'après BITTERS (communication personnelle) : résistance médiocre à la Tristeza.
- (8) Sensible au *Phytophthora parasitica*, mais résistant au *Phytophthora citrophthora*.

Aptitudes des porte-greffe des agrumes :
Aptitudes édaphiques et facilités de multiplication

PORTE-GREFFE	RÉSISTANCE EN TERRES HUMIDES	RÉSISTANCE EN TERRES SÈCHES	RÉSISTANCE AU CALCAIRE	RÉSISTANCE AUX CHLORURE	MULTIPLICATION	
					Semis	Greffage
Bigaradier	Faible	Moyenne	Élevée	Faible	Facile	Très facile
Mand. Cléopâtre	Faible	Moyenne	Moyenne	Élevée	Précautions	Précautions
<i>Poncirus trifoliata</i>	Moyenne à élevée	Faible	Faible (2)	Faible	particulières à prendre	particulières à prendre
Citrange Troyer	Moyenne	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Faible	(3)	(5)
Citrange Carrizo	"	"	"	"		
Oranger de semis	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Facile (4)	Très facile
Limette douce de Palestine	Très faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Facile (4)	Facile
Lime Rangpur	Faible	Élevée (1)	Moyenne à élevée	Élevée	Facile (4)	Assez facile
Rough lemon	Très faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Facile (4)	Difficile
<i>Citrus taiwanica</i>	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible	Facile	Facile
<i>Citrus macrophylla</i>	Moyenne	?	Moyenne à élevée	Élevée	Facile	Facile
<i>Citrus volkameriana</i>	Moyenne	?	?	Moyenne	Facile	Facile
<i>Citrus junos</i> (Yuzu)	?	Élevée	Faible (6)	Moyenne	Facile	Facile

- (1) Au Brésil, la lime Rangpur est considérée comme le porte-greffe le plus résistant à la sécheresse.
- (2) Franc de pied le *Poncirus* est très résistant au calcaire ; greffé il constitue une association très sensible (apparition de chlorose). Cependant dans les terres très acides (pH voisin de 5) les arbres (surtout les élémentiniers) greffés sur *Poncirus* montrent des symptômes foliaires de toxicité (observations faites en Corse).
- (3) Les graines de tous les *Citrus* perdent rapidement leur faculté germinative après dessiccation. C'est particulièrement vrai pour celles de *Poncirus* et de Citrange. Les semis de Mand. Cléopâtre sont délicats : il faut semer de grosses graines dans un sol parfaitement préparé. De plus les plantules de Mand. Cléopâtre sont très sensibles à la fonte des semis.
- (4) Les plantules de ces porte-greffe sont également sensibles à la fonte des semis.
- (5) Mand. Cléopâtre : ne pas attendre que les sujets soient en pleine sève.
Poncirus et Citrange : il semble que le greffage bas, à 15-20 cm de hauteur, donne les meilleurs résultats, mais il faut prendre des précautions contre la gommose.
- (6) Au contraire, se plaît en terres très acides (pH entre 4 et 6).

Aptitudes des porte-greffe des agrumes :
Aptitudes physiologiques conférées au greffon

PORTE-GREFFE	RÉSISTANCE AU FROID	VIGUEUR	PRODUC- TIVITÉ	MISE A FRUITS	ÉPOQUE DE MATURITÉ	QUALITÉ DES FRUITS
Bigaradier	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Mand. Cléopâtre	Assez élevée	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
<i>Poncirus trifoliata</i> (1)	Élevée	Moyenne (1)	Élevée	Très rapide	Avancée	Améliorée
Citrange Troyer	Assez élevée	Moyenne (1)	Élevée	Rapide	Avancée	Améliorée
Citrange Carrizo	"	" (1)	"	"	"	"
Oranger de semis	Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Limette douce de Palestine	Très faible	Faible	Élevée	Rapide	Avancée	Diminuée (2)
Lime Rangpur	Faible	Moyenne (1)	Moyenne	Rapide	Moyenne	Moyenne
Rough lemon	Faible	Très grande	Très élevée	Lente	Retardée	Diminuée (3)
<i>Citrus taiwanica</i>	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
<i>Citrus macrophylla</i>	Faible	Grande	Grande	?	?	Diminuée
<i>Citrus volkameriana</i>	Faible	Grande	Grande	?	?	?
<i>Citrus junos</i> (Yuzu)	Élevée	Faible	Bonne	?	?	Améliorée

- (1) On a reproché à ces porte-greffe de conférer une faible vigueur. Dans la plupart des cas, le nanisme observé était dû à l'*Exocortis*. En l'absence de cette maladie les arbres greffés sur *Poncirus*, Citrange « Troyer », Citrange « Carrizo » et lime « Rangpur » ont une vigueur normale. Toutefois des cas de nanisme sont parfois observés sur les arbres greffés sur *Poncirus* : le facteur qui provoque ce nanisme ne semble pas toujours lié à l'*Exocortis*.
- (2) Cependant pour l'orange Shamouti, ce porte-greffe améliore la tenue des fruits sur l'arbre.
- (3) Réduction importante de la teneur des jus en extrait soluble et en acidité.
- (4) Il existe de nombreux clones de *Poncirus* : clones à grandes fleurs, à petites fleurs, à fleurs intermédiaires.

COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE DES AGRUMES
(pour 100 g de matière comestible)

	ESPECES		
	CITRON	MANDARINE	ORANGE
Eau (p. cent).....	87,4	87	86
Calories - cal	20	46	49
Protéines - g	1,2	0,8	1,0
Lipides - g	0,3	0,2	0,2
Glucides - g	10,7	11,6	12,2
Cendres - g	0,4	0,4	0,6
Calcium - g	61	40	41
Phosphore - g	15	18	20
Fer - g	0,7	0,4	0,4
Sodium - g	3	2	1
Potassium - g	145	126	200
Vitamine A (U.I.)	30	420	200
Vitamine B1 - g	0,05	0,06	0,10
Vitamine B2 - g	0,04	0,02	0,04
Niacine - g	0,20	0,10	0,40
Vitamine C - g	77,0	31,0	50,0

BEST AVAILABLE COPY

AGRUMICULTURE

TEMPS DES TRAVAUX (JT/HA)

TRAVAIL MANUEL (Matériel à traction animale)

	Homme	Attelage
Culture engrais vert	24	14
Fumure	20	10
Irrigation	18	
Lutte antiparasitaire	15	4
Taille	30	
Récolte	72	
Transport	24	12
Divers	24	
TOTAL	227	40

EN AGRUMICULTURE MECANISEE

(pour 1 ha, calculé pour une plantation de 20 ha)

Nature du travail	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
Pulvérisage sol	7 h	9 h	9 h	9 h	8 h	8 h	8 h
Epannage engrais	2 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h
Confection rigoles	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h	6 h
Irrigation par rigole	24 j	18 j	15 j	12 j	12 j	12 j	12 j
Irrigation par aspersion	—	—	24 h	24 h	24 h	24 h	24 h
Taille de formation et d'entretien	4 h	2 j	4 j	10 j	12 j	20 j	30 j
Lutte antiparasitaire							
— contre cochenille	4 h	1 j	1 j	2 j	3 j	4 j	4 j
— contre insectes	4 h	4 h	6 h	1 j	1 j	2 j	2 j
— contre mouche des fruits	—	—		1 h	1 h	1 h	2 h
— contre phytophthora	—	—		1 h	2 h	2 h	2 h
Récolte (20 T/ha)	—	—	4 j	10 j	30 j	40 j	60 j
Transport	—	—	1 j	3 j	10 j	13 j	20 j
Travaux divers	1 j	1 j	1 j	2 j	2 j	3 j	3 j
TOTAL	28 j	25 j	32 j	46 j	76 j	100 j	133 j

D'après tableau n° XXXVI du livre de J.C. PRALORAN

N.B. 1 j = 8 h.

UNITE 5

LE MANGUIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques du mangquier ;
- faire le choix des variétés à planter ;
- définir les exigences écologiques du mangquier ;
- effectuer la multiplication et la plantation du mangquier ;
- mettre en oeuvre les soins culturaux du mangquier ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du mangquier et de proposer les moyens de lutte ;
- effectuer la récolte des mangues ;
- citer les utilisations principales des mangues .

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du mangquier ?
2. Quelles variétés du mangquier doit-on choisir ?
3. Quelles sont les exigences écologiques du mangquier ?
4. Comment se pratique la multiplication du mangquier ?
5. Comment met-on les plants en place ?
6. Quels sont les entretiens à effectuer dans une plantation de mangquier ?
7. Quels sont les principaux ennemis et maladies du mangquier ? Quels sont les moyens de lutte ?
8. Comment se fait la récolte des mangues ?

9. Quelles sont les principales utilisations des mangues ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du manguiier ?

Le manguiier (*Mangifera indica*) appartient à la famille des Anacardiacees. C'est un arbre de grande taille à système radiculaire pivotant; il atteint une hauteur de 30 m mais les variétés greffées sont surbaissées, à port arrondi.

Les feuilles sont entières, persistantes, allongées (10 à 30 cm), de couleur vert foncé à l'état adulte. Par contre, les jeunes feuilles sont bronzées ou rougeâtres.

Les fleurs, très nombreuses et très petites, de couleur blanches à rose, sont disposées en panicules terminales, plus ou moins coniques. La majorité des fleurs sont mâles; les autres hermaphrodites. La floraison a lieu de Septembre à Janvier et le cycle dure 100 à 130 jours. La fécondation est croisée.

Le fruit, suspendu à un long pédoncule, est un drupe dont la forme et les dimensions varient suivant les variétés. Il mesure en moyenne de 8 à 20 cm sur 7 à 12 cm et pèse de 50 à 900 grammes.

La peau du fruit est peu épaisse, mais coriace. Elle peut rester verte à maturité ou se colorer uniformément en jaune ou être lavée de rouge plus ou moins intense. La chair est jaune-orangé et juteuse. Elle entoure un noyau plus ou moins gros, aplati et portant des fibres, nombreuses et résistantes chez le mangot et les variétés peu améliorées. Dans les bonnes variétés, les fibres sont peu nombreuses et même inexistantes.

2. Quelles variétés doit-on choisir ?

2.1. Critères de sélection

Une bonne variété commerciale doit avoir des caractéristiques suivantes:

- Haute productivité;
- Fruits d'au moins 300 g et à petit noyau;
- Pulpe épaisse, onctueuse, pratiquement sans fibres, juteuse à bonne maturité et dépourvue du goût de térébenthine.

2.2. Groupes de variétés rencontrées au Mali

a. Variétés indiennes: Fruits bosselés ou tortueux, peu charnus, fibreux à forte odeur de térébenthine.

Exemple: Mangot.

b. Variétés indo-chinoises: Fruits plus lisses et plus réguliers, allongés ou réniformes. Exemples: Cambodiana, Xoai-Cat-Mytho.

c. Variétés antillaises: Fruits de forme arrondie. Exemple: Amélie.

d. Variétés américaines: Généralement hybrides, provenant surtout de Floride; la forme et la couleur sont très variables. Exemples: Kent, Zill, Irwin.

2.3. Variétés conseillées

GROUPE AMERICAIN

- Irwin: Arbre vigoureux: fruit (350 g) rouge-vermillon; goût excellent, légèrement acidulé. sans fibres; noyau réduit; production bonne mais irrégulière; récolte début Avril.

- Ruby: Arbre vigoureux; fruit petit (150 g) rouge rubis avec plages jaune-orange; goût très fin; fibres rares à abondantes mais très fines et pas gênantes;

noyau 15% du poids total du fruit; productivité moyenne; récolte mi-avril.

- Smith: Arbre vigoureux, élancé; fruit gros (600 à 800 g) écarlate sur fond Jaune; goût bon à très bon; noyau légèrement fibreux, 9,5% du poids total du fruit. Productivité élevée; récolte de début Mai à fin Juin. Cette variété est très intéressante pour le marché national mais difficilement exportable car les fruits résistent mal au transport.

- Dixon: Arbre de vigueur moyenne; fruit (350 g) rouge foncé sur fond Jaune; fibres en petite quantité; goût assez fort; variété très productive et résistante aux maladies, uniquement pour le marché local; récolte de mi-mai à mi-Juin.

- Palmer: Arbre vigoureux; fruit (450 à 680 g) pourpré; goût très agréable, chair ferme supportant bien le transport; fibres fines en petite quantité; noyau long, taille moyenne; production bonne et régulière en Juin.

- Kent: Arbre de vigueur moyenne; fruit gros (400 à 800 g) rouge vif sur fond Jaune teinté de vert; goût excellent, sans fibres; noyau environ 9% du poids total du fruit; fruit assez sensible, supportant moyennement le transport; production bonne et régulière; récolte de mi-Juin à mi-Juillet.

- Keltt: Arbre de vigueur moyenne; fruit gros (500 à 700 g), Jaune lavé de carmin clair; goût agréablement parfumé et fraîchement acidulé; sans fibres; noyaux 8% du poids total du fruit; production abondante et régulière en Juillet.

- Zill: Variété précoce; production très abondante, régulière; fruit (325 à 370 g) ovoïde, vert Jaune à Jaune abricot, coloré en pourpre plus ou moins foncé; chair Jaune orange, ferme, sans fibres, légère odeur

agréable, goût agréable, moyennement aromatique avec légère pointe de térébenthine; qualité très bonne; noyau environ 8% du poids total du fruit.

- Eldon: Variété de pleine saison, très intéressante pour son étalement et sa précocité de mise à fruits; très productive, intéressante pour l'exportation; fruit (380 g) ovoïde oblongue, jaune paille coloré de rouge brillant; bonne présentation; chair jaune orangé, fondante bien que ferme, sans fibres; saveur très fruitée, sucrée, un peu acidulée, très juteuse; qualité bonne à très bonne; noyau environ 13% du poids total du fruit.

- Sensation: Variété tardive; productivité exceptionnelle; fruit (280 à 340 g) oval, attractif avec sa couleur pourpre particulière; chair ferme, légèrement sucrée et d'une saveur particulière, douce, contenant de rares fibres; qualité bonne.

AUTRES GROUPES

- Amélie: Variété antillaise de pleine saison; arbre vigoureux; fruit (300 à 600 g) arrondi, abricot à orange-jaune; noyau très petit, sans fibres; chair fortement colorée, abricot; goût assez prononcé; production moyenne.

- Améliorée du Cameroun: Arbre vigoureux, conseillée comme porte-greffe et pour les vergers éloignés des centres; fruit (250 à 300 g) jaune vert à maturité; fibres rares à absentes dans la chair; saveur fruitée très agréable; variété précoce et productive.

3. Quelles sont les exigences écologiques du manguiier ?

3.1. Climat

Le manguiier est cultivé sous une pluviométrie minimum de 1.000 à 1.200 mm. Quatre à six mois de saison sèche, avec moins de 60 mm par mois, favorisent la

production. La floraison doit avoir lieu en saison sèche, après une pluie de courte durée en principe suffisante pour déclencher la sortie des bourgeons floraux ("pluie des mangues"). La pluie pendant la floraison provoque la chute des fleurs.

Une température moyenne idéale en saison des pluies est de 24 à 27° C. La température moyenne du mois le plus froid doit rester supérieure à 15° C. L'harmattan peut occasionner une forte chute de jeune fruits.

L'insolation, à maturité, améliore couleur et parfum des fruits: elle est absolument nécessaire pour la nouaison.

3.2. Sol

Le manguiier demande des sols sains, sablo-limoneux, bien drainés et profonds, avec un pH voisin de 6. L'eau stagnante ne convient guère à cet arbre.

4. Comment se pratique la multiplication du manguiier ?

Le manguiier peut se multiplier par semis ou par greffe. Le premier procédé ne permet pas toujours de reproduire fidèlement les caractères de la plante-mère, sauf pour les races polyembryonnaires. On recourt actuellement au greffage.

4.1. La production des porte-greffes

On doit choisir comme porte-greffe les meilleures variétés, polyembryonnées et résistantes aux maladies. Au Mali, on recommande l'Améliorée du Cameroun.

a. Le semis

Les noyaux sont extraits des fruits récoltés des arbres sains, vigoureux et productifs. Ils sont lavés et séchés à l'ombre. On les stocke dans un local frais.

Il est préférable de décortiquer les noyaux et de semer les amandes. Les graines sont placées dans les sillons de 4 - 5 cm, distants de 30 à 40 cm. Il faut incliner la graine pour que l'amande affleure au ras du sol; ensuite on recouvre de 5 à 10 cm de terre légère. On maintient le sol humide.

Ainsi de cette façon, on obtient sur 10 m² de plates-bandes 4.000 plantules en 2 ou 4 semaines, alors que le système ordinaire (semis des noyaux non décortiqués) ne fournit que la moitié de ce nombre en 3 mois. La variété "Améliorée du Cameroun" donne 2 à 5 plantules par graine.

b. Le repiquage

Quand les jeunes plantules ont 5 cm de haut, on les transplante en pépinière, à 30-40 cm de distance, en veillant à éliminer les malingres et les non conformes. Il faut toujours repiquer des plants très jeunes dont les réserves cotylédonnaires ne sont pas épuisées.

On peut aussi repiquer en paniers ou en sac de polyéthylène de 20 cm de diamètre. Cette méthode est plus sûre. On remplit les sacs aux 3/4 d'un mélange de bonne terre et de terreau, auquel il est bon d'ajouter 1 kg de superphosphate triple et 0.5 kg de sulfate de potasse par brouette de mélange.

Les jeunes plants seront conservés en pépinière avec tous les soins désirables: arrosages, sarclages, binages.

4.2. Le greffage

Un à un an et demi après le semis, les plants sont bons à être greffés. Ils doivent avoir au moins 6 mm de diamètre et 30 cm de haut. On les prépare deux mois avant le greffage en supprimant tous les rameaux latéraux situés le long de la tige.

Les meilleurs résultats sont donnés par le greffage en placage, en fente de côté ou à l'anglaise.

Les greffons proviendront des rameaux terminaux bien aoûtés, le bourgeon terminal bien gonflé, prêt à s'ouvrir. Pour obtenir le gonflement du bourgeon terminal, on coupe les pétioles des feuilles à quelques millimètres du rameau, et cela sur 10 à 15 cm à partir de son extrémité. Au bout de 8 à 10 jours, les morceaux de pétioles tombent, le bourgeon terminal gonfle et on récolte les greffons avant qu'il n'éclate.

Si les greffons sont à point, on peut greffer en toute saison, de préférence en dehors les heures chaudes.

La ligature est desserrée au bout de 3 semaines et l'extrémité du greffon laissée à l'air libre. Le portegreffe sera rabattu de 1/3 un mois et demi après greffage, d'un autre 1/3 quelques mois plus tard et totalement 2 mois avant la plantation.

L'onglet est supprimé au ras du greffon quand la greffe a une solidité suffisante. Les pousses du sujet seront pincées et partiellement supprimées puis, totalement coupées à la plantation. On élime la greffe lorsqu'elle atteint environ 70 cm de haut pour constituer les 3 charpentières primaires.

La période de pépinière dure donc au moins une année pendant laquelle les plants sont arrosés, fumés, binés, greffés, pincés et finalement arrachés ou enlevés des sacs en plastique.

5. Comment met-on les plants en place ?

La plantation se fait en motte au début de la saison des pluies aux écartements variables en fonction de la vigueur des variétés, soit 8 x 8 m ou 10 x 10 m, ou 12 x 12 m.

Les trous de plantation sont des cubes de 60 cm à 1 m de côté. Après la mise en place des plants, on comble les trous avec la terre humifère de la surface mélangée avec du fumier (une brouettée), plus 2 kg de phosphate bicalcique et 1 kg de chlorure de potasse.

6. Quels sont les entretiens à effectuer dans une plantation de manguiers ?

6.1. Irrigation

Les arrosages sont nécessaires surtout pendant les trois premières années. Chaque arbre demande 30 à 60 litres d'eau tous les 15 jours à partir de Décembre.

6.2. Fumure

On conseille d'apporter par arbre et par année d'âge jusqu'à 10 ans: 50 g de N, 10 g de P_2O_5 et 30 g de K_2O .

A partir de la 10^{ème} année, on donnera annuellement: 500 à 800 g de N, 100 à 150 g de P_2O_5 et 300 à 400 g de K_2O .

On apporte 25% N + 75% P_2O_5 + 100% K_2O en début de saison pluvieuse et 75% N en fin d'hivernage.

6.3. Tailles

a. Taille de formation vise à assurer une charpentière équilibrée. Le manguiers étant très sensible à l'éclatement des fourches, il faut éviter que plusieurs charpentières ne partent pas d'un même point sur le tronc. On forme les primaires et les secondaires en 3 ans à raison de 3, 6 et 12 bifurcations.

b. Taille d'entretien vise à éclaircir l'intérieur de la frondaison pour aérer l'arbre. Lorsque l'arbre a 5 ou 6 ans, il est bon de supprimer toute partie basse de la frondaison pour faciliter la circulation de l'air. Vers 7 ans, on écite le 1/3 supérieur des

branches principales pour faciliter la récolte et renforcer la charpente. On enlève aussi le bois mort ou malade.

c. **Taille de régénération** a pour but de restaurer les arbres qui ont subi d'importants dégâts dus à une sécheresse exceptionnelle ou à une autre cause. Elle consiste à recéper les charpentières à 20 - 30 cm de leur insertion sur le tronc. On laisse un tire-sève, qui sera supprimée un an plus tard lorsque les coups de soleil ne seront plus à craindre. On éclaircit aussi les pousses en surnombre.

7. Quels sont les ennemis et maladies principaux du manguiier ?

7.1. Ennemis

a. **Cochenilles**: Ces insectes se trouvent sur les jeunes rameaux, les petites branches, les feuilles, les inflorescences ou les fruits. Elles s'alimentent de la sève provoquant un affaiblissement de l'arbre.

Lutte: Pulvérisation de parathion.

b. **Thrips** (Selenothrips rubrocinctus): Ces insectes causent des dégâts en pépinière et en plantation; de forte attaques peuvent provoquer des défoliations importantes. Ils piquent les feuilles se nourrissant du contenu cellulaire. Les feuilles attaquées se dessèchent, se recroquevillent et tombent par suite de nombreuses piqûres d'alimentation. Les fruits peuvent être piqués, leur peau se craquelle. En cas d'attaque sévère après la nouaison, il n'y a pas de récolte.

Lutte: Pulvérisation de phosphamidon ou de diazinon ou de diméthoate.

c. **Mouches des fruits**: Ces mouches pondent en perçant l'épiderme des fruits avec leur oviposite; les oeufs déposés éclosent rapidement en donnant des larves ou asticots qui consomment la pulpe du fruit. On peut

trouver de nombreuses larves dans un seul fruit, et les piqûres sont des portes d'entrée pour les maladies fongiques; les fruits atteints tombent en général prématurément et ne sont pas commercialisables.

Lutte: Destruction des fruits atteints. Appâts empoisonnés. Pulvérisation de malathion.

7.2. Maladies

a. Anthraxose: causée par Collectotrichum gloeosporioides. Cette maladie fongique est caractérisée par des taches noires anguleuses sur feuilles et des taches noires concentriques sur fruits. Les fruits parasités pourrissent. L'attaque sur les inflorescences entraîne l'avortement des fleurs.

Lutte: Pulvérisations cupriques juste avant la floraison et pendant la formation des fruits.

b. Cercosporiose: due au Cercospora mangiferae très commune sur le mangquier. Elle se manifeste par des taches noires abondantes sur la peau des fruits autour de pedoncule; sur les feuilles par les nécroses sont gris-cendré à la face supérieure et brun noirâtre à la face inférieure. Ces taches sont entourées d'une auréole chlorosée de 1 à 2 mm.

Lutte: même traitement que chez l'anthraxose.

c. Mildiou poudreux: provoqué par Oidium mangiferae. Ce champignon attaque les panicules florales: les boutons, les fleurs, leur pedoncule ainsi que les jeunes fruits qui sont recouverts d'un feutrage mycelien blanc sur lequel se développent des conidio-phores portant des conidies. Cette maladie entraîne une chute importante de fleurs et de jeunes fruits. Elle attaque aussi les feuilles et les fruits.

Lutte: Poudrages de soufre. En générale trois poudrages suffisent. Le premier poudrage est fait dès le début de la floraison et les deux autres à 15 jours d'intervalle.

d. **Scab**: causé par le champignon Elsinoe mangiferae. Cette maladie attaque les feuilles, les panicules florales, les jeunes pousses et les fruits. Sur jeunes feuilles, on constate des taches à peu près circulaires, parfois angulaires, mesurant environ 1 mm de diamètre, de couleur brun sombre ou noir. Les attaques sévères provoquent des déformations de feuilles qui sont tordues et tombent prématurément. Sur les feuilles adultes, les taches sont plus grandes et grisâtres, entourées d'une étroite bordure sombre; souvent le centre disparaît et fait place à un trou. Sur les jeunes fruits, des taches grisâtres ou gris apparaissent; elles sont entourées d'une bordure sombre et irrégulière. Les taches s'élargissent quand les fruits grossissent et leur centre peut devenir liégeux et se craqueler.

Lutte: Traitement par aspersion cupriques.

e. **Bactériose**: due au Pseudomonas mangiferae. Sur les tiges, des craquelures laissent exsuder une substance gommeuse. Sur les feuilles, la bactérie produit des macules brunes-noires, à léger relief; sur les fruits elle fait apparaître de petites taches vert foncé qui deviennent brunes en se développant. Le péricarpe se craquelle ensuite et laisse couler une gomme brunâtre.

Lutte: Pulvérisations cupriques.

8. Comment se font la récolte et le conditionnement des mangues ?

8.1. Récolte

Les manguiers greffés fructifient vers 4 à 6 ans et la pleine production a lieu vers 12 ans. Les non greffés ne produisent pas avant 7 à 8 ans.

La récolte des variétés conseillées s'étale de début Avril à fin Juillet. Le point de récolte doit être déterminé de façon à ce que les fruits se comportent bien pendant le transport et le stockage temporaire et satisfassent par leur qualité les besoins de l'importateur ou du consommateur. En général, on récolte au début de la coloration, c'est-à-dire quand la pigmentation verte commence à disparaître. Les fruits hauts doivent être cueillis au cueille-fruits et posés délicatement dans les caisses.

La production de fruits (plants greffés) est très variable suivant la variété, allant de 50 kg à 200 kg et plus pour des sujets sélectionnés et bien entretenus. Le manguiers a une tendance à une fructification biennale. On compte généralement sur une forte récolte par période de quatre ans, les autres étant maigres ou moyennes.

8.2. Conditionnement

Les fruits sont triés, lavés, calibrés et repartis en caisses homogènes, aérées. Pour l'exportation, on utilise des cartons à alvéoles séparées ou les fruits sont protégés individuellement, étant calés dans la fibre de bois.

9. Quelles sont les principales utilisations des mangues ?

9.1. Utilisation des fruits frais: La manque mûre, consommée fraîche, est un fruit très apprécié.

9.2. Condiments à base de mangues vertes: "Chutneys" et "pickles". Ces produits sont des préparations traditionnelles de l'Inde, du Pakistan et du Bangladesh.

9.3. Produits pour desserts, boissons et sorbets

- **Confitures de mangues**: On peut utiliser soit des mangues mûres, soit des mangues vertes ayant atteint leur complet développement. Les fruits sont lavés, peels, puis transformés en purée que l'on cuit avec du sucre.

- **Mangues au sirop**: Les morceaux de mangue, tranches ou autres, bien réguliers sont mis en boîtes ou en bocaux que l'on remplit avec un sirop de sucre.

- **Pulpe de mangue**: Cette pulpe est utilisée pour la préparation de sorbets ou en pâtisserie. Les mangues mûres sont lavées soigneusement, épluchées, et la chair est transformée en purée. Celle-ci est mise en boîtes.

- **Jus de mangue**: On mélange la pulpe fine avec du sirop de sucre.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire une visite d'étude dans un verger de manguiers. Observer les caractéristiques botaniques du manguiers.
2. Faire une collection de fruits des variétés de mangues existant dans la zone.
3. Faire germer les graines du manguiers et suivre la germination. Utiliser les amandes et les noyaux non décortiqués pour faire la comparaison.
4. Observer la germination des graines des variétés monoembryonnées et polyembryonnées.
5. Pratiquer le greffage par placage et en fente.
6. Démontrer la mise en place des plants.

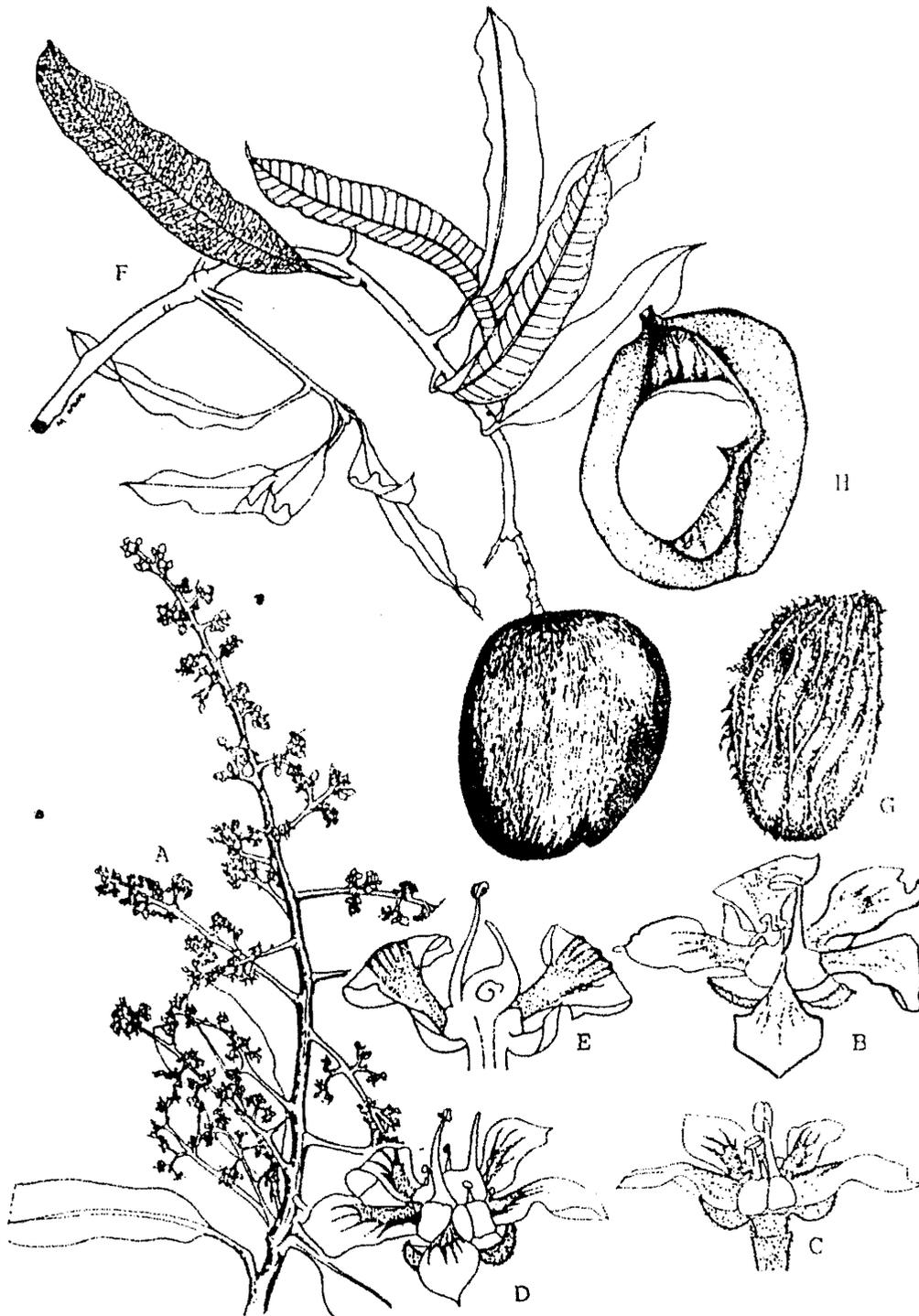
7. Démontrer la taille de formation.
8. Faire la collection des insectes du manguiier. Observer les dégâts sur les plants.
9. Identifier les symptômes des principales maladies sur le terrain ou en classe à l'aide des spécimens, des photos ou des diapositives.
10. Observer les caractéristiques de maturation des mangues.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières: Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. De Laroussilhe (F.) - Le Manguier. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1980.
3. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Rapport à la Commission Technique des Production Fruitières et Maraîchères: Résultats de la Campagne 1982. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1983.
5. Rapport à la Commission Technique des Production Fruitières et Maraîchères: Résultats de la Campagne 1983. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1984.

LE MANGUIER

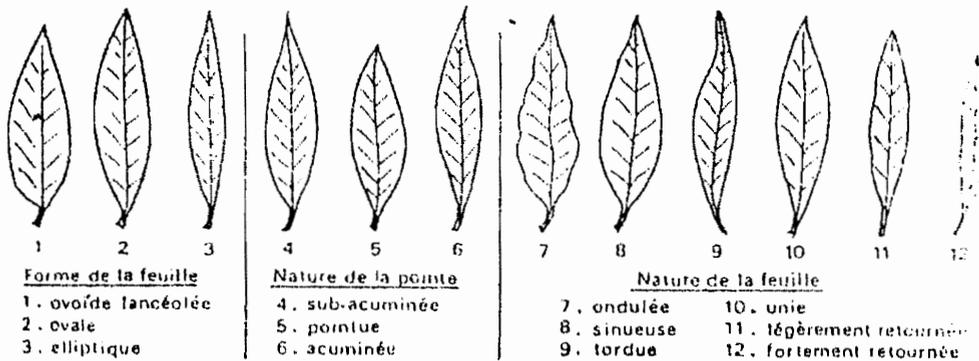
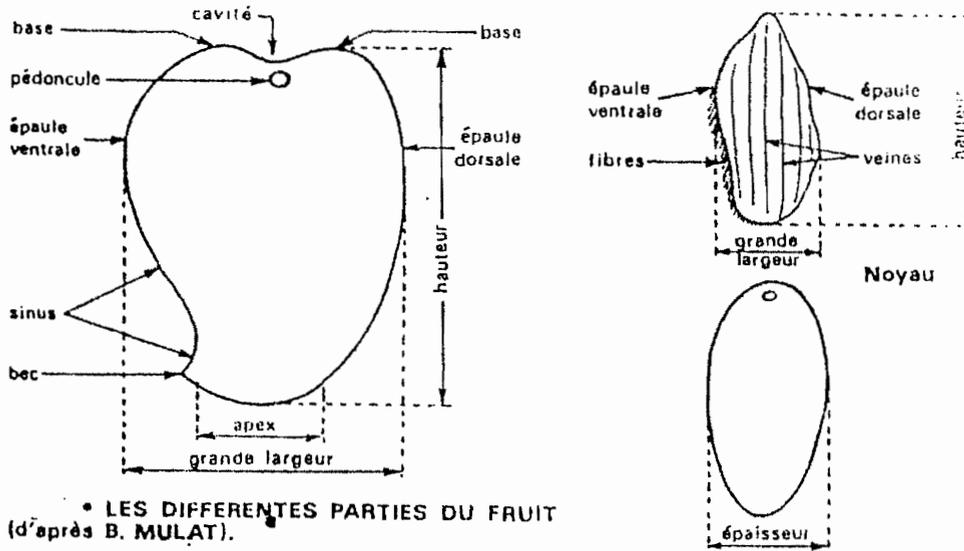
CARACTERES BOTANIQUES



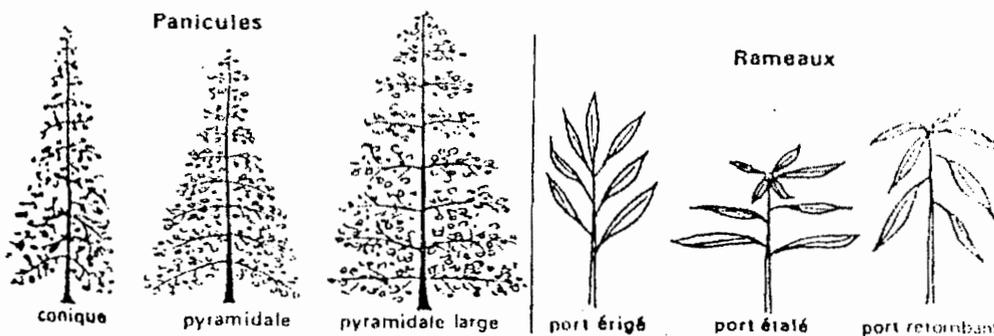
- A. INFLORESCENCE B. FLEUR MÂLE AYANT UNE ETAMINE FONCTIONNELLE.
 C. FLEUR MÂLE AYANT DEUX ETAMINES FONCTIONNELLES (Coupe en long).
 D. FLEUR HERMAPHRODITE. E. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR HERMAPHRODITE.
 F. RAMEAU AVEC LE FRUIT. G. GRAINE DANS L'ENDOCARPE.
 H. COUPE LONGITUDINALE DU FRUIT.

LE MANGUIER

CARACTERES BOTANIQUES



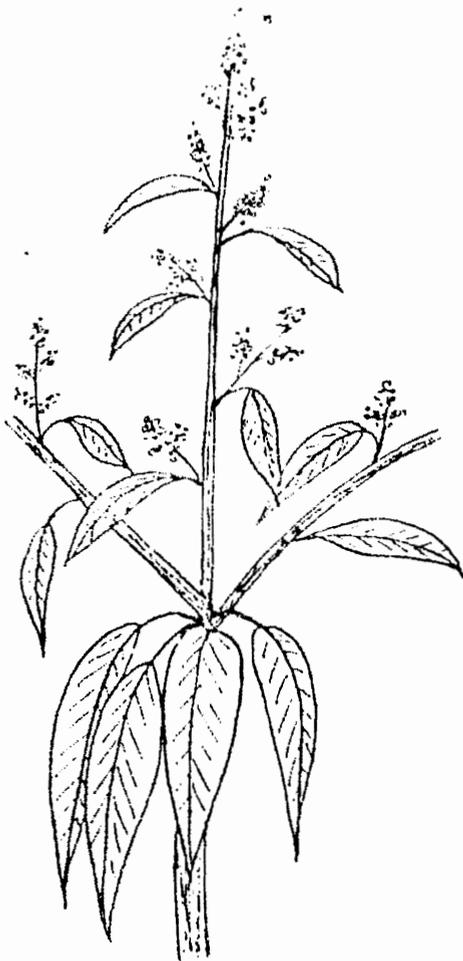
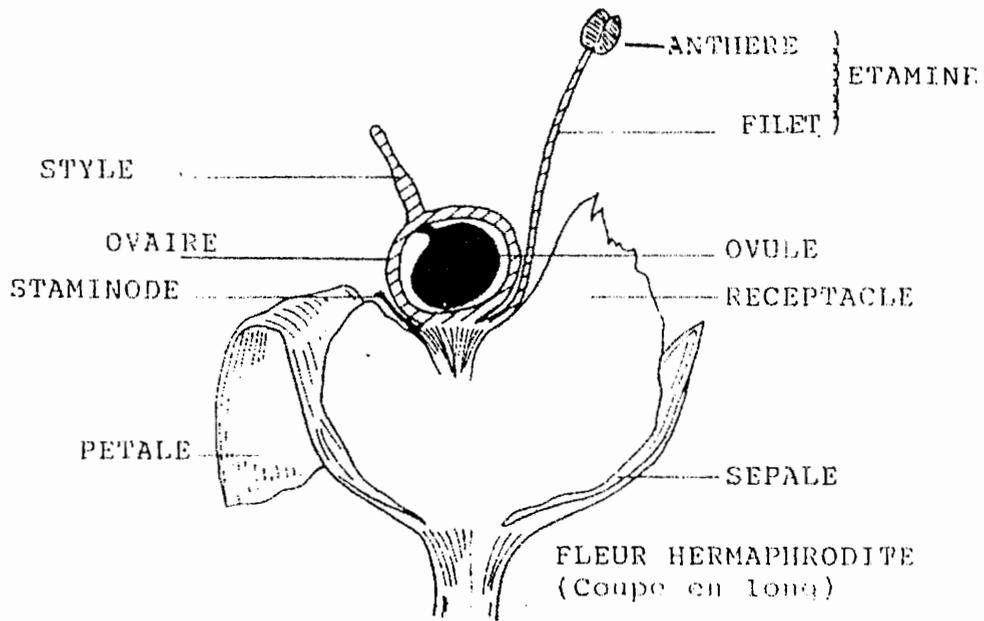
• LES FEUILLES.



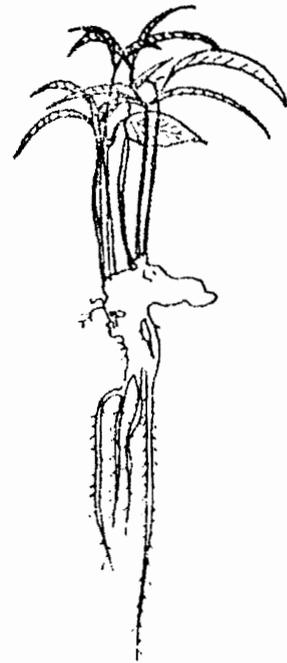
• FLEURS ET RAMEAUX.

LE MANGUIER

CARACTERES BOTANIQUES



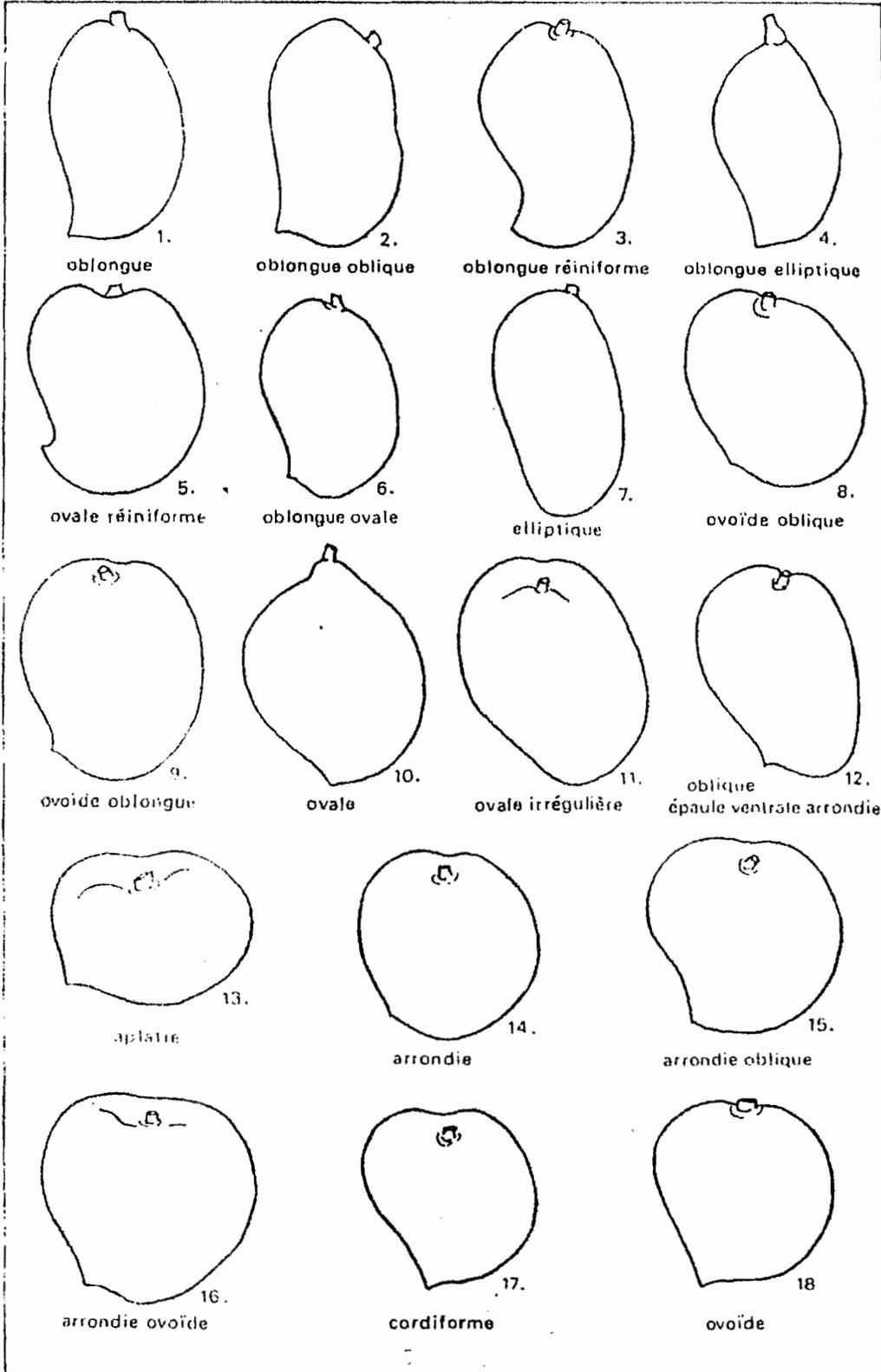
• RAMEAU MIXTE.



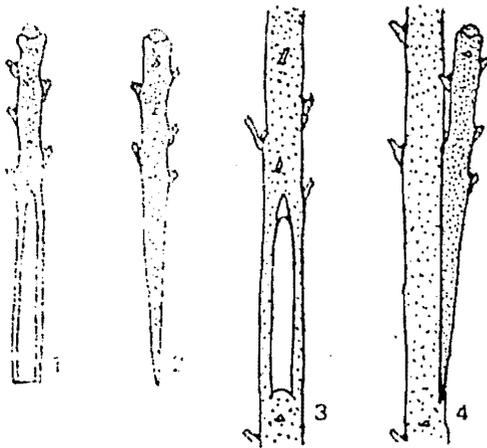
• SEMIS DE MANGUE
POLYEMBRYONNEE.

LE MANGUIER

FORMES DES FRUITS

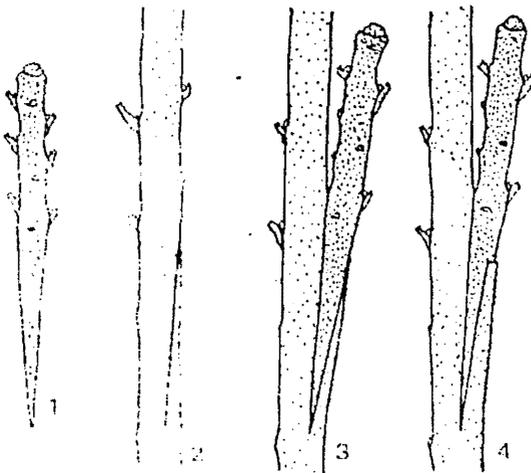


METHODES DE GREFFAGE



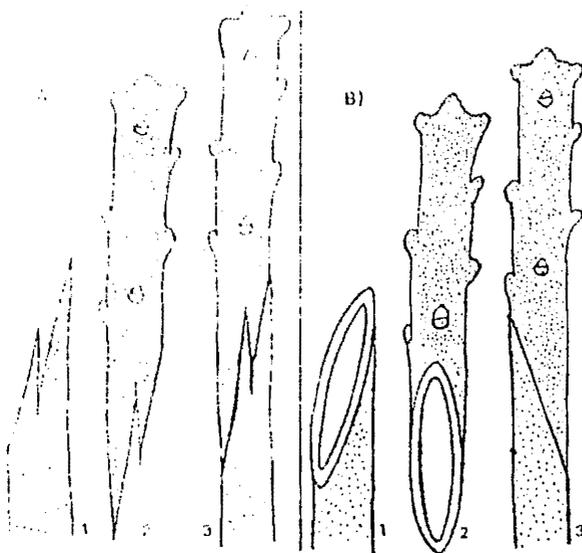
• GREFFE EN PLACAGE DE COTE.

1. Greffon préparé vu de face.
2. Greffon préparé vu de côté.
3. Porte-greffe préparé.
4. Greffon en place.



• GREFFE EN FENTE DE COTE.

1. Greffon préparé.
2. Porte-greffe préparé.
3. Greffon mis en place.
4. Variante.



A) AVEC LANGUETTES

1. Porte greffe préparé.
2. Greffon préparé.
3. Greffe en place avant ligature.

A et B. GREFFES ANGLAISES.

B) SIMPLE

1. Porte greffe préparé.
2. Greffon préparé.
3. Greffe en place avant ligature.

COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE DES MANGUES

	VALEUR MOYENNE	
	MANGUE VERTE	MANGUE MURE
Eau (p. cent).....	90,0	86,1
Protéines (p. cent)	0,7	0,6
Lipides (p. cent)	0,1	0,1
Glucides (p. cent)	8,8	11,8
Fibres (p. cent)		1,1
Matières minérales (p. cent)	0,4	0,3
Calcium (p. cent)	0,01	0,01
Phosphore (p. cent)	0,02	0,02
Fer	4,5 mg/g	0,3 mg/g
Vitamines:		
Vitamine A	150 U.I.	4 800 U.I.
Riboflavine	0,03 mg/100 g	0,05 mg/100 g
Thiamine		0,04 mg/100 g
Vitamine C	3 mg/100 g	13 mg/100 g
Acide nicotinique		0,3 mg/100 g
Valeur en calories pour 100 g ...	39	50 à 60

UNITE 6

LE BANANIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques du bananier ;
- faire le choix des variétés à planter ;
- définir les exigences écologiques du bananier ;
- effectuer la plantation du bananier ;
- conduire les travaux d'entretien de la bananeraie ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du bananier ;
- effectuer la récolte des bananes ;
- citer les principales utilisations des bananes.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du bananier ?
2. Quelles variétés de bananes doit-on choisir ?
3. A quelles conditions écologiques s'adapte le bananier ?
4. Comment s'effectue la culture du bananier ?
5. Quels sont les travaux d'entretien à effectuer dans une bananeraie ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies du bananier ?
7. Comment fait-on la récolte des bananes ?
8. Quelles sont les principales utilisations des bananes ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du bananier ?

Le bananier (Musa sp.) appartient à la famille des Musacées. C'est une plante herbacée, de taille variable suivant les espèces (2 à 5 m), vivace par son rhizome tubérisé; le bulbe; celui-ci porte de nombreux yeux qui évoluent en rejets; en réalité le bulbe est donc une tige.

Le tronc du bananier n'est qu'un pseudo-tronc formé par les gaines foliaires qui s'embroient les unes dans les autres.

La feuille est constituée par un limbe épais de forme oblongue, muni d'une nervure principale longitudinale et prolongé par un pétiole en gouttière, court et robuste.

Une longue inflorescence naît sur un axe central du pseudo-tronc, recourbée vers le sol. Elle porte de nombreuses bractées membraneuses, vivement colorées en violet ou en rouge-brun, à l'aisselle de chacune desquelles se développe une rangée de fleurs sessiles. Depuis l'extrémité de l'inflorescence jusqu'à sa base, on rencontre successivement des fleurs mâles, des fleurs hermaphrodites, des fleurs femelles. A ces dernières succèdent les fruits ou bananes, qui, dans les variétés cultivées, sont presque toujours dépourvus de graines.

Le fruit est une baie. Les fruits sont les doigts d'un groupe appelé mains (10 à 20 doigts par main). Le régime est l'ensemble des mains (5 à 15).

La durée du cycle du bananier est de 8 à 10 mois en climat tropical humide et de 12 à 15 mois en climat tropical continental.

2. Quelles variétés de bananes doit-on choisir ?

2.1. La Petite Naine

Ce bananier, mesurant de 1,50 à 2 m de haut, a un cycle végétatif de 11 mois. Son régime tronconique dense est formé de 7 à 14 mains de bananes courtes dont la peau fine exige des précautions spéciales lors du transport.

Cette variété résiste aux vents, est cultivée à forte densité et donne de hauts rendements en bananes de qualités. Elle est très sensible à la cercosporiose mais généralement résistante à la fusariose. Elle demande un complément d'eau d'irrigation.

2.2. La Grande Naine

Ce bananier, atteignant 2,50 à 3 m de hauteur, a un cycle végétatif court de 11 mois. Son régime est légèrement tronconique. C'est une variété exigeante mais bon producteur. Elle est plus sensible aux vents.

2.3. Poyo

Le bananier Poyo, mesurant de 3 à 4 m de hauteur, a un cycle végétatif de 12 mois environ. Les régimes sont cylindriques et portent des bananes un peu plus longues que celles des variétés précédentes.

Ce bananier est résistant à la fusariose mais sensible à la cercosporiose. Il résiste mal aux vents et il est cultivé surtout dans des bas-fonds.

3. A quelles conditions écologiques s'adapte le bananier ?

3.1. Climat

Le bananier est une plante de climat tropical humide; il requiert, pour croître et donner des rendements normaux, une pluviométrie assez élevée (1.500 à 1.800 mm) et très bien répartie au cours de l'année. Il n'est donc pas, au Mali, dans un climat favorable. La longue saison sèche doit être compensée par des apports d'eau pendant toute la durée de cette période. Les vents violents et desséchants comme l'harmattan lui sont néfastes.

Le température optimale est voisin de 28° C. Au-delà de 35-40° C des anomalies surviennent. En dessous de 24° C, la croissance se ralentit et devient de plus en plus faible et stoppe complètement vers 11° C. Le bananier exige la pleine lumière.

Compte tenu de ses exigences climatiques, le bananier au Mali donne les meilleurs rendements dans la région de Sikasso.

3.2. Sol

Un sol relativement léger et meuble (sablo-argileux et sablo-limoneux) d'une profondeur d'au moins 30 à 40 cm, si possible riche en matières organiques et en éléments minéraux, dont la nappe phréatique ne remonte pas à moins de 70 cm et non inondable convient très bien à la culture du bananier, à condition d'avoir une possibilité d'arrosage suffisante pendant la saison sèche.

Par contre un sol lourde très argileux avec remontée de nappe ou inondable devra être éliminé, les rendements obtenus ne paieront pas les frais de culture.

Le bananier supporte des pH de 4,0 à 8,0 mais en général on tente de l'améliorer entre 6,0 et 7,5 par amendements.

Le bananier a des besoins importants en azote (immobilisations: 250 kg/ha; exportations: 80 kg pour 40 t/ha de régimes) et en potassium (immobilisations: 1.000 kg/ha; exportations: 240 kg pour 40 t/ha de régimes). Les besoins en P, Ca, Mg sont faibles.

4. Comment s'effectue la culture du bananier ?

4.1. Amendements du terrain

a. Dessouchement

Le terrain doit, en cas de besoin, être dessouché pour ne pas être gêné pendant les travaux de labour et de drainage.

b. Drainage

Pour les terrains, en particulier ceux qui sont sur des parties basses, où dont la nappe phréatique remonte au-dessus de 60 cm, ou bien ceux où l'eau des pluies s'infiltré mal, il est indispensable d'établir un réseau de fossés de drainage ayant 70 à 80 cm de profondeur.

4.2. Préparation du sol

A moins d'un sol léger bien structuré, facilement pénétrable aux racines, un labour profond est indispensable.

Au moment du labour, il est conseillé d'enfouir tous les détritiques organiques qui se trouvent sur le sol. Naturellement, les plantes à rhizomes (impérata ou autres) doivent être soigneusement éliminées et jetées à l'extérieur du terrain.

4.3. Trouaison

Il faut effectuer la trouaison 1 à 2 mois à l'avance pour aérer le sol. La grandeur du trou dépend de la préparation du terrain:

- Dans un terrain labouré profondément, il suffit de faire un trou de 40 cm de côté et 50 cm de profondeur.

- Dans un sol n'ayant reçu qu'un travail superficiel, un trou de 60 cm en tous sens est préférable.

- Dans un sol moyennement compact non préparé, il faut 80 cm en tous sens.

4.4. Matériels de multiplication

a. Le rejet

Il y a deux sortes de rejets:

- Le rejet dont le pseudo-tronc est cylindrique avec des feuilles larges. Ces rejets constituent un matériel de second choix que l'on évitera de planter.

- Le rejet dont le pseudo-tronc est conique avec des feuilles étroites. Ce rejet est un bon matériel. On le prélève sur la souche-mère quand il a de 60 à 120 cm de haut. On peut le prendre plus petit mais il sera plus long à se développer.

Le bulbe du rejet est paré; on supprime les oeilletons qui se forment; on coupe les feuilles en haut du pseudo-tronc et enlève la terre qui peut contenir des nématodes.

b. La souche

On peut employer des souches de bananier comme matériel de multiplication. La souche peut porter un rejet déjà développé ou des bourgeons latéraux dont

l'un d'eux donnera un rejet et les autres seront supprimés.

Avant ou après l'arrachage, on coupe le pseudo-tronc entre 10 et 40 cm au-dessus du collet; on pare ensuite le bulbe. On enlève toute la terre, coupe les vieilles racines et ne conserve que le rejet ou que le bourgeon le mieux développé, les autres bourgeons sont coupés près du bulbe.

4.5. Plantation

La plantation se fait à des écartements variables selon le climat et les espèces. On peut planter à raison de 2.500 plants/ha en carrés de 2 x 2 m.

Pour avoir une bananeraie homogène, il convient d'éliminer les rejets ou souches défectueux. Il est conseillé de classer le matériel par calibres et de planter sur la même parcelle le matériel du même calibre afin que certains bananiers ne soient pas dominés par les autres.

Au moment de la mise en place, un mélange de fumier avec de la terre doit être déposé au fond du trou. Le matériel est ensuite placé dans le trou, le collet se trouve à 10 cm en dessous du niveau du sol.

Après avoir mis la souche ou le rejet en place, on comble le trou de façon à former, en terre lourde, un léger dôme autour du plant; ce dôme disparaîtra avec le tassement de la terre. En terre légère, il est préférable de ne combler le trou que jusqu'au niveau du collet, c'est-à-dire à 10 cm au-dessous du niveau du sol. On ne le bouchera plus tard complètement que si l'on s'aperçoit du déchaussement du bananier.

5. Quels sont les travaux d'entretien à effectuer dans une bananeraie ?

5.1. Sarclage et Binage

La plantation doit être maintenue propre par des binages et la destruction des mauvaises herbes qui concurrencent le bananier tout en prenant soin de ne pas blesser les racines.

5.2. Irrigation

On peut appliquer l'arrosage au pied. On délimite un ados autour de chaque plant de façon à donner deux arrosoirs d'eau immédiatement après la plantation. Ensuite, les plants ayant repris, il suffit d'un arrosoir par pied par jour en saison sèche.

On peut aussi effectuer l'irrigation par rigoles ou l'irrigation en calants. Actuellement, dans les grandes plantations, on utilise l'irrigation par aspersion; ce procédé a l'avantage de créer un microclimat plus humide, très favorable mais il nécessite de gros investissements: groupe motopompe, tuyaueries, asperseurs.

Sous le climat de Bamako, le bananier doit recevoir l'équivalent de 120 mm de pluie en début de saison sèche, puis la dose doit être augmentée jusqu'à 150 mm à partir du mois de Janvier. En plantation répartir cette dose en 4 arrosages par mois, soit, pour 120 mm, 30 mm par arrosage. Un arrosage de 30 mm correspond à 300 m³/ha soit pour une cadence de 7 ou 8 jours un apport de 15 à 17 litres d'eau par jour et par plant.

5.3. Fumure

Le bananier réagit très bien à la fumure organique. On apporte 20 kg de fumier bien décomposé ou de compost par trou avant la plantation.

Quant à la fumure minérale, on met au fond du trou avant la plantation, 250 g de super triple mélangé avec la terre au fond du trou.

Deux mois après la plantation, on apporte 100 g de sulfate d'ammoniaque par mois et par plant jusqu'à la floraison.

Les 3ème, 5ème, 7ème et 8ème mois, on apporte 140 g de chlorure de potasse à chaque fois. Le bananier consomme beaucoup de potasse surtout au moment de la production du régime.

5.4. Oeilletonnage

L'oeilletonnage consiste à garder un rejet par pied; les autres sont sectionnés au ras du bulbe sous le sol pour couper leur bourgeon terminal. On réserve ce rejet de remplacement ou fils avant que le pied-mère ne fleurisse. On choisit naturellement le plus vigoureux parmi ceux qui ont les feuilles étroites en fer de lance.

Au moment de la plantation, si les vieilles racines sont en bon état, on procède à l'oeilletonnage. Sinon, on arrête l'oeilletonnage dès la floraison du pied-mère. On garde alors, outre le rejet-fils, les jeunes rejets dont les racines alimentent le pied-mère.

Après la coupe du régime, on rabat le stipe et on détruit les rejets autres que le pied-fils, à moins qu'on ne vienne les récupérer pour les mettre en pépinière. Ces rejets ne doivent jamais être prélevés avant la récolte car les racines endommagées alimentent mal le pied-mère.

Lorsque le rejet-fils est suffisamment développé, on recommence à l'oeilletonner en ne gardant qu'un petit-fils par pied; celui-ci doit être vigoureux et directement issu du bulbe du fils.

5.5. Coupe du bourgeon mâle

On obtient un léger gain de poids du régime en coupant la hampe florale à 20 cm après la dernière main des bananes quand le régime est bien formé. On supprime ainsi le bourgeon mâle.

5.6. Brise-vents

Il est bon de prévoir autour de la plantation une haie brise-vents située à environ 3 m des bananiers. Les espèces utilisées sont le filao ou le neem, entre lesquels on insère des sesbania ou des goyaviers. On peut aussi utiliser le limettier en haie.

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

6.1. Ennemis

a. Le charançon du bananier (Cosmopolite sordidus): C'est un insecte le plus dangereux. L'adulte ne cause pas de dégâts, ce sont les larves qui vivent dans le bulbe du bananier. La larve atteint 16 mm de longueur, elle est blanc jaunâtre avec une tête brune. Elle creuse une galerie à l'intérieur du bulbe laissant derrière elle des excréments brun jaune.

Lutte: Utilisation des bulbes non infectés pour la plantation. Application d'insecticides (HCH par exemple) en cas d'infestation.

b. Les nématodes: Certaines espèces de nématodes attaquent les racines du bananier causant des lésions ou des gales.

Lutte: Utilisation du matériel de plantation sain. Traitement avec des nématicides granulés épandus à la base des plantes. Injection d'un nématicide dans le sol avec un pal injecteur (Ce traitement est très coûteux).

6.2. Maladies

a. La cercosporiose: appelée également maladie de Sigatoka, causée par un champignon (Cercospora musae) qui attaque le limbe des feuilles. L'attaque forte entraîne les baisses notables de rendements. Ces attaques sont favorisées par une forte humidité de l'air et des températures de 20 à 26° C. Au Mali elle serait à craindre plutôt dans le sud, dans les bas-fonds humides en saison des pluies.

Les premiers symptômes apparaissent sous forme de tirets décolorés, parallèles aux nervures secondaires; ils s'étalent en formant des taches irrégulières ovales, grises au centre, et jaune foncé à l'extérieur. Ces taches nécrotiques en s'élargissant, si elles sont nombreuses, arrivent à se réunir provoquant la fanaison du limbe et diminuant l'activité de la feuille.

Lutte: Atomisation d'une huile minérale contenant un fongicide systématique approprié et un émulsifiant.

b. La fusariose: due au Fusarium oxysporum var. Cubense, connue également sous le nom de maladie de Panama. Ce champignon terricole pénètre par les racines, gagne la souche puis envahit toute la plante. Les tissus de la souche prennent une teinte pourprée par endroits et le feuillage, du bas vers le haut, jaunit, se flétrit et meurt. Le champignon peut, en l'absence de bananiers, laisser un sol infecté pendant une vingtaine d'années.

Lutte: La seule méthode de lutte consiste à planter des variétés résistantes.

c. Engorgements: dus à une mauvaise alimentation en eau en saison sèche. Les feuilles sont très rapprochées et n'arrivent pas à sortir du pseudo-tronc, ce qui provoque une rosette de feuilles. Le régime se

dégage mal du stipe; il reste souvent horizontal, déformé, portant de petites bananes.

Lutte: Arrosages suffisants.

7. Comment fait-on la récolte des bananes ?

La récolte a lieu 10 à 12 mois après plantation. Le régime est coupé avant maturité des bananes quand les côtes de celles-ci commencent à s'effacer et que la section d'une banane coupée perpendiculaire à son axe est à peu près ronde. Si l'on coupe alors que le régime a commencé à mûrir, il s'abîme beaucoup en cours de transport et n'est pas vendable.

Les régimes sont coupés au point de courbure de la hampe et manipulés avec précaution. Une fois le régime coupé, on rabat le pseudo-tronc.

Les régimes récoltés sont mis sur un lit de feuilles pour ne pas les abîmer. En attendant un moyen de transport, on doit les couvrir avec d'autres feuilles de bananier pour éviter les coups de soleil qui brûlent les bananes et les font noircir.

Les rendements varient entre 40 et 60 t/ha en culture intensive et moins en culture extensive.

8. Quelles sont les principales utilisations des bananes ?

8.1. Utilisation des fruits à l'état frais

Les bananes mûres sont consommées comme des fruits de dessert. La banane est un fruit hautement énergétique dont la valeur alimentaire est comme suit:

Eau	: 75,3%
Glucides	: 22,0%
Protides	: 1,3%
Cendres	: 0,8%
Lipides	: 0,6%

8.2. La banane séchée

Les fruits sont cueillis mûrs (pleins). On complète la maturation sous des hangars. La banane est ensuite épluchée, parfois coupée en deux suivant la longueur. On fait sécher au soleil ou au four. Les qualités de la banane ne sont pas altérées.

8.3. La farine de banane

La farine de banane est préparée à partir des fruits cueillis pleins, séchés au séchoir ou au soleil, puis broyés. On fait aussi parfois des cossettes.

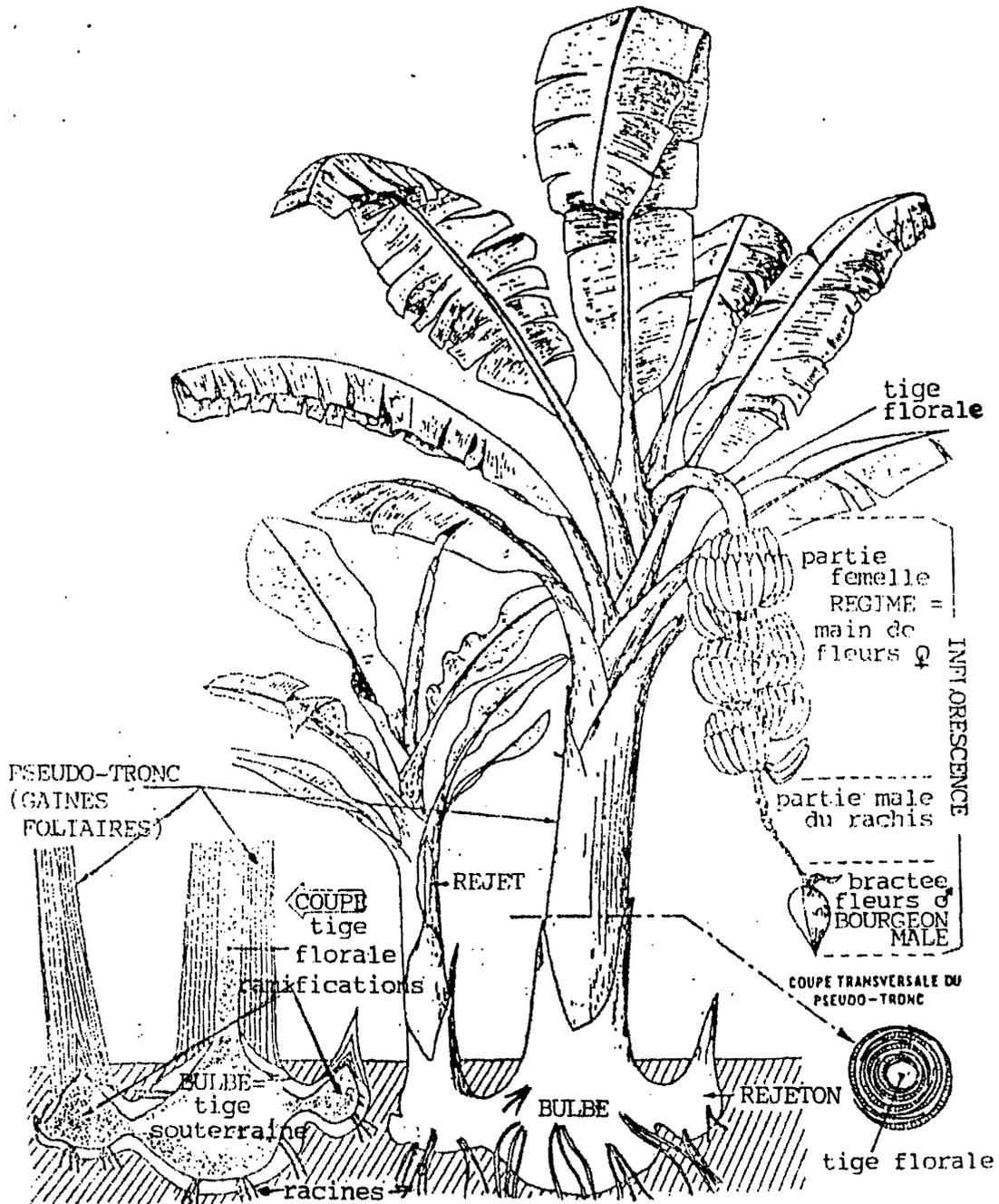
IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Faire une visite d'étude d'une bananeraie. Etudier les caractéristiques botaniques du bananier et le dispositif de plantation.
2. Identifier les différents matériels de multiplication et discuter leurs qualités.
3. Montrer comment préparer les rejets ou les souches pour la plantation.
4. Montrer la mise en place des rejets et des souches.
5. Pratiquer l'oelletonnage.
6. Faire une collection des insectes qui attaquent le bananier.
7. Montrer les symptômes des maladies du bananier en utilisant des photos, des diapositives ou des échantillons vivants.
8. Observer les caractéristiques de maturation des bananes.
9. Montrer la récolte des régimes de bananes.

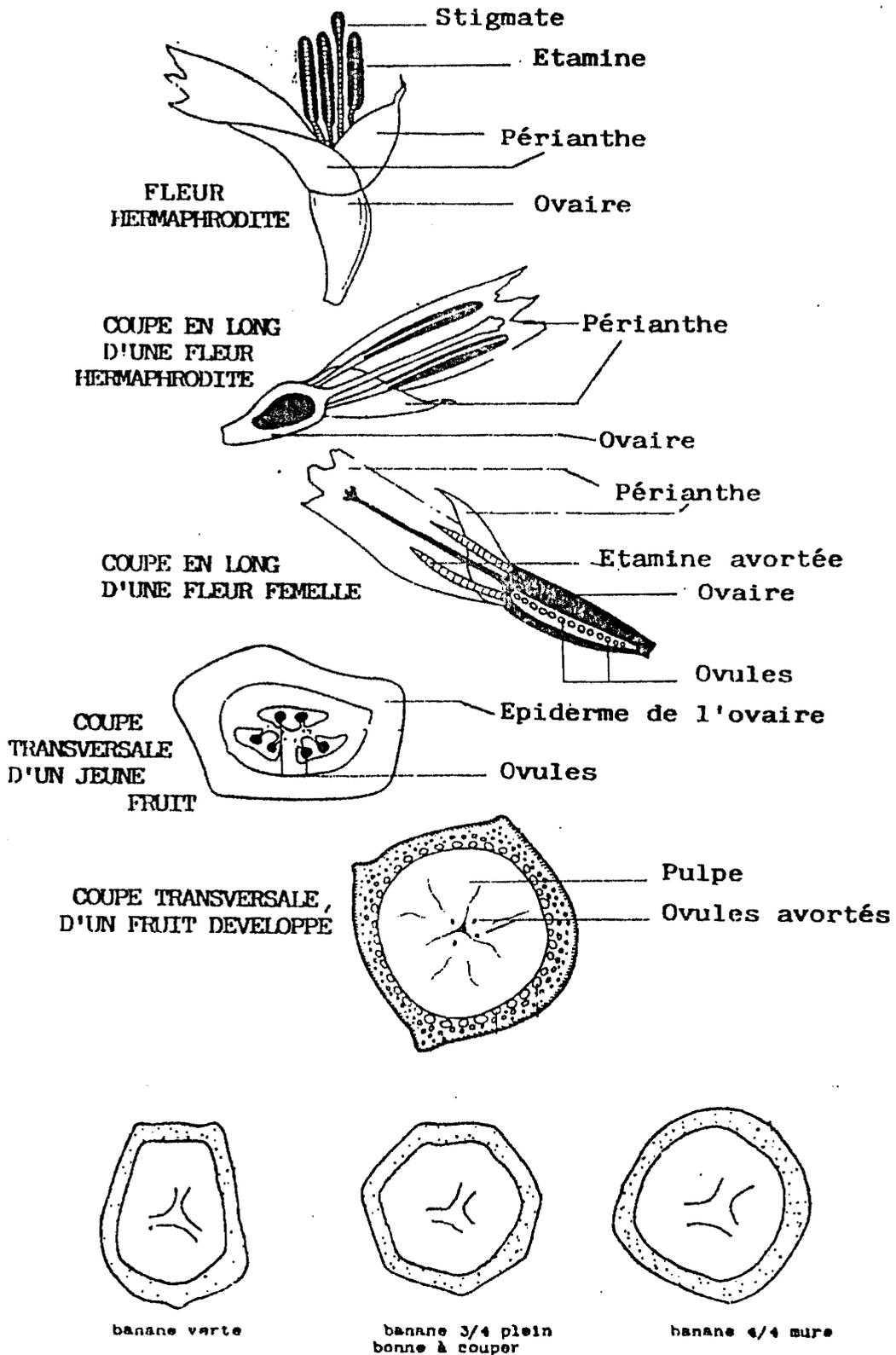
V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Champion (J.) - Le Bananier . G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, 1963.
3. De Laroussilhe (F.) - La Culture du Bananier au Mali. Centre National de Recherches Fruitières.
4. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
5. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.

VUE SCHEMATIQUE D'UN BANANIER A LA FRUCTIFICATION ET DE SES REJETS

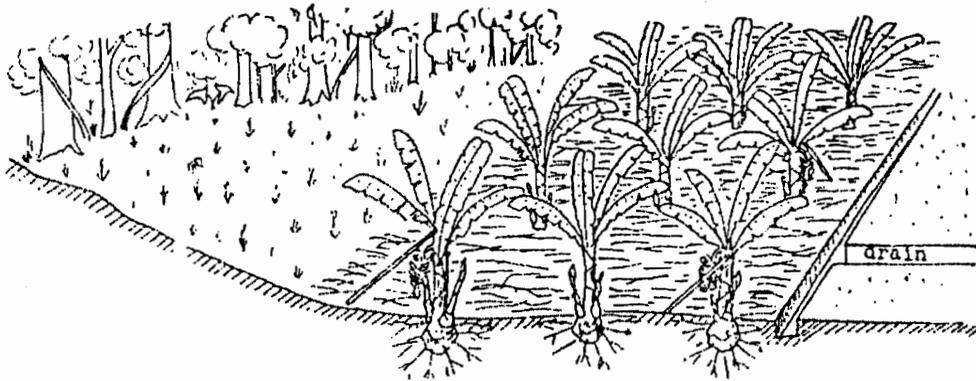


LE BANANIER: FLEURS ET FRUIT



COUPE TRANSVERSALE AUX DIVERS DEGRÉS DE MATURITE

BANANERAIE



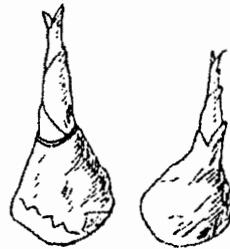
Bananeraie.

- noter : — Le terrain en bas-fond riche, humifère
 — le système de drainage
 — le paillage du sol avec des branchages
 — le soutien des bananiers portant des régimes par un bois fourchu

CHOIX DES REJETS POUR PLANTATION



Touffe de bananier avec deux rejets.



Bons rejets
(en triangle)



Mauvais rejets
(en oignon et rejet filiforme)

UNITE 7

LE DATTIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractères botaniques du dattier ;
- caractériser les variétés de dattiers cultivées ;
- définir les exigences écologiques du dattier ;
- effectuer la plantation du dattier ;
- exécuter les soins d'entretien de la palmeraie-dattière ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du dattier ;
- d'effectuer la récolte des dattes ;
- citer les principales utilisations des dattes et du dattier.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du dattier ?
2. Quelles variétés de dattier peut-on cultiver ?
3. Sous quel climat et sur quel type de sol la culture du dattier est-elle possible ?
4. Comment s'effectue la plantation du dattier ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la palmeraie-dattière ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies du dattier ?
7. Comment fait-on la récolte et le conditionnement des dattes ?
8. Quelles sont les principales utilisations des dattes et du dattier ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du dattier ?

Le dattier, ou palmier-dattier Phoenix dactylifera, est un palmier de la famille des Arécacées.

Il a une tige dressée, le stipe, qui croît par son bourgeon terminal et peut atteindre 30 m de hauteur. Les palmes naissent sur ce bourgeon, à l'aisselle de chaque palme existe un bourgeon qui peut se développer pour former un gourmand rejet; le dattier prend alors un aspect ramifié.

Les palmes sont formées de folioles disposées le long d'un pétiole engainant appelé rachis. Les folioles de base ont souvent des épines. Les feuilles sont alternes et insérées très proches les unes des autres.

Les inflorescences naissent à l'aisselle des palmes du bourgeon terminal. Elles sont protégées d'une enveloppe fibreuse (le spadice) et chaque groupe de fleurs est entouré d'une membrane: la spathe ou bractée. Les fleurs sont unisexuées; les mâles ont une forme allongée, les femelles, ovoïdes. Le dattier est dioïque. On veille, dans les plantations, à placer un arbre mâle pour 40 à 50 arbres femelles.

Le fruit, appelé datte, est une drupe sucrée renfermant une graine. Les fruits forment de longues grappes, ou régimes. Chaque plante peut produire de 2 à 6 régimes. La graine est allongée et de consistance cornée. Elle est entourée d'une chair sèche ou molle, suivant les variétés.

2. Quelles variétés de dattier peut-on cultiver ?

2.1. Variétés à dattes sèches: Couleur claire, consistance dure, texture farineuse (pour alimentation locale).

2.2. Variétés à dattes demi-molles: Couleur ambrée, consistance onctueuse, texture fine. Meilleure variété: Deglet Nour.

2.3. Variétés à dattes molles: Les plus cultivées, très aqueuses, doivent être séchées pour se conserver. Variétés: Degla Mascade d'Algérie, Medjouli du Maroc, Amir Hadji, Halawi.

3. Sous quel climat et sur quel type de sol la culture du dattier est-elle possible ?

3.1. Climat

Le dattier est exigeant en chaleur. Il a besoin d'une température moyenne de 20 à 25° C pour amorcer sa floraison et de 28 à 30° pour assurer la fructification. Sa végétation s'arrête à 10 ° mais il peut supporter des températures inférieures à 0°.

La floraison et la maturation ne peuvent s'effectuer dans de bonnes conditions qu'en période sèche. La pollinisation est gênée par les pluies, celles-ci pouvant entraîner le pollen avant que la fécondation ait pu avoir lieu. L'humidité excessive peut amener le développement de certaines moisissures qui causent la pourriture des inflorescences. Les pluies peuvent entraver le processus normal de la maturation et détériorer les dattes, non par leur action mécanique, mais aussi en georgant la pulpe des fruits, celle-ci devenant trop aqueuse peut fermenter ce qui entraîne la pourriture du fruit.

Au Mali, la culture du dattier est limitée à certaines régions de la zone Nord (Gao, Goundam, Diré, Tombouctou, Tessalit, Adrar des Iforas etc.). Divers études de l'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.) indiquent que dans le Boucle du Niger et dans la région lacustre de Goundam les conditions climatiques conviennent à la production de dattes de grande commercialisation, pouvant être menée en grande culture. Tandis

que dans le sud du pays, la production devra être localisée et pratiquée sur des petites superficies.

3.1. Sol

Le dattier craint les terres lourdes et trop humides. Il préfère les sols sableux ou sablo-limoneux dont la nappe phréatique se trouve à 3 ou 4 m de profondeur qui peut être atteinte par les racines d'un dattier adulte. En terres salées, la récolte est diminuée en quantité et en qualité; en outre, il faut irriguer abondamment et drainer.

4. Comment s'effectue la culture du dattier ?

4.1. Méthodes de multiplication

Il y a deux méthodes de multiplication du dattier: par plantation des rejets et par semis de graines.

a. La multiplication par rejet: Elle permet d'obtenir des plants du sexe et de la variété des parents et des plantations homogènes de la variété déterminée qui produisent à partir de la cinquième année. Cependant, cette méthode de multiplication exige un matériel végétal important et onéreux.

Il faut utiliser les rejets caulinaires, car les gourmands rejets donnent des plants peu productifs. Le bon rejet dispose de réserves pour supporter le sevrage; il pèse 15 à 20 kg. Le rejet doit être sectionné du pied-mère sans le blesser.

b. La multiplication par semis de graines: Pour les grandes plantations, elle est une méthode de propagation économique mais elle n'assure pas la reproduction fidèle des variétés. En outre, les sujets issus de semis sont plus lents à fructifier (8 à 9 ans). Cette méthode n'est pas à conseiller pour les petites plantations.

4.2. Production des plants en pépinière

La pépinière est établie le plus près possible de la future palmeraie. On choisit un sol très bon avec de l'eau en abondance et facilement utilisable (puits, rivière, lac...).

On établit des planches creuses d'un mètre de large séparées par un chemin d'un mètre de large ou des planches jumelées séparées par un ados et des chemins de 1,50 m. Les planches sont défoncées sur 1 m de profondeur et abondamment fumées avec du fumier bien décomposé.

On utilise, de préférence, les graines de l'année. Les lignes de semis sont espacées de 50 cm. Les graines sont semées à 5 cm de profondeur et à l'écartement de 50 cm sur la ligne. La première ligne est à 25 cm du bord. On peut semer toute l'année.

En saison sèche, on arrose tous les jours; en saison des pluies, on maintient le sol humide en cas d'interruption trop longue des pluies. On compte généralement un arrosoir par m² de plants.

La levée a lieu généralement après un mois. On remplace les graines non germées.

Les plants peuvent fleurir de 3 à 5 ans après le semis, c'est seulement à ce moment qu'il est possible de déterminer les sexes. Les plants mâles en surnombre doivent être arrachés. On compte 2 plants mâles pour 100 plants femelles. Il faudra marquer les plants mâles afin de pouvoir les reconnaître ultérieurement.

4.3. Plantation

La plantation se fait au début de la saison des pluies. On creuse des trous de 1 m³ à écartements variant entre 6 x 6 m et 10 x 10 m. Les trous sont rebouchés 15 jours après avoir été creusés en incorporant la fumure de fond: 20 kg de fumier, 2 kg de phosphate bicalcique et

1 kg de chlorure de potasse. On attend que la terre se soit tassée avant de planter.

La bulbe est entourée au un tiers de sa hauteur. Avant la plantation, le rejet ou le plant est habillé: sectionnage des palmes anciennes et des racines.

Après la plantation, on tasse la terre autour du collet et on aménage une cuvette capable de contenir 20 l d'eau; on arrose et on paille.

5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la palmeraie-dattière ?

5.1. Arrosages

Si la nappe phréatique est proche de la surface, il suffit d'arroser les trois premières années. Cette nappe ne peut de toute façon monter à moins d'un mètre de la surface; si elle descend à plus de 3 m, il est nécessaire d'irriguer durant toute l'existence de la palmeraie à raison de 20 à 25 litres d'eau/arbre/semaine.

5.2. Taille

On sectionne les palmes sèches, les hampes fructifères et les gourmands.

5.3. Pollinisation

La floraison a lieu en novembre-décembre en zone sahélienne et en février-mars en zone saharienne. Dans les plantations où l'on ne conserve pas plus de 3% de pieds mâles, l'homme doit procéder à la pollinisation artificielle.

On introduit une fraction d'inflorescence mâle auprès des inflorescences femelles en cours d'épanouissement. Cette opération exige une surveillance journalière pendant la floraison et se fait aux heures chaudes, par temps calme si possible. On pollinise, soit en accrochant quelques brins de fleurs mâles dans l'inflorescence femelle à

l'aide d'une grande perche ou à l'aide d'une poudreuse à turbine mais cette méthode exige plus de pollen.

Le pollen utilisé pour féconder une inflorescence femelle conditionne les qualités des fruits récoltés: grosseur, épaisseur du péricarpe, dimension du noyau, précocité de la maturation... Il faut donc choisir des pieds mâles de qualité.

Après fécondation, il se forme un seul fruit par fleur; sinon 3 petits apparaissent qui tombent avant maturité.

Les inflorescences des arbres âgés de moins de 4 ans sont supprimées.

5.4. Fumure

On apporte par pied et par an 10 kg de fumier et 0,5 à 3 kg d'engrais composés (10N:10P:10K).

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent le dattier ?

6.1. Ennemis

a. Acarie tétranyque: Ces acariens piquent les dattes dès leur formation pour se nourrir des sucs des fruits, l'épiderme de ceux-ci réagit en se durcissant et en s'épaississant, cette transformation s'effectue au détriment de la pulpe. Il en résulte des fruits déformés, à peau épaisse, à chair maigre de qualité médiocre. Les fruits sont commercialement très désappréciés, et parfois même n'ont plus aucune valeur marchande.

Lutte: Traitements d'acaricides à la nouaison.

b. Cochenille blanche (Parlatoria blanchardi, famille des Diaspididées): La pullulation de la cochenille blanche sur le dattier se traduit par un ralentissement général de sa végétation, un déclin prématuré de son feuillage et une diminution de sa production. Sur les jeunes sujets, la

pullulation sur la plante hôte peut même entraîner le pérississement.

Lutte: Pulvérisation au parathion.

c. **Termites**: Ces insectes occasionnent des dégâts importants au dattiers, les jeunes plants sont parfois complètement détruits.

Lutte: Pulvérisations de suspension dans l'eau de différents insecticides: chlordane, H.C.H., Aldrine, Dieldrine, effectuées au pied des dattiers et renouvelées tous les trois mois.

6.2. Maladies

a. **Fusariose**: due à un champignon, Fusarium oxysporum var albidinis. C'est une maladie la plus grave dans les palmeraies du sud marocain et de l'ouest du Sahara algérien, où elle est connue sous l'appellation de "Bayoud". Elle se manifeste par un blanchiment des palmes, débutant par celles du coeur, tout le bouquet se dessèche et l'arbre meurt. Cette manifestation peut être brutale et rapide, ou très lente. La contamination s'effectue par le sol.

Lutte: Eviter l'introduction des rejets contaminés.

b. **Galle noire des palmes**: causée par une Basidiomycète, Graphiola phoenicis. Cette maladie se manifeste par de petites pustules noires qui se développent sur les folioles.

Lutte: Traitement aux sels de cuivre.

7. Comment fait-on la récolte et le conditionnement des dattes ?

En principe, la première récolte a lieu vers la 8ème ou 9ème année pour les plants issus de semis et vers la 5ème année pour ceux issus de rejets. La fructification (floraison à la récolte) s'étend sur une période de 120

Jours en zone soudanaise et de 150 jours en zone sahé-
lienne. Le rendement est très variable; on peut obtenir
10 t/ha dans de bonne conditions.

Avant la récolte, la palmeraie est nettoyée. Il faut
cueillir juste avant la maturité si l'on veut obtenir la
meilleure qualité, quand 20% des fruits sont mûrs. Les
régimes doivent être coupés proprement et jamais jetés à
bas des arbres.

On étend une toile au pied des dattiers pour ramasser
les fruits tombés. Les dattes sont détachées de leur hampe
et groupées par variété. On enlève les débris, les fruits
pourris, véreux et desséchés. Les fruits peu mûrs sont
étendus sur des nattes au soleil.

Les dattes exportées sont passées au four pour être
débarrassées d'un excès d'humidité; en outre, la chaleur
désinfecte les fruits.

L'emballage est fait dans des outres en peau de chèvre
ou de mouton. Pour l'exportation, on utilise sacs et
caisses.

8. Quelles sont les principales utilisations des dattes et du
dattier ?

- Les dattes sont consommées naturelles ou après avoir
subi diverses modifications en industries.
- Le coeur du dattier est consommé comme légume.
- Les fibres des folioles servent à faire des ficelles.
- Le rachis et les folioles sont utilisés pour la confec-
tion des nattes et de la vannerie.
- La sève sert de levain dans la fabrication du pain et de
vin après fermentation.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

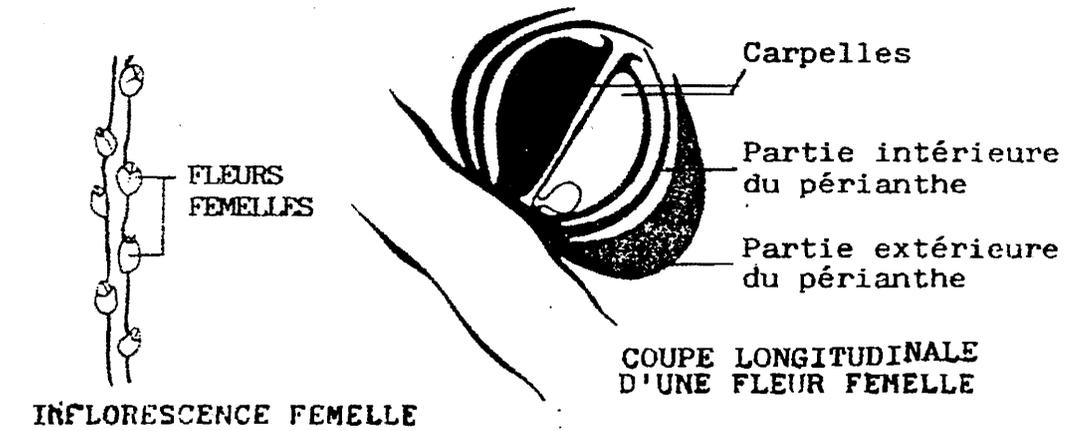
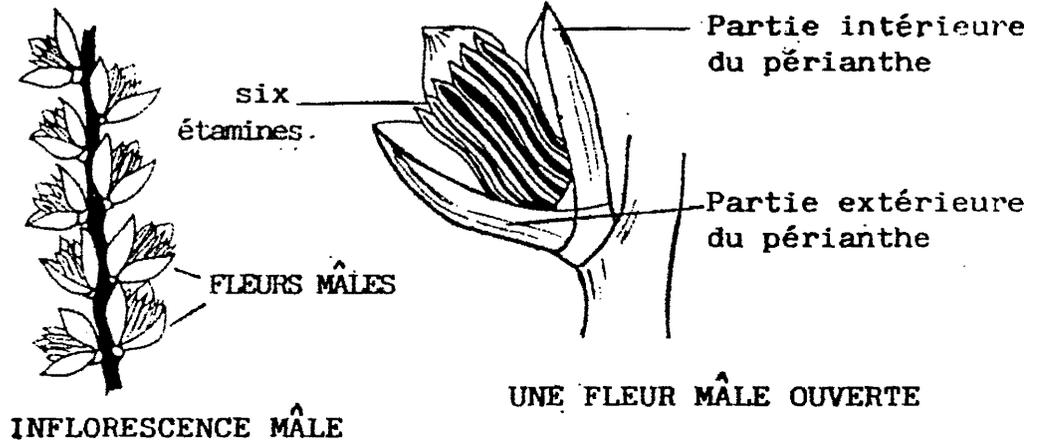
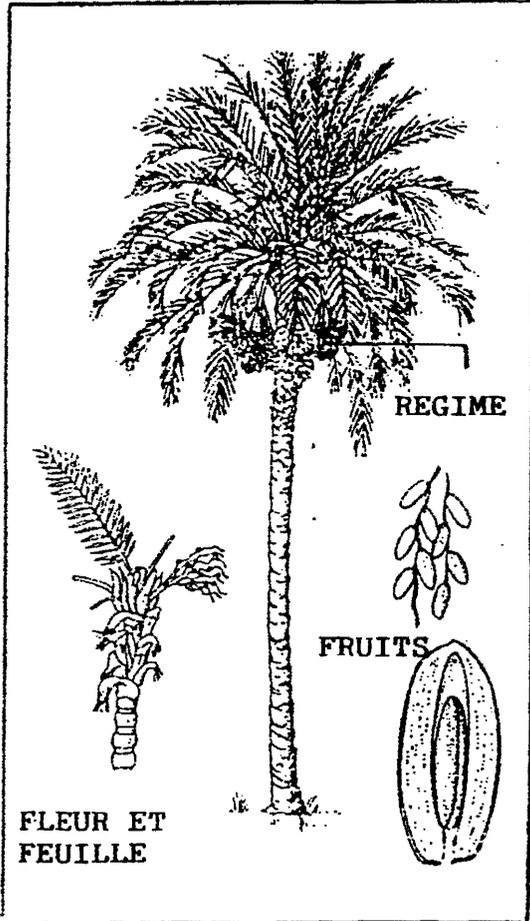
1. Montrer les caractéristiques botaniques du dattier à l'aide des schémas. Faire des observations sur le terrain s'il existe des dattiers dans la zone.
2. Présenter différents types de dattes: sèche, demi-molle et molle.
3. Demander aux élèves d'indiquer sur une carte du Mali, les régions où l'on trouve les plantations des dattiers. Caractériser les conditions climatiques de ces régions.
4. Expliquer les méthodes de multiplication du dattier en utilisant un rejet et des graines.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

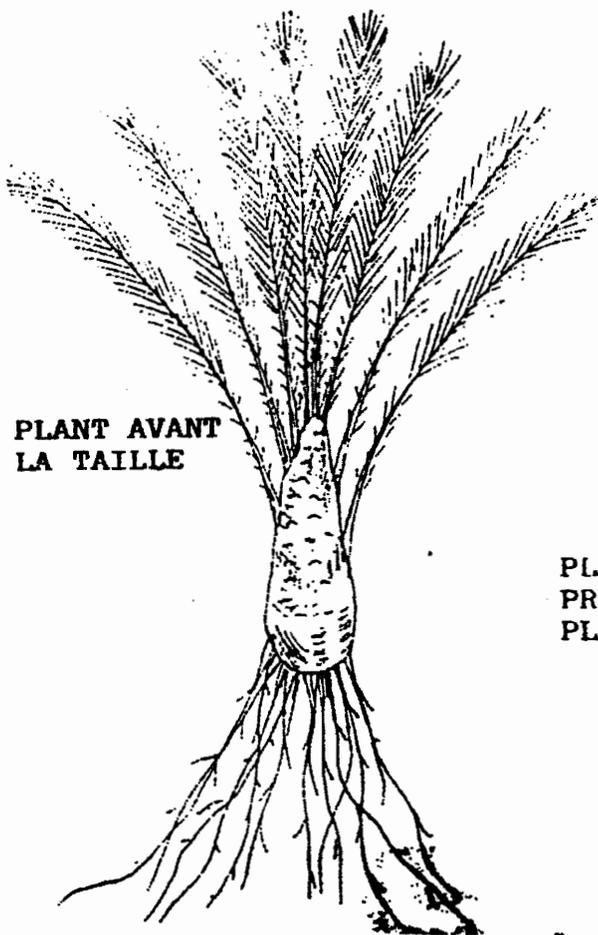
1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Munier (P.) - Etude des possibilités de la culture du palmier-dattier en République du Mali. Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer. Paris, 1963.

LE DATTIER

CARACTERES BOTANIQUES



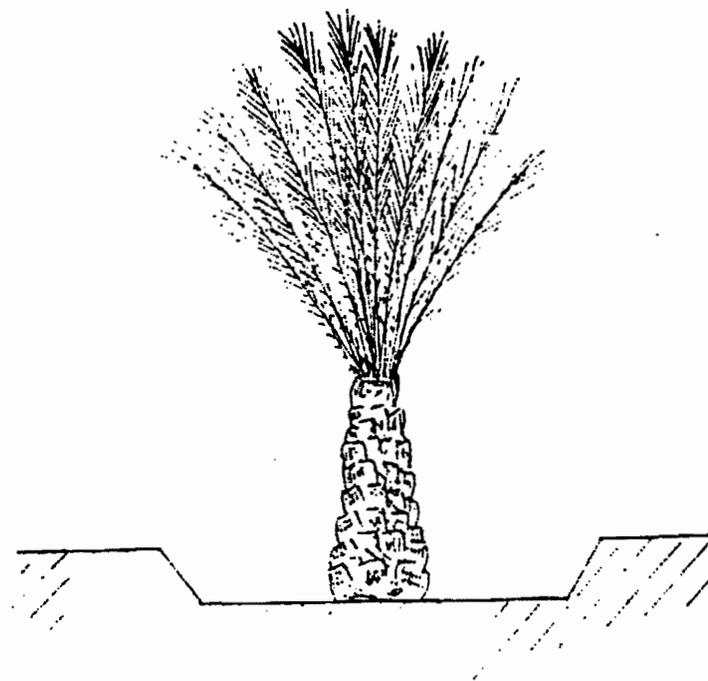
LA PLANTATION DU DATTIER



PLANT AVANT
LA TAILLE



PLANT TAILLE
PRÊT À ÊTRE
PLANTÉ



JEUNE DATTIER DANS SA CUVETTE
D'ARROSAGE

TAILLE D'UN PLANT DE DATTIER

UNITE 8

L'ANANAS

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques de l'ananas ;
- caractériser les variétés d'ananas cultivées ;
- définir les exigences écologiques de l'ananas ;
- effectuer la plantation de l'ananas ;
- exécuter les travaux d'entretien de la culture de l'ananas ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies de l'ananas ;
- effectuer la récolte des fruits de l'ananas ;
- citer les principales utilisations de l'ananas.

II. QUESTIONS D'ETUDE

1. Quelles sont les caractéristiques de l'ananas ?
2. Quelles variétés d'ananas peut-on planter ?
3. Sous quelles conditions climatiques et édaphiques la culture de l'ananas est-elle possible ?
4. Comment s'effectue la plantation de l'ananas ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture de l'ananas ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies qui attaquent l'ananas ?
7. Comment fait-on la récolte des fruits de l'ananas ?
8. Quelles sont les principales utilisations de l'ananas ?

III. DISCUSSION

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

L'ananas (Ananas comosus) est une plante herbacée, vivace appartenant à la famille des Broméliacées.

C'est une monocotylédone dont la tige est réduite à une souche en forme de massue. L'ensemble de son système racinaire est très superficiel. Ses feuilles sont rubanées, longues de 1,50 m, larges de 5 cm, épineuses et réunies en rosette d'où émerge l'inflorescence portée sur un long pédoncule.

La partie charnue appelée "fruit" est formée par le développement parthénocarpique de l'ovaire, de bractée et des sépales des nombreuses fleurs normalement autostériles portées par l'axe de l'inflorescence (coeur). Au-dessus du fruit se développe le bourgeon terminal (couronne). Le fruit peut atteindre de 3 à 4 kg. La transformation de fleurs en fruit, qui a lieu tous les ans, dure environ 3 mois, alors que la floraison s'étale sur 25 jours.

2. Quelles variétés d'ananas peut-on cultiver ?

Les variétés actuellement cultivées sont classées en 5 groupes: Cayenne, Queen, Spanish, Abacaxi, Pelolera. La variété la plus connue et la plus cultivée est la Cayenne lisse. Elle est très productive, mais sensible aux maladies comme le "Wilt".

3. Sous quelles conditions climatiques et édaphiques la culture de l'ananas est-elle possible ?

3.1. Climat

L'ananas est exigeant en chaleur, insolation et humidité. La température optimale de croissance est de 25°. Au-dessus de 27°, la qualité du fruit diminue.

Au-dessous de 21° , les taches brunes déprécient l'intérieur de la pulpe.

La pluviométrie nécessaire est de 1.200 à 1.500 mm bien répartie au long de l'année. Si la saison sèche est trop longue, il faut arroser mais les fruits doivent mûrir pendant les dernières semaines en saison sèche et fraîche pour obtenir une qualité idéale.

L'éclairement a une action sur les rendements, la coloration de la peau et les caractéristiques organoleptiques de la chair. Une diminution de 20% de l'éclairement diminue le rendement de 10%. 1.500 heures d'insolation sont considérées comme un minimum.

Au Mali, la culture de l'ananas n'est possible que dans les régions de Sikasso et Bougouni.

3.2. Sol

L'ananas exige des terres meubles, légères, bien aérées et perméables à réaction acide (pH optimum environ 5,6). Il est exigeant en azote et potasse, secondairement en magnésium et phosphore.

4. Comment s'effectue la plantation de l'ananas ?

4.1. Multiplication

L'ananas se multiplie par voie végétative. Les graines ne sont obtenues que par hybridations artificielles. La multiplication végétative se fait à l'aide des oeillets qui se situent :

- sur le rhizome : rejets.
- à l'aisselle des feuilles : bulbilles de feuilles
- à la base du fruit : cayeux.
- au sommet du fruit : couronne.
- à la base de la couronne : bulbilles de couronne.

On utilise en général les rejets de la base de la plante, qui atteignent, au moment de la maturation du fruit, un développement suffisant pour qu'on les sépare du pied mère et qu'on les mette en terre.

4.2. Préparation du terrain

Le terrain doit être préparé avec un soin tout particulier. On effectue un labour de 35 à 45 cm. Parfois un sous-solage à 60-80 cm de profondeur est nécessaire. Un apport de fumure organique est très utile.

4.3. Plantation des rejets

La plantation est effectuée souvent en doubles lignes installées sur billons, larges à la base de 1,30 m et au sommet 1 m. Ces billons ont 15 à 20 cm de hauteur. Ils sont séparés entre eux par un chemin large de 20 cm à la base et de 50 cm au niveau de sommet du billon. On plante aux écartements de 40 x 30 cm ou de 60 x 30 cm et 90 cm entre les doubles lignes.

Les rejets sont parés, c'est-à-dire que les feuilles de la base sont enlevées pour mettre à nu les racines naissantes.

S'il s'agit de bulbilles, on sectionne en outre la boucle terminale pour favoriser l'émission de racines. Ce parage s'effectue 1 à 2 jours avant la plantation. Cela permet de désinfecter les rejets en les trempant une nuit dans une solution 0,3% de parathion et de fongicide pour détruire les cochenilles et éviter les pourritures.

Un rejet de qualité pèse 400 g; on peut les stocker à l'ombre. Les bulbilles et les couronnes peuvent être mises en attente en pépinière.

Lors de la plantation, il faut veiller à ce que le cœur reste au-dessus du niveau du sol.

5. En quel consistent les travaux d'entretien de la culture de l'ananas ?

5.1. Sarclo-binage

Des sarclo-binages ou même l'utilisation d'herbicides, sont nécessaires afin de maintenir la plantation toujours propre.

5.2. Irrigation

On donne 20 mm d'eau tous les 8 à 10 jours en saison sèche.

5.3. Paillage

En vue de lutter contre l'érosion et les plantes adventices et en outre d'économiser l'eau, on peut mettre 20 à 30 tonnes de paille par hectare pour obtenir une couche de 20 cm de hauteur. On utilise actuellement du polyéthylène noir qui joue le même rôle. Il faut le recouvrir de terre sur les côtés du billon pour éviter qu'elle ne s'envole au vent.

5.4. Fumure

On pratique couramment des fumures très élevées, jusqu'aux doses suivantes par pied:

N	:	8 à 14 g
K ₂ O	:	10 à 20 g
P ₂ O ₅	:	0 à 5 g
MgO	:	0 à 5 g

Les engrais sont répartis en cours de végétation ou appliqués partiellement avant plantation. L'application des engrais se fait très souvent sous forme "solide" à l'aisselle des feuilles de la base à l'aide de cuillers ou mécaniquement. Cependant, la technique qui permet la meilleure utilisation des produits, est celle de la pulvérisation sur le feuillage d'engrais solubles qui ne brûlent

pas (Urée, nitrate de potasse, nitrate d'ammoniaque, sulfate de potasse, sulfate de magnésium).

5.5. Contrôle de la floraison

On peut raccourcir le cycle de l'ananas dans le but d'obtenir les fruits de poids moyen désiré, à l'époque favorable pour les marchés, en utilisant des produits comme l'éthylène, l'acétylène, diverses hormones de croissance.

Ces produits sont appliqués au coeur des rosettes; le traitement se fait la nuit et on le répète trois jours plus tard si l'on veut obtenir une réussite parfaite; il importe de suivre rigoureusement le mode d'emploi du produit.

L'hormonage se fait les 8ème et 9ème mois du cycle végétatif. Sans traitement hormonal, la récolte naturelle a lieu de juin à août. Au Mali, pour la première récolte, on se limite à obtenir une généralisation de la floraison en traitant lorsque 60 à 80% des pieds commencent à fleurir. En effet, comme ces substances réduisent la production des rejets, il ne faut pas en abuser.

Pour la deuxième récolte, on traite automatiquement car l'étalement serait trop long.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies de l'ananas ?

6.1. Ennemis

a. **Cochenilles:** Elles sont les ennemis les plus redoutables de l'ananas car elles propagent la "maladie du Wilt", virose de l'ananas. Elles attaquent la base des inflorescences, le tige et les jeunes fruits.

Lutte: Désinfection des rejets. Pulvérisation d'esters phosphoriques divers (Parathion, Malathion ...).

b. **Nématodes:** Les attaques sur les racines causent une croissance lente des plantes.

Lutte: Traitement avec produits à base de DBCP, EDB ou DD.

c. **Symphiles:** Les symphiles détruisent l'extérieur des racines (zone humide).

Lutte: Utilisation des fumigants du sol plus lindane.

6.2. Maladies

a. **Wilt ou flétrissement:** Virose qui provoque le rougissement des feuilles, suivi d'un enroulement des bords du limbe, puis d'un flétrissement. Plus tard, les feuilles intermédiaires se courbent, et deviennent rose-vif. Enfin, les feuilles centrales s'enroulent et se dessèchent. Les racines se nécrosent et la plante meurt. La Cayenne lisse est très sensible au Wilt.

Lutte: On lutte préventivement en détruisant les cochenilles qui transmettent la virose.

b. **Phytophthora:** Cette maladie se caractérise par une pourriture du coeur et des racines pouvant entraîner la destruction de la plante.

Lutte: Drainage; désinfection des plants; application en cours de végétation de Difolatan.

c. **Thielaviopsis:** Ce champignon cause la pourriture noire des rejets ou du fruit.

Lutte: Désinfection des rejets ou section de la tige avec des salicyclamides de sodium.

d. **Marbling disease:** Cette maladie bactérienne est caractérisée par le brunissement sec des yeux.

Lutte: Utilisation des variétés résistantes (Queen).

7. Comment fait-on la récolte des fruits de l'ananas ?

On doit protéger les fruits contre les coups de soleil en relevant les plus longues feuilles pour les entourer, 3 semaines avant la maturité.

Lorsque la coloration externe vire au jaune et la chair devient translucide, on coupe le fruit.

Trois stades de récolte sont choisis suivant l'éloignement des marchés:

- fruits tournants: début de coloration jaune à la base du fruit.
- fruits demi-mûrs: coloration à mi-hauteur.
- fruits mûrs: coloration dépassant la mi-hauteur.

La cueillette se pratique en tenant en main la couronne et en couchant le fruit sur le pied-mère; le pédoncule se détache au ras du fruit; de l'autre main, on sépare le fruit de la couronne; la cassure doit être nette.

La récolte de première coupe peut donner 40 à 70 t/ha. La deuxième coupe représente 40 à 100% de la première.

Les fruits sont classés suivant le poids:

- Gros fruits : de 1,6 kg à plus de 2 kg.
- Fruits moyens: de 1,3 kg à 1,6 kg.
- Petits fruits: de 1 kg à 1,3 kg.

8. Quelles sont les principales utilisations de l'ananas ?

Le fruit frais contient des vitamines A et B et a une action digestive. Il est consommé au naturel ou utilisé pour la fabrication des conserves.

Le jus du fruit peut être consommé à l'état pur ou sous forme de sirop, vin d'ananas, vinaigre. Il entre dans la fabrication des boissons gazeuses et de liqueurs. On en

extrait de l'acide citrique et certains produits pharmaceutiques (contre diphtérie et bronchite entre autres).

Le fruit est utilisé aussi pour la fabrication des tranches ou des morceaux de tranches en conserve.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Identifier les différents organes de l'ananas en utilisant des schémas et des spécimens. Faire des observations sur le terrain s'il existe des plantes d'ananas à la ferme-école.
2. Montrer sur une carte climatique du Mali les régions où la culture de l'ananas est possible.
3. Discuter la culture de l'ananas à l'aide des photos, des diapositives.
4. Montrer les photos des ennemis et des maladies de l'ananas.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.

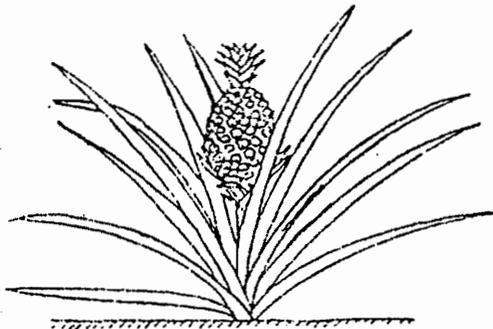
CLASSIFICATION DE L'ESPECE

ANANAS COMOSUS

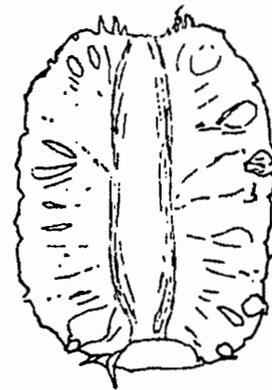
Groupe	Feuilles	Fleurs	Fruit	Couronne	Rejets	Maladies	Exportation
Cayenne (Cayenne lisse: le plus connu et le plus cultivé)	Inermes sauf quelques épines à l'extrémité, larges de 6,5 cm, longues de 80-100 cm. Nombre 60 à 80.	Nbre : 150 pétales bleu-pâle	Cylindrique, orangé-rouge à maturité, chair jaune pâle. Sucre et acidité élevés. Poids moyen 2 kg	Importante, habituellement unique	Bulbilles : 0 à 10, cayeux : 1 à 3	Sensibilité aux maladies dont le « Wilt »	Très bon pour exportation en frais et conserve
Queen	Plus courtes, épineuses	Couleur lilas.	Poids moyen : 1,3 kg; jaune or à maturité. Arôme plus prononcé	Moins développée	Bulbilles et cayeux plus nombreux	Moins sensible.	Exportation en frais.
Spanish (Red spanish)	Longues : 1,20 m, étroites		Presque aussi large que haut. Poids moyen : 1,5 kg. Peau épaisse, rouge orangé à maturité et chair jaune pâle.	Couronne centrale + d'autres de petite dimension	Bulbilles nombreuses, cayeux : 1 à 3	Peu sensibles.	Exportation en frais
Abacaxi	Feuilles longues bordées d'épines		Pyramidal. Yeux petits. Poids moyen 1,5 kg. Chair blanchâtre.	Souvent plusieurs couronnes	Nombreuses bulbilles	Peu sensibles.	Mauvais pour conserve. Peu exporté
Perolera	Inermes à liseré argenté épaissi		Cylindrique. Chair ferme, orangé à maturité	«	Souvent nombreuses	«	Bon pour l'exportation

L'ANANAS

CARACTERES BOTANIQUES



UN PIED D'ANANAS EN
FRUCTIFICATION



EMPLACEMENT
DE LA FLEUR

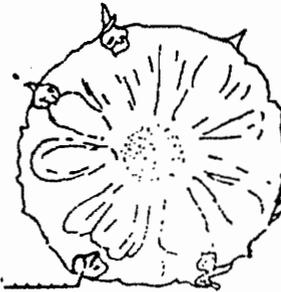
(Coupe en
long)



COURONNE

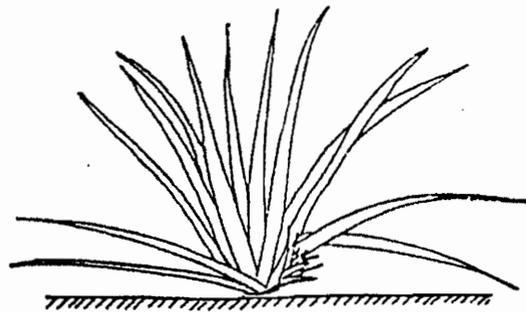
BRACTÉE

LE FRUIT DE L'ANANAS

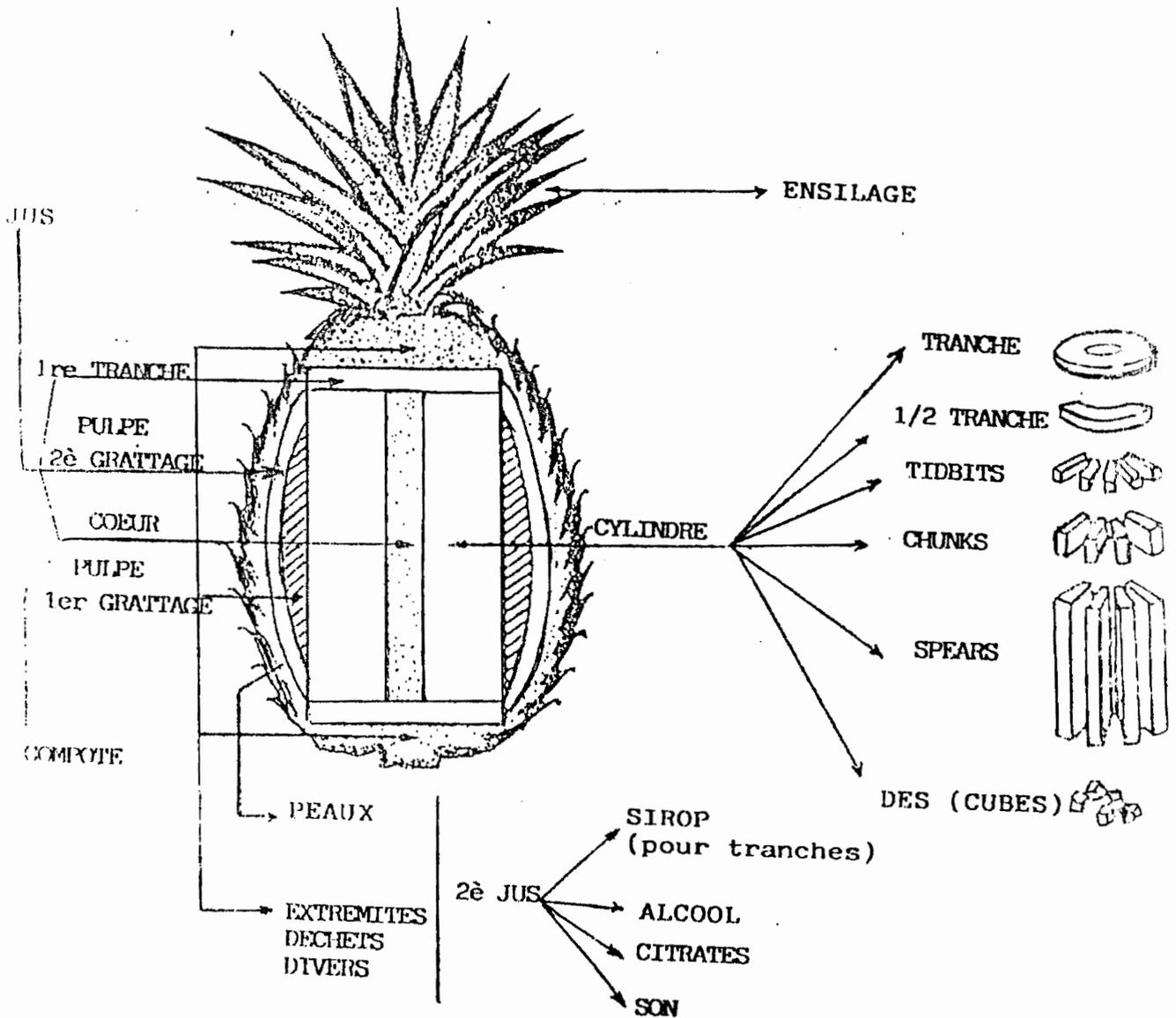


EMPLACEMENT
DE LA FLEUR

(Coupe en travers)



UTILISATION INDUSTRIELLE DU FRUIT



UNITE 9

L'AVOCATIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques de l'avocatier ;
- classer les variétés cultivées ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques de l'avocatier ;
- effectuer la plantation de l'avocatier ;
- exécuter les travaux d'entretien de la culture de l'avocatier ;
- énumérer les principaux ennemis et maladies de l'avocatier ;
- effectuer la récolte des fruits de l'avocatier .

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de l'avocatier ?
2. Comment les variétés d'avocatier cultivées sont-elles classées ?
3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'avocatier ?
4. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation de l'avocatier ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture de l'avocatier ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant l'avocatier ?

7. Comment se fait la récolte des avocats ? Quels sont les usages des avocats ?

III. DISCUSSION

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

L'avocatier (Persea gratissima) est un arbre fruitier appartenant à la famille des Lauracées, cultivé pour son fruit, avocat, qui connaît une consommation croissante à travers le monde, et pour l'huile extraite de ce fruit, utilisée dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique.

L'arbre atteint 15 m et présente des feuilles persistantes, entières, coriaces.

Les fleurs sont petites, bisexuées, de couleur jaune verdâtre, groupées en grappes axillaire ou terminales. L'époque de la maturité du pistil ne correspond pas à celle de la déhiscence des anthères. Les variétés d'avocatier sont classés en groupe A et en groupe B d'après les particularité de la floraison.

Les arbres du groupe A ont leurs organes femelles réceptifs le matin et les organes mâles productifs le lendemain après-midi d'où l'autofécondation impossible.

Les arbres du groupe B ont leurs organes femelles réceptifs l'après-midi et leurs organes mâles mûrs le lendemain matin. Des chevauchements se produisent parfois d'où une autofécondation possible.

Il est nécessaire de mélanger les variétés des 2 groupes en plantation industrielle pour augmenter le taux de nouaison.

Le fruit est une grosse bale de forme sphérique, ovale ou très allongée. Son poids peut varier de 50 g à 1 kg, voire 2 kg. Mais les fruits commercialisés pèsent environ 300 g.

La peau de l'avocat peut être mince et fragile ou prendre l'aspect d'une véritable coque, épaisse et résistante. La chair, onctueuse, est jaunâtre et prend une teinte vert franc près de l'épiderme. Sa richesse en matières grasses varie de 9 à 30%; les cultivars les plus appréciés en contiennent de 12 à 20%. En outre, le fruit est riche en protéines, en soufre, en phosphore et en potassium.

2. Comment les variétés d'avocatier cultivées sont-elles classées ?

Les variétés cultivées sont classées en trois races: Race mexicaine, race guatémaltèque et race antillaise.

2.1. Race mexicaine

- Fruits petits (50 à 250 g) à peau mince (0,8 mm maximum), très riches en huile.
- Production: 9 à 10 mois après floraison.
- Variétés: Groupe A (Mexicola, Puebla, Jalna, Gottfried, Duke...); Groupe B (Winslowson...).

2.2. Race guatémaltèque

- Fruits longuement pédonculés de taille moyenne (300 à 700 g) et à peau épaisse (1.5 à 6 mm), souvent dure et verruqueuse vert foncé à rouge vert; noyau petit et adhérent; 15 à 20% d'huile.
- Production: 10 à 12 mois après floraison.
- Variétés: Groupe A (Taylor, Queen, Dickinson...); Groupe B (Nabal, Anahelm, Haas, Itzamna...).

2.3. Race antillaise

- Fruits gros (400 à 1.000 g) à peau lisse, élastique, vert rouge ou violacé, d'épaisseur moyenne (0,8 à 1,5 mm); noyau libre; 8% d'huile.

- Production: 6 à 8 mois après floraison.
- Variétés: Groupe A (Waldin, Simmonds, Peterson...);
Groupe B (Trapp, Pollock...).

De nombreux hybrides sont également cultivés:

Mexicains x Guatématèques: Fuerte (Groupe B), Ryan, Lula.
Antillais x Guatématèques: Collinson (Groupe A), Booth 7,
Booth 8.

Au Mali, particulièrement à Sikasso, on peut planter les variétés suivantes: Fuerte, Collinson, Lula, Booth 8, Nabal, Hass, Pollock, Peterson, Waldin.

3. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'avocatier ?

3.1. Climat

L'avocatier demande un climat chaud et humide. La température optimum est de 25° C pour la moyenne des mois chauds et de 15° pour la moyenne des mois froids.

L'avocatier craint les vents violents et desséchants. Il a besoin d'environ 1.200 mm de pluies bien réparties. Si la saison sèche est trop longue, cela entraîne des défoliations. De fortes pluies à la floraison peuvent provoquer de la coulure.

Au Mali, la culture commerciale de l'avocatier n'est possible que dans la région de Sikasso.

3.2. Sol

L'avocatier préfère les sols meubles, perméables et profonds (1 m). Il craint l'excès d'eau qui provoque la pourriture des racines; la nappe phréatique ne doit jamais monter au-delà de 1,50 m du sol. C'est pourquoi, les sols en pente lui conviennent.

Le pH optimum doit varier entre 5 et 6,5.

4. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation de l'avocatier ?

4.1. Multiplication

Le mode de multiplication le plus utilisé est le greffage. La race antillaise étant la plus résistante, est surtout utilisée comme porte-greffe.

On choisit les noyaux extraits de fruits récoltés sur des arbres sains et vigoureux, pour éviter l'infestation par le Phytophthora. Ils sont lavés dans un bain de fongicide et débarrassés de leurs téguments.

On sème sous ombrage dans une terre riche en humus au début de la saison des pluies.

Les noyaux sont placés côte à côte, la pointe vers le haut et sortant du sol de 1 à 2 cm. Pendant un mois, durée nécessaire à la germination, les plates-bandes sont ombragées et maintenues humides. Les jeunes plants devront ensuite être habitués à la lumière pour être repliqués à 10-15 cm de hauteur.

Les plants sont prélevés à la bêche et leur pivot pincé à quelques centimètres. Ils sont ensuite repliqués:

- soit en planches ayant reçu 500 kg de fumier, 6 kg de super triple, 4 kg de sulfate de potasse et 3 kg d'urée à l'are.

- soit en sacs perforés de polyéthylène profonds qui sont accolés et protégés sur les 3/4 de leur hauteur.

On greffe dès que les plants ont la grosseur d'un crayon à quelques centimètres du collet, environ 2 à 4 mois après le repiquage. Le greffage en fente est la courante méthode; cependant on peut utiliser le greffage à l'anglaise ou en écusson.

La mise en place des plants greffés se fera 6 à 8 mois après le greffage. En attendant celle-ci, on ébourgeonne

en permanence. On pince et forme 3 charpentières entre 60 et 80 cm de collet.

Au Mali, si l'on veut planter au début de saison des pluies, il faut greffer en Février - Mars, la pépinière se faisant sous ombrière.

4.2. Plantation

Le terrain est dessouché parfaitement pour éviter les pourridiés. On laboure profondément (40 cm).

Les plants sont mis dans les trous de 1 m en tous sens, à des écartements de 7 x 7 m ou 9 x 9 m, selon les variétés.

5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture de l'avocatier ?

5.1. Sarclage

Le verger doit être toujours maintenu propre et les cuvettes bien dégagées.

5.2. Irrigation

Au Mali, on compte à l'hectare:

* Décembre - Janvier - Février: $1\ 200 \times 3 = 3.600\ m^3$.

* Mars - Avril - Mai: $2\ 000 \times 3 = 6.000\ m^3$

* Juin : en fonction des pluies.

En Octobre et Novembre, on n'irrigue pas pour favoriser le déclenchement de la floraison vers Décembre.

5.3. Tailles

a. Taille de formation

- Trois charpentières au départ.
- La deuxième année, 6 charpentières secondaires.
- La troisième année, 12 charpentières.

b. Taille d'entretien

Cette opération se limite à enlever du bois malade. L'incision annulaire et le cernage aident la mise à fruit des variétés vigoureuses au début de la floraison.

5.4. Fumure

Quantité en kg par pied

	Urée	Scories	Sulfate de potassium	Dolomite
Plantation		2,0		2,0
Année 1	0,4	2,0	0,3	2,0
Année 2	0,6	2,0	0,5	2,0
Année 3	0,8	2,0	0,7	2,0
Année 4	1,0	2,0	0,9	2,0
Année 5	1,5	2,0	1,4	2,0
suyvantes	2,0	2,0	1,9	2,0

Les fumures sont à moduler en fonction des analyses de sol et des résultats du diagnostic foliaire en cours de végétation.

L'application se fait en 2 fois: début et fin de saison des pluies.

6. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant l'avocatier ?

6.1. Ennemis

a. Les fourmis rouges: Ils causent des dégâts sur les feuilles et les fruits. Traitement: pulvérisations de parathion

b. Thrips: Ces insectes attaquent les feuilles et les fruits. Traitement: pulvérisations de parathion.

6.2. Maladies

a. Le Phytophthora: Cette maladie, causée par un champignon, Phytophthora cinnamomi, entraîne le dépérissement de l'arbre. Il existe au moins 2 formes d'attaque: la première, qui se présente surtout dans les sols très argileux, humides, mal drainés ou à pH basique, provoque la destruction progressive du système racinaire; la seconde traduit par l'apparition des chancres au-dessus de la soudure du greffon et sur les branches charpentières.

Lutte: Ne planter que dans un sol convenant à l'avocatier; utiliser des graines provenant de parcelles non infectées; désinfecter les graines et le sol.

b. La cercosporiose: due à un champignon, Cercospora purpurea. Elle attaque les feuilles et les fruits. Les premiers symptômes sur les fruits se présentent sous forme de points gris blanchâtres qui se développent par après en pustules de couleur brun foncé. Ces taches de forme circulaire grandissent et présentent une surface brun-noirâtre, craquelée. La chair n'est pas atteinte mais les crevasses qui se produisent dans la pelure amène la pourriture du fruit.

Lutte: Pulvérisations cupriques.

c. L'antracnose: Cette maladie, causée par un champignon, Colletotrichum gloeosporioides, atteint les tiges des jeunes arbres, les feuilles et les fruits. Elle montre des taches de couleur brun-rouille qui s'étendent à toute la feuille et entraîne sa chute. Sur les fruits, elle forme des macules brun foncé, craquelées en surface. Sur les tiges et les branches, les taches nécrosées provoquent le dessèchement et le "Die-back".

Lutte: Pulvérisations cupriques.

d. Le scab: causée par, Sphaceloma perseae. Il se manifeste sur les feuilles et les fruits sous forme de taches brunes ou noires, légèrement surélevées.

Lutte: Pulvérisations cupriques; la première se fait au moment de la sortie des bourgeons floraux.

7. Comment se fait la récolte des avocats ? Quels sont les usages des avocats ?

7.1. Récolte

L'avocatier commence à produire vers 8 ans, mais les arbres greffés viennent à fruit entre la 3ème et la 6ème année.

Les fruits doivent, pour développer complètement leur arôme, être cueillis à un stade de maturité presque total. Chez les variétés colorées, on cueille quand la teinte verte vire à la coloration de maturité. Pour les variétés à teinte verte, le point de cueillette est plus difficile à déterminer exactement. Pour s'en rendre compte, il faut cueillir quelques fruits; si après quelques jours ces fruits mûrissent normalement, on peut procéder à la récolte du restant des fruits.

La cueillette s'effectue avec précaution, afin de ne pas blesser les fruits dont il convient de laisser subsister le pédoncule.

Les rendements sont très variables. Un arbre adulte, de 10 à 12 ans, donne de 300 à 500 fruits. Certains vergers peuvent produire de 6 à 12 tonnes de fruits par an et par hectare.

Comme les fruits sont assez fragiles, le conditionnement doit être soigné. Chaque fruit est emballé dans du papier de soie et disposé en carton où une seule épaisseur est admise.

7.2. Usages

L'avocat est consommé comme dessert, additionné de sucre et de vin, ou encore préparé en hors d'oeuvre en l'assaisonnant de sel, d'huile et de vinaigre. Le fruit a une valeur nutritive fort élevée, par suite de sa haute teneur en matières grasses (20 à 30%) et en protéines (2 à 5%).

Les fruits donnent une huile utilisée principalement pour la fabrication des cosmétiques (crèmes de beauté, savons de luxe...), mais aussi en pharmacologie.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Apporter en classe des différents organes de l'avocatier (feuilles, inflorescences, fruits) si on peut en trouver afin de montrer les caractéristiques botaniques de l'avocatier. Si non, on peut utiliser les schémas et les photos.
2. Si possible, démontrer comment extraire les noyaux des fruits et comment les préparer pour le semis.
3. Semer les noyaux en pots ou en sacs de polyéthylène afin de faire des observations sur la germination.
4. Créer quelques planches dans la pépinière pour la production des porte-greffes de l'avocatier.
5. Si les porte-greffes sont disponibles, pratiquer le greffage.
6. Effectuer la mise en place des plants greffés s'il en existe.
7. Montrer les ennemis et maladies de l'avocatier en utilisant des photos.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Vandemput (R.) - Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

L' AVOCATIER

CARACTERES BOTANIQUES



A. RAMEAU

B. FLEUR

C. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR

D. UNE ETAMINE

E. COUPE LONGITUDINALE D'UN FRUIT

UNITE 10

L'ANACARDIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques de l'anacardier ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques de l'anacardier ;
- effectuer la plantation de l'anacardier ;
- exécuter les travaux d'entretien dans une plantation de l'anacardier ;
- énumérer les principaux ennemis et maladies de l'anacardier ;
- réaliser la récolte des anacardes ;
- décrire les principaux usages des pommes et des noix de cajou .

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de l'anacardier ?
2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'anacardier ?
3. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation de l'anacardier ?
4. En quoi consistent les travaux d'entretien dans une plantation de l'anacardier ?
5. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant l'anacardier ?

6. Comment se fait la récolte des anacardes ?
7. Quels sont les principaux usages des pommes et des noix de cajou ?

III. DISCUSSION

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

L'anacardier, Anacardium occidentale, est un arbre d'une dizaine de mètres de hauteur, qui appartient à la famille des Anacardiacees.

Les feuilles sont alternes, simples, oblongues, glabres et coriaces. L'inflorescence, en panicule terminale, porte de nombreuses fleurs, mâles ou hermaphrodites, qui sont odoriférantes.

Le vrai fruit est une akène, anacarde ou noix de cajou, de 2 à 3 cm de longueur environ, de couleur gris-brun, portée au bout du pédoncule épaissi (pomme cajou). Celui-ci est comestible, parfumé et de goût sucré.

La durée du cycle végétatif de l'anacardier est de 20-30 ans en moyenne. La phase de floraison commence vers l'âge de 2-3 ans. La pleine floraison se situe vers la 7ème année. Lorsque l'arbre est trop vieux, il exsude une gomme et devient improductif.

L'anacardier est aussi un arbre forestier qui joue un rôle dans la protection des sols contre l'érosion.

2. Quelles sont les exigences climatiques et édaphiques de l'anacardier ?

2.1. Climat

L'anacardier résiste aux fortes chaleurs mais il est sensible aux baisses de température.

Il accepte des pluviosités de 500 à 4.000 mm par an. Cependant, pour déclencher la floraison, il demande un repos végétatif d'au moins 3 mois (saison sèche marquée). Il semble que l'idéal soit une pluviosité de 1.000 à 1.500 mm répartie sur 6 mois.

L'ensoleillement doit être total. Les vents desséchants sont néfastes.

Au Mali, les zones qui conviendraient le mieux à la culture de l'anacardier sont celles de Sikasso, Koutiala et Bougouni.

2.2. Sol

L'anacardier aime les sols légers, profonds et bien drainés permettant la descente du pivot qui mesure déjà 0,80 m à 4 mois.

3. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation de l'anacardier ?

3.1. Multiplication

La multiplication de l'anacardier se fait par semis en place, en poquets de 2 à 3 graines préalablement triées (ne flottant pas sur l'eau). On fait gonfler les graines 48 heures dans l'eau avant de les semer entre 8 et 15 cm de profondeur, au début de la saison pluvieuse. La durée de germination est de 2 à 3 semaines.

Le démarrage intervient au plus tard 1 an après le semis. On garde un plant par poquet.

On peut aussi semer en pépinière en paniers ou sachets de polyéthylène. Cette méthode permet de réaliser une économie de semences et concentrer tous les efforts sur un grand nombre de plants répartis sur un espace limité.

3.2. Plantation

Les écartements de plantation varient en fonction du but poursuivi :

- En culture pure, on sème à 3 x 3 m.
- En culture associée aux cultures vivrières, on sème à 6 x 6 m, 8 x 8 m ou 12 x 12 m.

On creuse des trous de 50 cm de diamètre et de 80 cm de profondeur; cette condition est indispensable pour que l'arbre puisse développer un pivot long et puissant lui permettant de ne pas souffrir de manque d'eau en saison sèche.

Les plants sont bien posés dans les trous et on incorpore la fumure organique avec la terre de rebouchage.

4. En quoi consistent les travaux d'entretien en culture d'anacardier ?

4.1. Sarclages et binages

Le verger doit être maintenu propre par des sarclages binages réguliers. On installe d'habitude des cultures intercalaires vivrières en bandes jusqu'à la 4ème ou 5ème année pour profiter du terrain.

4.2. Fertilisation

Bien que rustique, l'anacardier répond très bien aux fumures. En plantation industrielle, la fumure augmente la rapidité de développement, la mise à fruit et le rendement.

On peut apporter par trou de plantation chaque année pendant les deux premières années au moins :

- en fumure organique: 20 kg de bon fumier;
- en fumure minérale: 300 g de 11-22-16 NPK.

5. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant l'anacardier ?

Il n'existe pas de maladie importante. Quant aux ennemis, s'ils sont relativement peu nombreux, les dégâts provoqués par certains d'entre eux peuvent être graves.

On peut citer par ordre d'importance décroissante:

- Les chenilles dévoreuses de feuilles (Eutélia);
- Les chenilles enrôleuses se feuilles (Sylepta);
- Les cochenilles, les thrips, les Flatides qui piquent les feuilles;
- Les rats qui consomment les noix avant leur ramassage ou celles que l'on vient de mettre en terre lors des semis.

6. Comment se fait la récolte des anacardes ?

La récolte est effectuée lorsque les pommes commencent à se rider et vont tomber en saison sèche. Les noix sont étalées pour sécher. Elles sont détachées des pommes par torsion.

On fait 2 passages par semaine. Un ouvrier récolte 50 kg de noix par jour. La récolte est constituée par:

- pomme cajou (52 - 53 g)
- noix cajou (5 - 6 g)

Le rendement moyen par hectare devrait être:

- 150 kg de noix à 5 ans.
- 500 kg de noix à 10 ans.
- 800 kg de noix après 15 ans.

7. Quels sont les principaux usages des pommes et des noix de cajou ?

La pomme cajou sert pour la consommation locale directe ou elle est transformée en jus ou pâte. La composition des pommes est approximativement la suivante:

eau:	85 à 90%
glucides:	7 à 13%
protides:	0,7 à 0,9%
sels minéraux:	0,2%
lipides:	0,1%
vitamines:	très nombreuses surtout pour les vitamine C (9 fois plus que dans les oranges douces).

L'amande cajou, extraite de la noix, est utilisée dans toute une série d'industries alimentaires: friandises, chocolateries, pâtisseries, biscuiteries, crèmes glacées, etc.. Elle contient une matière grasse dont on peut préparer du beurre d'anacarde. 100 kg de noix brutes donnent de 19 à 24 kg d'amandes dépelliculées exportables, suivant le calibre des noix et leur âge. La composition des amandes est la suivante:

lipides:	45%
glucides:	26%
protides:	21%
eau:	5,5%
sels minéraux:	2,5%
vitamines:	nombreuses (A-B ₁ -B ₂ -B ₆ -PP-E)

La coque de la noix renferme un baume, très corrosif qui est utilisé dans la fabrication des éléments de friction (freins, embrayages, des caoutchouc, des isolants, des matières plastiques...). On peut aussi utiliser le baume de cajou pour des propriétés médicales et insecticides. C'est un produit très corrosif qu'il ne faut pas manipuler à mains nues, sans protection des yeux.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

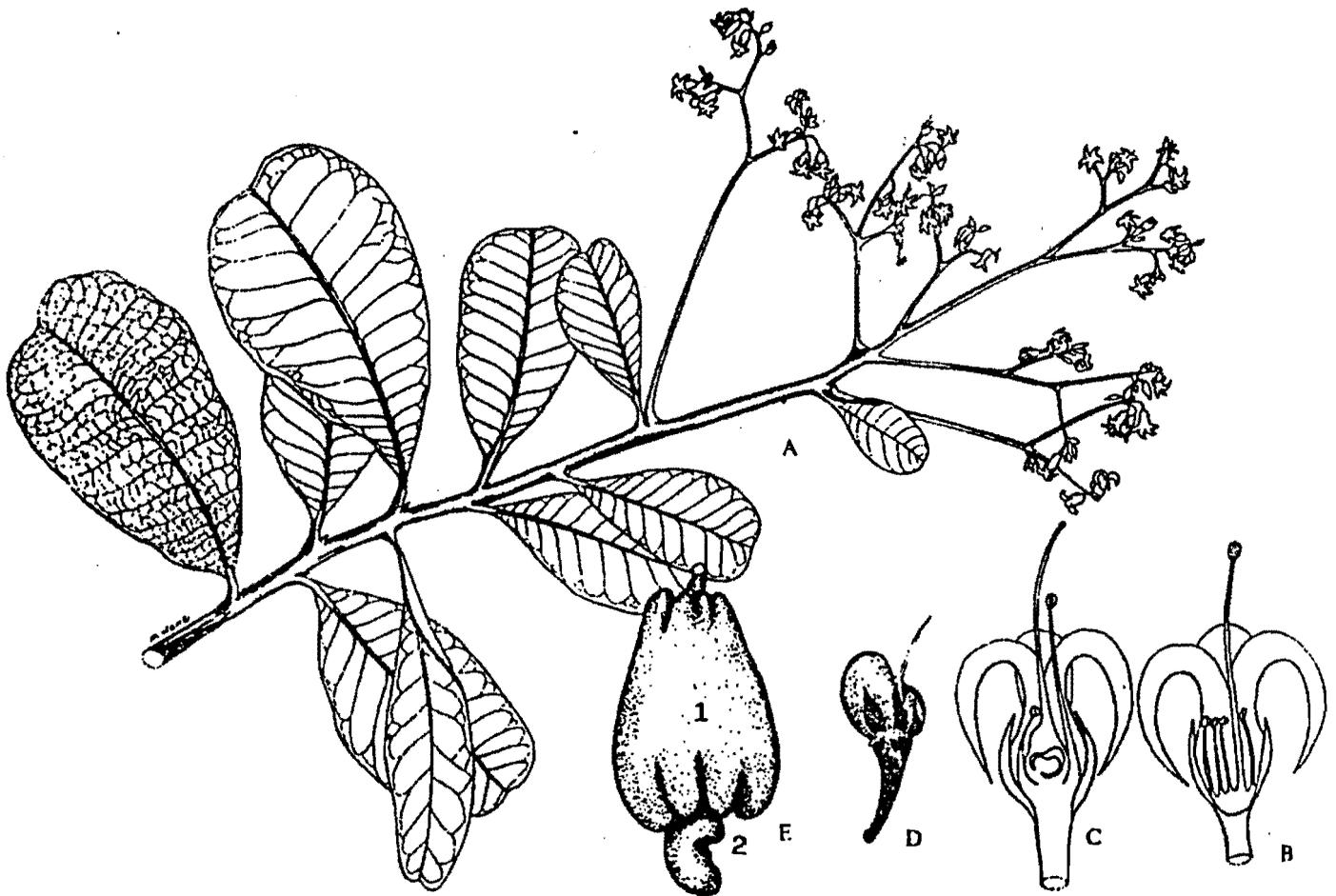
1. Apporter en classe des différents organes de l'anacardier (feuilles, inflorescences, fruits) si on peut les trouver afin de montrer les caractéristiques botaniques de l'anacardier. Si non, on peut utiliser les schémas et les photos. Observer l'anacardier sur le terrain.
2. Si possible, démontrer comment préparer les graines pour le semis.
3. Semer des graines en place et en paniers ou en sacs de polyéthylène afin de faire des observations sur la germination.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Goujon (P.) et al - Etudes sur l'Anacardier: I- Régions écologiques favorables à la culture de l'anacardier en Afrique Francophone de l'Ouest. Fruits, mars 1973, vol. 28, no. 3, p. 217-225.
4. Goujon (P.) et al - Etudes sur l'Anacardier: Situation actuelle et possibilités de développement de l'Anacardier dans les pays étudiés. Bois et Forêts des Tropiques, 1973, no. 151, p. 37-52.
5. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
6. Vandeput (R.) - Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

L'ANACARDIER

CARACTERES BOTANIQUES



A. RAMEAU AVEC INFLORESCENCE

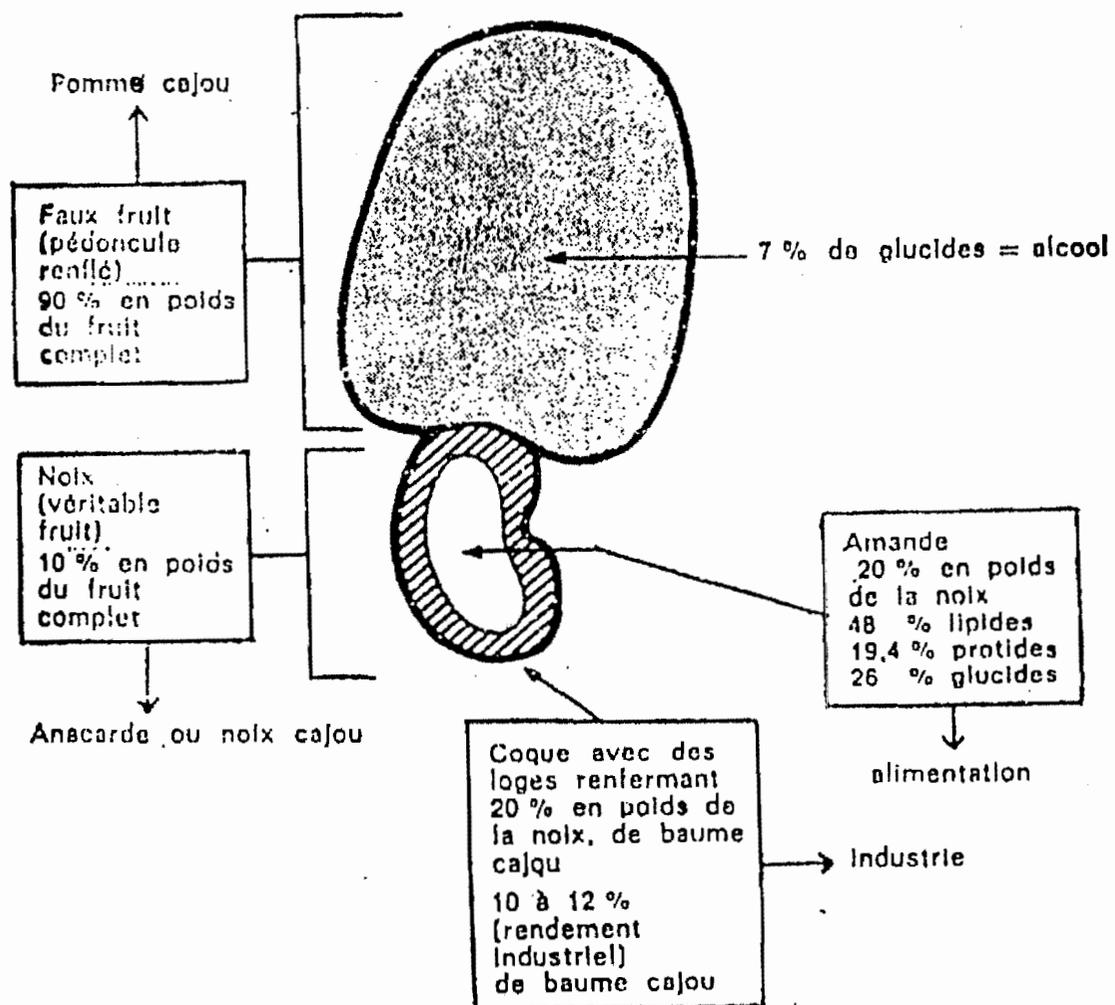
B. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR MALE

C. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR HERMAPHRODITE

D. JEUNE FRUIT EN DEVELOPPEMENT

E. 1- POMME CAJOU 2- NOIX CAJOU

SCHEMA DES UTILISATIONS DU FRUIT D'ANACARDIER



TEMPS DE TRAVAUX DES PLANTATIONS DE L'ANACARDIER

Travaux	Terrain vierge Homme/jour/ha	Culture Homme/jour/ha
Première année		
Reconnaissance, délimitation	1	1
Défrichage et layonnage	50	-
Piquetage	6	6
Trouaison	14	14
Semls	4	4
Lutte contre les rongeurs	10	10
Etablissement du réseau pare-feu.	8	8
Désherbage	25	-
Total	118	43
Deuxième année		
Remplacement de semls.....	2	2
Démariage.....	5	5
Entretien des pare-feu	6	6
1er désherbage	25	
2ème désherbage	10	
Total	48	13
Troisième année		
Entretien des pare-feu	6	6
1er désherbage	25	25
2ème désherbage	10	10
Total	41	41
Quatrième année		
Comme la 3ème, soit	41	41
Total général	218	138

UNITE 11

LE PAPAYER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques du papayer ;
- dénommer les principales variétés cultivées ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du papayer ;
- effectuer la plantation du papayer ;
- exécuter les travaux d'entretien de la culture du papayer ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du papayer ;
- réaliser la récolte des papayes ;
- décrire les principaux usages des papayes.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du papayer ?
2. Quelles sont les principales variétés de papayer cultivées ?
3. Quelles conditions climatiques et édaphiques conviennent à la culture du papayer ?
4. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation du papayer ?
5. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture du papayer ?
6. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant le papayer ?
7. Comment se fait la récolte des papayes ?

8. Quels sont les principaux usages des papayes ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du papayer ?

Le papayer, Carica papaya, appartient à la famille des Caricacées. C'est un arbuste de 3 à 10 m de hauteur. Sa croissance est rapide et il commence à produire entre 9 et 12 mois. Sa longévité est de 25 ans mais en culture intensive, on ne le conserve que 4 ou 5 ans.

Le tronc charnu est marqué de cicatrices des feuilles tombées. Rarement ramifié, il est couronné d'une panache de grande feuilles longuement pétiolées, palmatiséquées de 5 à 7 lobes à nervures épaisses.

Le papayer est habituellement dioïque mais il existe des types hermaphrodites. Les fleurs des pieds mâles sont verdâtres et apparaissent sur de longues panicules ramifiées, à l'aisselle des feuilles. Les fleurs des pieds femelles, plus grandes, mais courtement pétiolées, naissent isolées ou par groupe de 2 ou 3 sur la partie supérieure du tronc et produisent de gros fruits arrondis, ovoïdes ou presque pyriformes, de couleur verte à jaunâtre à maturité.

La section du fruit, dénommé papaye, montre une cavité centrale remplie de petites graines noires entourées de mucilage. La chair est juteuse, de couleur jaune orangé, parfumée, épaisse de 2 à 3 cm, plus ou moins sucrée et à saveur agréable. Le fruit pèse de 1 à plusieurs kilos et très apprécié.

2. Quelles sont les principales variétés de papayer cultivées ?

Il n'existe, à proprement parler, pas de variétés bien définies et fixées. Seulement on peut dénommer des types régionaux ou temporaires:

Dapitan et Principe, au Brésil;
Cayenne, au Brésil, au Antilles, en Amérique Centrale;
Macho, aux Indes;
New Eva et New Guinea, au Queensland;
Solo, à Hawaii.

3. Quelles conditions climatiques et édaphiques conviennent à la culture du papayer ?

3.1. Climat

Le papayer exige un climat chaud et une température moyenne d'environ 25° C, sans grands écarts. Il demande une pluviosité de 1.500 à 2.000 mm bien répartie sur toute l'année. Des pluies persistantes sont nocives pour le papayer par un excès d'eau; une sécheresse trop longue entrave sa croissance, réduit sa productivité en fruits et en latex. Dans les régions à pluviométrie faible, inférieure à 1.500 mm, l'irrigation est nécessaire.

Le papayer est sensible au vent et à la grêle.

3.2. Sol

Le papayer aime les sols légers, de pH 6 à 6,5, humifères, meubles, aérés et bien drainés, car il craint l'eau stagnante.

4. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation du papayer ?

4.1. Multiplication

La multiplication peut se faire végétativement, mais ce mode n'est utilisé que dans des buts expérimentaux et de recherche (bouturage). La méthode la plus courante est la multiplication par graines.

Les graines sont toujours prélevées sur des fruits bien mûrs et lavées afin d'éliminer la pulpe et la matière gommeuse qui les recouvre. Elles sont ensuite

séchées à l'ombre. Un séchage brutal au soleil risque de tuer les germes.

Les semis sont effectués en germoirs, en lignes continues espacées de 20 cm. La germination a lieu au bout de 15 à 20 jours; après un mois, les plantules sont repiquées en pépinière à 0,50 x 0,50 m ou, de préférence, en sacs de polyéthylène.

4.2. Plantation

La mise en place définitive se pratique environ 2 mois après le semis, lorsque les plants ont atteint la hauteur de 40 à 50 cm.

On creuse des trous de 60 x 60 x 60 cm. Comme fumure de fond, on peut utiliser par trou: 25 kg de fumier, 300 g de KCl et 300 g de phosphate tricalcique.

Pour une production fruitière, les plants sont mis en place aux écartements de 4 x 4 m (2.500 plants/ha); s'il s'agit de la production de latex, on adopte les écartements de 2 x 2 m ou 2 x 3 m.

4. En quoi consistent les travaux d'entretien en culture du papayer ?

4.1. Sarclages

La plantation doit être maintenue propre par des sarclages réguliers. Une couverture du sol par un paillis est très recommandable.

4.2. Irrigation

On peut appliquer l'arrosage au pied. On délimite un ados autour de chaque plant de façon à donner 2 arrosoir d'eau immédiatement après la plantation. Ensuite, les plants ayant repris, il suffit d'un arrosoir par pied et par jour en saison sèche.

4.3. Fertilisation

On apporte 50 kg de fumier ou compost, 300 g d'azote et 200 g de potasse par pied et par an en 3 ou 4 applications.

5. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant le papayer ?

5.1. Ennemis

a. Les acariens: Ces parasites causent des dégâts importants en climat tropical. Ils provoquent le brunissement et la chute prématurée des feuilles surtout de Mai à Mars. Lutte: Traiter aux acaricides comme le Kelthane.

b. Les nématodes: Ils attaquent les racines. Lutte: Eviter les terrains contaminés car le traitement du sol est trop coûteux.

c. Mouche du fruit (Toxotrypana curvicauda): Les larves détériorent le fruit, au point de le rendre Incomestible. Lutte: Ramassage des fruits infectés; pulvérisations d'insecticides.

5.2. Maladies

a. La mosaïque des feuilles: Cette virose est transmise par un aphide, Aphid spiraeicola. Les principaux symptômes sont: la boursouffure et l'enroulement des feuilles, la présence d'anneaux vert foncé et bruns sur les fruits, le ralentissement dans la croissance de la tige et des feuilles. Lutte: Utiliser des variétés résistantes.

b. Le Bunchy-top: Cette virose est transmise par la cicadelle Empoasca papayae. Cette affection est quelquefois dénommée rosette à cause du sommet buissonnant qu'elle provoque. La nanisme du plant et des feuilles, la chute des fleurs sont d'autres symptômes. On ne connaît pas encore de moyens de lutte contre cette virose.

c. La pourriture du collet et des racines: Diverses espèces de Pythium s'attaquent au papayer, les unes entraînant la pourriture du bas de la tige et des racines, les autres provoquant le pourrissement du tronc et du bourgeon terminal. Lutte: Planter en sol sain; ne replanter les endroits atteints qu'après quelques mois et après avoir désinfecté l'emplacement au formol.

d. L'antracnose: Cette maladie causée par Colletotrichum gloeosporioides. Elle attaque les Jeune fruits. Le champignon s'introduit par le stigmate de la fleur ou bien par des blessures ou des piqûres d'insectes. Les fruits atteints cessent de se développer, durcissent ou pourrissent. L'antracnose peut quelquefois atteindre également les feuilles. Lutte: Enlever les fruits atteints et les éloigner de la culture.

6. Comment se fait la récolte des papayes ?

La fructification du papayer débute 9 à 10 mois après la plantation définitive et s'étend sur toute l'année.

Pour la consommation ou l'extraction du jus, on récolte le fruit à maturité quand sa couleur vire au jaune orange. Pour la fabrication des confitures et de conserves, on récolte le fruit complètement développé avant sa maturation complète. Pour l'extraction du latex, on incise les fruits verts, normalement développés.

La papayer peut vivre une vingtaine d'années, toutefois sa production n'est intéressante que pendant 3 à 4 ans; elle s'élève au total à une bonne centaine de fruits.

7. Quels sont les principaux usages des papayes ?

La chair de la papaye mûre est consommée en hors-d'oeuvre, en dessert ou en salade avec d'autres fruits. Verte, elle convient pour la préparation de compote. La papaye est riche en vitamines A, B et C.

La peau de la papaye verte, incisée, laisse perler un liquide appelé latex qui se coagule rapidement. Ce latex desséché, contient un enzyme très énergétique, la papaïne, qui, à l'instar de la pepsine, a la propriété de dissoudre et de digérer les matières albuminoïdes. La papaïne entre dans la fabrication des produits pharmaceutiques pour la digestion. Elle est utilisée dans l'industrie de cuir, de la laine et de la soie, en brasserie et dans l'industrie alimentaire. Elle sert à rendre tendres les viandes dures.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

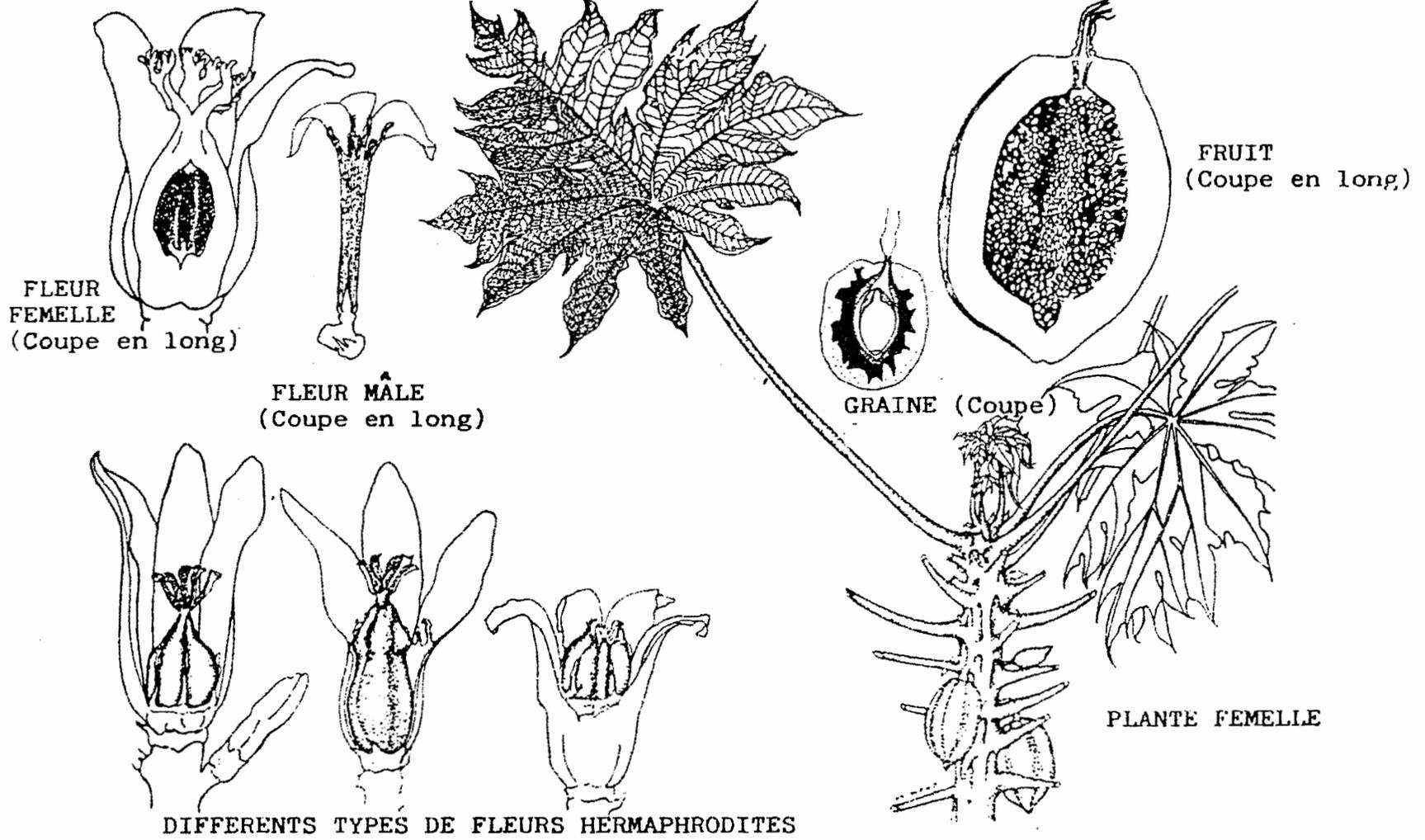
1. Apporter en classe des différents organes du papayer (feuilles, inflorescences, fruits) si l'on peut les trouver afin de montrer les caractéristiques botaniques du papayer. Si non, on peut utiliser les schémas et les photos. Observer le papayer sur le terrain.
2. Si possible, démontrer comment préparer les graines pour le semis.
3. Semer des graines en place et en paniers ou en sacs de polyéthylène afin de faire des observations sur la germination.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Vandeput (R.) - Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

LE PAPAYER

CARACTERES BOTANIQUES



UNITE 12

LE GOYAVIER

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques du goyavier ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques du goyavier ;
- effectuer la plantation du goyavier ;
- exécuter les travaux d'entretien de la culture du goyavier ;
- reconnaître les principaux ennemis et maladies du goyavier ;
- réaliser la récolte des goyaves ;
- décrire les principaux usages des goyaves.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du goyavier ?
2. Sous quelles conditions climatiques et édaphiques la culture du goyavier est-elle possible ?
3. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation du goyavier ?
4. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture du goyavier ?
5. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant le goyavier ?
6. Comment se fait la récolte des goyaves ?
7. Quels sont les principaux usages des goyaves ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques du goyavier ?

Le goyavier, Psidium guajava, appartient à la famille des Myrtacées. C'est un arbuste de 3 à 10 m de hauteur. Les feuilles opposées et persistantes sont portées par des pétioles très courts.

Les fleurs sont solitaires ou groupées par 2 ou 3 à l'aisselle des feuilles. Elles sont de couleur blanc rosé et ont un parfum agréable. La pollinisation croisée naturelle est très fréquente. Le fruit est une baie à calice persistant, qui, suivant les variétés, peut être ronde, ovoïde ou piriforme, de 3 à 10 cm de longueur, généralement jaune, à chair variant du blanc au rose foncé et au rouge saumon. Il renferme un grand nombre de petites graines dures, réniformes. La goyave mûrit 100 jours environ après la floraison.

2. Sous quelles conditions climatiques et édaphiques la culture du goyavier est-elle possible?

2.1. Climat

Le goyavier se rencontre sous des climats très variés. Il supporte des températures de 2° à plus de 50° C. Il pousse sans irrigation à partir d'une pluviosité de 1.000 mm par an. Cependant, dans les pays où la saison sèche se prolonge pendant 5 mois ou plus dans l'année, on obtient une seule production annuelle, dont la floraison est déclenchée par l'entrée des pluies. Sous les climats tropicaux à forte pluviosité, étalée dans l'année, mais avec ensoleillement suffisant, on observe 2 productions annuelles.

2.2. Sol

Le goyavier est très frugale mais il préfère les sols argileux et sablo-limoneux des bords du Niger.

3. Comment s'effectuent la multiplication et la plantation du goyavier ?

3.1. Multiplication

La multiplication peut se faire par semis ou par vole végétative.

a. Semis

C'est le mode le plus fréquent. La faculté germinative durant peu, il faut semer des graines fraîches. On sème clair à 0,5 cm de profondeur. La transplantation en pot a lieu au stade de 3 feuilles. La mise en place définitive est effectuée au 18ème mois.

b. Marcottage

On enlève 2 cm d'écorce en anneau sur un rameau lignifié de 2 à 3 cm d'épaisseur. On entoure la partie à marcotter d'une boule de terreau très humide serrée dans un plastique. Au bout de 2 mois, l'enracinement permet le détachage et la mise en pot de la marcotte. On peut mettre le plant en place au 7ème mois.

c. Bouturage

Les boutures herbacées (extrémités des rameaux portant de 4 à 6 feuilles) sont taillées obliquement et trempées dans un mélange de talc et d'acide indol-butyrrique à 2⁰/100, puis elles sont enfoncées de 2 cm dans la sable. La réussite de l'enracinement, après 40 jours, est de l'ordre de 80%. On replique les boutures en pots et on les met en place au bout de 7 mois.

d. Drageonnage

Si on sectionne à la bêche à 1 m du tronc, les racines, un drageon apparaît près de la section. Un an plus tard, on le sépare du pied-mère pour la mise en place définitive.

e. Greffage

On utilise le greffage en écusson ou en placage.

3.2. Plantation

On creuse des trous de 60 x 60 x 60 cm. La fumure de fond est enfouie: soit 1 kg de super-phosphate plus 1 kg de sulphate de potasse par trou, ou 500 kg de super-phosphate et 500 kg de sulphate de potasse par hectare.

La plantation se fait aux écartements de 5 m au carré ou 6 x 4 m soit environ 400 arbres/ha. Le plant est placé en légère surélévation de façon à ce que son collet dépasse le niveau du sol de 10 à 15 cm.

On creuse une cuvette d'une capacité de 15 litres, puis on paille.

4. En quoi consistent les travaux d'entretien de la culture du goyavier ?

4.1. Sarclages

La plantation doit être maintenue propre par des sarclages réguliers.

4.2. Taliles

a. Taille de formation: On garde 6 à 8 charpentières équilibrées.

b. Taliles d'entretien: On sectionne les branches trop basses et supprime les rameaux du centre et les jeunes pousses.

c. Taille de génération: Cette taille est bien supportées.

4.3. Fertilisation

Le goyavier est l'espèce fruitière la plus exigeante en azote, surtout pendant la croissance des fruits. La fertilisation par arbre est effectuée comme suit:

1ère année: 4 applications de 100 g de 12-15-18 + 50 g de sulphate d'ammoniaque.

2ème année: 4 applications de 200 g de 12-15-18 + 100 g de sulphate d'ammoniaque.

3ème année: 4 applications de 300 g de 12-15-18 + 100 g de sulphate d'ammoniaque.

4ème année et suivantes: augmenter les doses en fonction de la production.

5. Quels sont les principaux ennemis et maladies attaquant le goyavier ?

5.1. Ennemis: Nématodes, cochenilles et mouches des fruits.

5.2. Maladies:

a. L'algue (Cephaleuros virescens): provoquant des dégâts sur les feuilles.

b. L'antracnose: causée par glomerella cingulata, provoquant le noircissement des fruits en croissance.

6. Comment se fait la récolte des goyaves ?

Les fruits de tables sont cueillis lorsque la couleur vire du vert au jaune. Les fruits destinés à l'industrie sont secoués à maturité complète et ramassés.

Un goyavier issu de graine ou de marcotte commence à fructifier au bout de 3 à 4 ans. La vie économique est de 20 à 30 ans. Un arbre adulte produit annuellement et en moyenne de 20 à 25 kg de fruits.

7. Quels sont les usages principaux des goyaves ?

- Consommation en frais: desserts, salades de fruits, sorbets.
- Boissons: jus, nectars, sirops.
- Fruits au sirop.
- Confitures et gelées.
- Pâtes.

IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

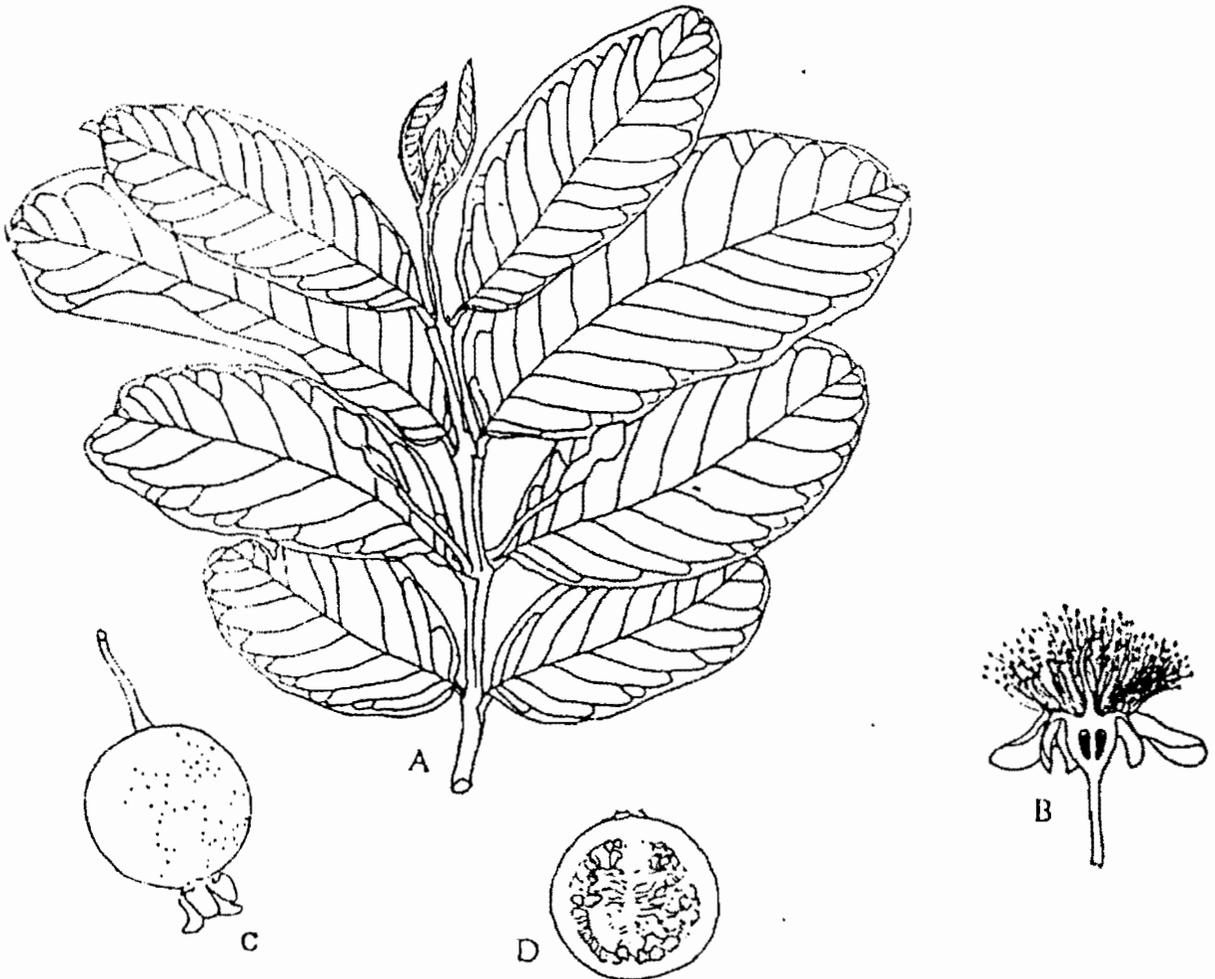
1. Apporter en classe des différents organes du goyavier (feuilles, fleurs, fruits) si on peut les trouver afin de montrer les caractéristiques botaniques du goyavier. Si non, on peut utiliser les schémas et les photos. Observer le goyavier sur le terrain s'il en existe.
2. Si possible, démontrer comment préparer les graines pour le semis.
3. Semer des graines en place et en paniers ou en sacs de polyéthylène afin de faire des observations sur la germination.
4. Démontrer le bouturage, le marcottage et drageonnage.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. B.I.T. - Cours des Cultures Fruitières. Institut d'Economie Rurale. Bamako, 1972.
2. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maison Rustique. Paris, 1965.
3. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
4. Vandeput (R.) - Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

LE GOYAVIER

CARACTERES BOTANIQUES



- A. RAMEAU AVEC BOURGEON.
 B. COUPE LONGITUDINALE D'UNE FLEUR.
 C. FRUIT.
 D. COUPE LONGITUDINALE D'UN FRUIT.

UNITE 13

LA POMME CANNELLE

I. OBJECTIFS DE L'UNITE

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

- décrire les caractéristiques botaniques du pomme cannelle ;
- définir les exigences climatiques et édaphiques de la pomme cannelle ;
- effectuer la plantation de la pomme cannelle ;
- réaliser la récolte des fruits ;
- énumérer les usages principaux de la pomme cannelle.

II. QUESTIONS D'ETUDES

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de la pomme cannelle ?
2. A quelles conditions climatiques et édaphiques s'adapte la pomme cannelle ?
3. Comment s'effectue la plantation de la pomme cannelle ?
4. Comment se fait la récolte des fruits ?
5. Quels sont les usages principaux de la pomme cannelle ?

III. DISCUSSION

1. Quelles sont les caractéristiques botaniques de la pomme cannelle ?

La pomme cannelle ou le corrossolier écailléux, Annona squamosa, appartient à la famille des Annonacées. C'est un petit arbre de 4 à 5 m de haut. Les feuilles lancéolées sont glabres mais parfois pubescentes quand elles sont jeunes.

Les fleurs globuleuses sont blanc jaunâtre ou verdâtre. Le fruit, formé de carpelles soudés enveloppant une pulpe comestible crémeuse, est en général sphérique, quelquefois ovale ou conique, de 5 à 10 cm de diamètre, Jaune verdâtre, à surface écailleuse. La pulpe, blanche et sucrée, contient des graines noires brillantes.

Les autres espèces cultivées d'Annona sont:

- Le Cachimantier ou Coeur de Boeuf (Annona reticulata);
- Le Corossolier (Annona muricata);
- Le Chérimolier (Annona cherimolia).

2. A quelles conditions climatiques et édaphiques s'adapte la pomme cannelle ?

La pomme cannelle aime les climats chauds et secs. Elle exige un sol perméable et bien drainé.

Au Mali, on cultive la pomme cannelle dans les régions soudano-sahéliennes.

3. Comment s'effectue la plantation de la pomme cannelle ?

La multiplication se fait par semis en pépinière (germoir) en lignes à 10 x 10 cm. Les plants peuvent être repiqués à 30 x 30 cm quand ils possèdent 4 à 5 paires de feuilles. A l'âge d'un an, on procède à la mise en place dans des trous de 60 x 60 x 60 cm et à des distances de 3,50 m en tous sens, de préférence en début de la saison des pluies.

On effectue les soins habituels d'entretien.

4. Comment se fait la récolte des fruits ?

La fructification débute souvent à la 4ème année. Les fruits s'ouvrant à maturité complète, il faut les cueillir à temps.

5. Quels sont les usages principaux de la pomme cannelle ?

Seule la pulpe du fruit est consommée, après avoir été débarrassée de la peau et des graines. Elle a des utilisations suivantes:

- Consommation en frais: desserts, sorbets.
- Boissons: Jus, nectars.
- Confitures.

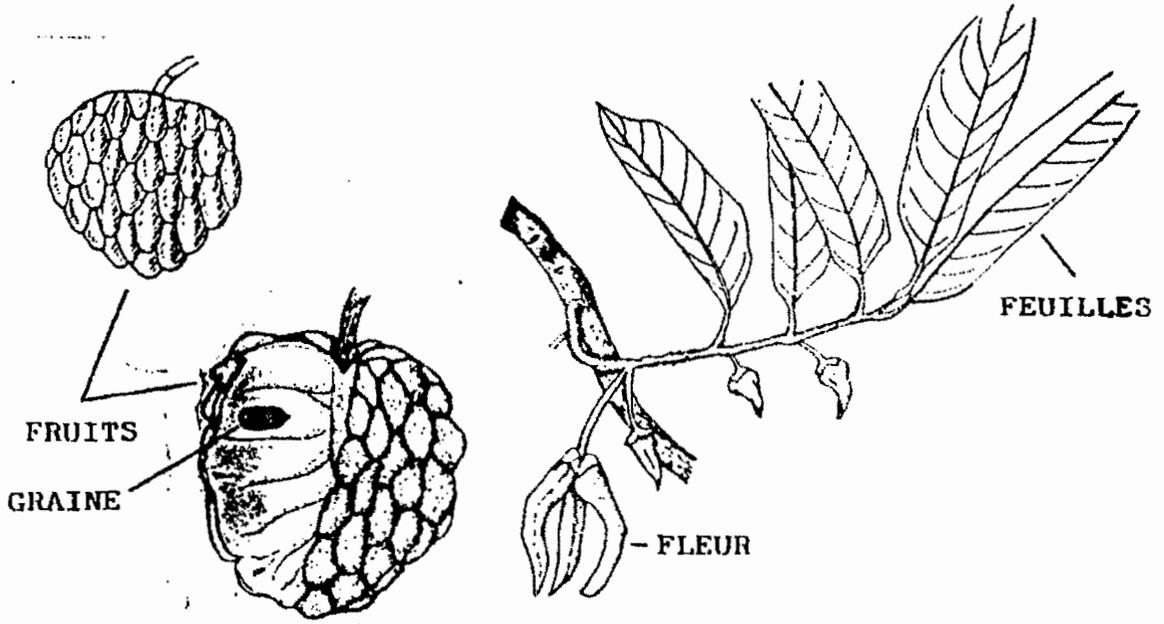
IV. ACTIVITES DIDACTIQUES SUGGEREES

1. Apporter en classe des différents organes de la pomme cannelle (feuilles, fleurs, fruits) si on peut en trouver afin de montrer ses caractéristiques botaniques. Si non, on peut utiliser les schémas et les photos. Observer l'arbre sur le terrain s'il en existe.
2. Si possible, démontrer comment préparer les graines pour le semis.
3. Semer des graines en place et en paniers ou en sacs de polyéthylène afin de faire des observations sur la germination.

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Gaudy (M.) - Manuel d'Agriculture Tropicale. Maisson Rustique. Paris, 1965.
2. Mémento de l'Agronome. Ministère de la Coopération (République française). 1980.
3. Vandemput (R.) - Les Principales Cultures en Afrique Centrale. Bruxelles, 1981.

LES ANNONES (ANNONA SP.)



LA POMME CANNELLE (ANNONA SQUAMOSA)

