

## **0. INTRODUCTION**

### **0.1. GENERALITES SUR LES CULTURES VIVRIERES**

#### **0.2. Définition**

Les cultures vivrières ce sont des cultures destinées pour l'autoconsommation et l'économie de subsistance.

#### **0.3. Classification**

Les diverses plantes que nous allons étudier sont classées non pas en fonction de leurs caractéristiques botaniques, mais en fonction de leur usage. Il s'agit donc d'une classification agronomique.

Nous avons :

- Les plantes à racines et tubercules
- Les céréales
- Les légumineuses

## CHAPITRE I : LES PLANTES A RACINES ET TUBERCULES

Bien qu'appartenant à des familles botaniques diverses, ces cultures présentent des nombreux points communs suivants :

- Du fait du développement souterrain du produit utile, toutes ces plantes exigent un sol léger et sont plantées sur buttes ou billons.
- Toutes ces plantes présentent une certaine dégénérescence de la multiplication sexuée, et sont donc propagées végétativement.
- Ces plantes ont les besoins élevés en potassium (K).

Il s'agit donc des cultures suivantes :

- ✓ le Manioc ;
- ✓ la Patate douce ;
- ✓ le Taro ;
- ✓ l'Igname ;
- ✓ la Pomme de terre.

## I. L'IGNAME : *Dioscorea sp*

### I.1. Origine

L'origine de cette culture est déterminée par chacune des espèces.

### I.2. Description

- a) *D. cayensis*: originaire de l'Afrique de l'Ouest. Tige ronde épineuse ; feuilles alternes cordiforme, de couleur rougeâtre. Une seule récolte tardive ; tubercules courts assez nombreux à chair jaune.
- b) *D. rotundata* : originaire de l'Afrique occidentale, à tige ronde épineuse atteignant 10-12m de long, feuille larges cordées, deux récoltes à tubercules longs, peu nombreux à chair blanche.
- c) *D. alata* : originaire de l'Asie méridionale, tige quadrangulaire, feuilles simples et de formes variées, rendement meilleur avec des tubercules pesant jusqu'à 20kgs (15-30/Ha).
- d) *D. bulfebifera* : originaire de l'Asie; tige ronde, grandes feuilles simples, bulbilles aériennes ; tubercules très durs et amers ; la cuisson doit être prolongée pour réduire la toxicité. Il est à l'état spontané en Afrique et en Asie, il n'est plus cultivé.
- e) *D. esculenta* : originaire du Sud-Est d'Asie, rependue en Afrique orientale ; tige épineuse feuilles simples ; chair blanche large fibreuse.
- f) *D. dimetorum* : originaire de l'Afrique, à tige épineuse ; feuilles trifoliées ; tubercules nombreux souvent fusionnés en un seul, très toxique à l'état sauvage.

NB : En Afrique, les espèces les plus largement utilisées sont : *Cayensis*, *Rotunda* et *Alata*. Presque toutes les Ignames contiennent une substance toxique amère : **Dioscoréine**.

### I.3. Aire de culture

Au Congo son importance est secondaire, par contre dans d'autres régions d'Afrique sa culture consiste un apport de base et de grande importance de l'alimentation locale. Au Congo elle est plus pratiquée dans les régions forestières du nord de l'équateur.

### I.4. Ecologie

Les espèces et les variétés cultivées ont des exigences écologiques strictes. La limite de la

forêt tropicale et la savane constitue le milieu plus favorable à la production de l'igname.

- a) **Climat** : il est du climat chaud et humide pour la bonne croissance.
- b) **La température moyenne** : 23 - 25°C.
- c) **La pluviométrie** : au moins 1500mm/an.
- d) **Le sol** : il doit être sablo-argileux, riche en potasse, profond, perméable et avec un pH compris entre 6-7 ; dans les terrains trop lourds les tubercules ne se développent que médiocrement.

La culture est généralement entreprise au début de la grande saison pluvieuse. La multiplication se fait par éclats des tubercules ou encore au noyau des fragments prélevés près du collet à la partie supérieure des tubercules lorsque ceux-ci sont arrivés en maturités, il peut avoir plusieurs yeux à cet endroit, plus rarement les bulbilles sont employés pour la propagation ; ces semenceaux doivent peser 200 à 300g et doivent être désinfectés dans une solution de manèbe à raison de 1300g de matières actives pour 50L d'eau ; ensuite les sécher pendant 48h.

### **I.5. Plantation**

A 5-10cm de profondeur aux écartements d'1m en tous sens après un léger labour de 30-40cm. La plantation se fait aussi sur écobuages. La reprise des jeunes pousses se fait de 8-20 jours et se développent rapidement. Le tuteurage se fait pour augmenter le rendement, 1-2mois après la plantation. Un buttage est nécessaire pour favoriser le développement des tubercules ; les sarclages sont utiles car la plantation craint les mauvaises herbes.

Fumure : 15-30T de fumure organique à l'hectare.

### **I.6. Récolte et rendement**

La récolte intervient 9-12 mois après mise en place lors que les feuilles commencent à se former. Les tubercules laissés en place après maturité, complète et deviennent amers et pourrissent. Le rendement est de l'ordre de 30T/Ha ; mais lorsqu'on utilise des matériels sélectionnés ; on peut obtenir 33T/Ha.

### **I.7. Conservation**

Le stockage se fait en milieu sec et bien aéré. Les tubercules sont disposés en couches de peu d'épaisseur.

### **I.8. Usage**

L'igname fournit une chair farineuse blanche ou légèrement teintée suivant les variétés. Elle se consomme de préférence bouillie. Sa composition se rapproche de la Pomme de terre, avec une richesse plus grande en matières azotées.

#### **Composition chimique de l'igname**

- $H_2O$  : 65-75%
- Protéine : 1-2,5%
- Lipides : 0,05-0,2%
- Glucides : 15-25%
- Cellulose : 0,5-1,5%.

## II. LE TARO : *Colocasia sp* ; *Xanthosoma sp*.

### II.1. Origine

Diverses aracées fournissent des tubercules communs sous l'appellation de **Taro**. Ils proviennent principalement du genre *Colocasia* et *Xanthosoma*

- **Genre *Colocasia***

Originaire du Sud-Est d'Asie, il comporte des espèces ornementales et d'autres produisent des tubercules comestibles.

#### 1. *Colocasia esculenta*

Présent dans toutes les régions chaudes et humides d'Afrique ; à chair de tubercules blanches, d'autres sont à chair rose ou jaune ; tubercules de 30cm de long à maturité de 8-10 mois après plantation.

#### 2. *Colocasia antiquorum*

Très proche de *C. esculenta*, dont elle semble être cultivée principalement au Japon, Inde et en Chine. Chair de tubercules blanches appréciée pour son goût se rapprochant de celui de Pomme de terre. Tubercules de faibles dimensions récoltées vers le 6<sup>ème</sup> mois.

- **Genre *xanthosoma***

Originaire de l'Amérique du Sud, nombreuses espèces ornementales et comme espèce alimentaire.

#### - *X. sagitipalium*

Rependu en Afrique occidentale ; la plus part des variétés ont une chaire blanche ; la maturité intervient 9 à 10 mois après plantation.

### II.2. Description

Famille des aracées ; plante rhizomateuse pouvant atteindre 2m de haut ; elle est aisément reconnaissable par leur immense feuille cordiformes et longuement pétiolées.

Les taros se diffèrent entre eux par leur mode d'insertion de feuilles sur les pétioles. Chez le *Colocasia* cette insertion se réalise approximativement vers le 1/3 de la partie inférieure de la feuille ; alors que chez le *Xanthosoma* le pétiole se prolonge à partir de la base de feuille pour en constituer la nervure principale et les feuilles sont plus grandes.

#### **II.4. Aire de culture**

Le taro est une plante rependue dans toutes les régions peu élevées. On le trouve dans tout Congo où elle ne fait qu'exceptionnellement l'objet de culture de quelques étendues.

#### **II.5. Ecologie**

Le taro exige un climat chaud et relativement humide ; c'est une plante de zone équatoriale humide.

- **Pluviométrie** : 2000mm de précipitation ;
- **Température moyenne** : 20-25°C ;
- Une lumière très intense est nuisible, à cultiver sous le bananier.
- **Sol** : léger sablo-argileux, riche, profond, bien aéré, pH 4-6.

#### **II.6. Culture**

La multiplication se fait le plus générale à partir de petits tubercules récoltés à maturités, qui sont désinfectés avant plantation pour éviter la pourriture. On plante à 5-6cm de profondeur ; aux écartements de :

- *Colocasia* : 1m x 0,50m
- *Xanthosoma* : 1m x 1m.

#### **II.7. Entretien**

Quelques sarclage après végétation ; le taro couvre bien le sol. Le cycle végétatif est de 6-10mois.

#### **II.8. Récolte**

Elle s'effectue à temps sec, par arrachage à maturité complète soit lors que les feuilles les plus âgées fanent.

#### **II.9. Rendement**

- *Xanthosoma* : 30-35T/Ha dans les bonnes conditions ;
- *Colocasia* : 8-15T/Ha.

**II.10. Conservation**

Idem que la Pomme de terre, également en couche mince, aération convenable.

**II.11. Usage**

Même usage que la pomme de terre, plus riche que la pomme de terre et la patate-douce en matières sèche, teneur en protéine assez élevée.

**II.12. Valeur nutritive**

- Eau : 62% ; lipides : 0,2% ; cellulose : 0,7% ; protéine : 3% ; glucide : 30%.

### III. LA POMME DE TERRE : *Solanum tuberosum*

#### III.1. Origine

Elle provient des régions d'altitudes des Pérou(Amérique). La pomme de terre s'est développée en Europe d'où elle a été introduite en Afrique. Elle s'est rependue ans nombreuses régions tropicales et subtropicales.

#### III.2. Description

- **Famille** : Solanacée
- **Feuilles** : sont très découpées
- **Tubercules** : ce sont des tiges souterraines gonflées d'amidon.

Les protéines sont concentrées près de la pelure surtout près des yeux. Les pelures peuvent être consommées par des bétails sauf les parties vertes exposées au soleil qui contiennent un poison : **la solanine** ; celle se dissout dans l'eau chaude. Les tubercules se forment soit à un étranglement de la tige soit après une piqure.

- **Fleurs** : elles sont difficilement fécondées bien à la foi autogame et allogame. La couleur varie du blanc ou violet (même bleu) disposé en cyme (sorte d'inflorescence).
- **Fruits** : c'est une baie verdâtre contenant une sorte de mucus, des graines plates et blanches.
- **Les racines** sont nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément dans le sol s'il est suffisamment meuble.

#### III.3. Aire de culture

Dans les régions de l'Est (Ituri, Kivu, Katanga) et dans le Congo central la culture est possible à partir de 600 à 700m.

#### III.4. Ecologie

- **Climat** : T°: est une plante rustique relativement bien au froid et à la chaleur. l'optimum varie entre 15-25°c
- **Pluviométrie** : La pomme de terre demande de l'eau à toute l'époque de la

végétation surtout au moment de la tubérisation, il faut des pluies régulières bien réparties sous période de sécheresse. Les excès d'eau en fin de phase de grossissement donnent des tubercules qui pourrissent et un manque d'eau fait murir prématurément les tubercules. Elle a besoin de 500-600mm d'eau.

- **Lumière** : la formation des féculés est directement influencée par la lumière. Il faut prescrire l'ombrage qui diminue la formation des féculés, est une plante héliophile.
- **Sol** : la pomme de terre demande une terre profonde, saine toujours fraîche, riche et bien drainée ; elle pousse bien sol sableux humifère. PH:6-6,5 pour la culture en saison sèche, préparer les fonds des vallées humides ou les drainés. Un sol trop acide favorise le développement des gales.

### III.5. Culture

La pomme de terre vient en tête de rotation sur défrichement ou sur jachère améliorée ou naturelle. Ex : *Mucuna*

#### Préparation du terrain

Après l'abattage, on effectue un 1<sup>er</sup> labour d'ouverture du sol en suite en 2<sup>ème</sup> labour plus profond destiné principalement à l'extirpation et à l'enfouissement de la végétation. Elle a besoin d'une fumure mixte c'est-à-dire organique et minérale. Un bon rendement en tubercule a été obtenu par l'application de fumure organique ou de composition bien décomposée en raison de 100-300kgs/are.

En ce qui concerne la fumure minérale le sulfate de potassium et magnésium sont recommandés. Il est déconseillé d'utiliser des chlorures et de l'urée trop d'azote entraîne un développement excessif de l'appareil foliaire (feuille) au détriment des tubercules.

Ependre : - Avant la plantation N:25:kgs/are; P:100kgs/are

- Au 1<sup>er</sup> buttage : N:75kg/are; K:50kg/are.

### III.6. Plantation

La durée de végétation varie de 90-120jours selon les variétés, les régions et la régularité des pluies.

A haute altitude pour les variétés tardives, la durée dépasse rarement 4mois. La date optimale de la plantation est située au début de la saison de pluies sauf au-dessus de

2000m d'altitude, près de l'équateur. La plantation se fait en trous ; sur butte ou sur billon.

**Les écartements** : sont en fonction de richesse du sol ; en moyenne 50-70cm entre les lignes, 40-50cm dans les lignes. La profondeur varie entre 8-10cm et le poids des tubercules qui doivent être planté est de 40-50g. Il faut que ceux-ci soient pourvus de germes courts et épais ; pour favoriser leur apparition, on met les plantules (tubercules) ou dans les caissettes de 73 x 42 x 10cm dans un local (éclairé) frais et bien aéré. On évite ainsi l'apparition de trop longs germes.

Une tonne des plaçons calibres 30-40 permet la plantation d'un Ha.

Les germes devenus excessivement longs suite à une trop longue conservation des tubercules sont à raccourcir. L'apparition des germes est variable selon les variétés ; pour certaines variétés tardives, elle n'a lieu qu'après environs 4 mois de conservation.

### **III.7. Entretien**

Dès la levée environ 3 semaines et lorsque les lignes sont bien marquées ; on effectue un sarclage à la houe pour maintenir le sol propre et meuble.

- Lorsque les plantes ont atteints 20-25cm.on effectue un buttage pour favoriser la tubérisation ;
- un second buttage est recommandé en régions à fortes pluies pour couvrir l'étage inférieur des feuilles.

### **III.8. Récolte**

La maturité est indiquée par le jaunissement des feuilles qui deviennent sèches et brunes (critères de maturités) :

- par les tubercules qui se détachent facilement de la plante;
- par la peau des tubercules qui ne se détache plus à l'oncle.

On récolte à la houe ou mieux avec un strident ; de préférence par temps sec et couvert.

Il faut laisser ressuyer les tubercules au champ 1-2h sur le sol avant de les emmagasiner ou même avant de les mettre dans le sac. Enlever l'excès de terre éventuellement par lavage. Le séchage a lieu à l'ombre.

**III.9. Mains d'œuvre**

- Labour : 35H/J
- Plantation : 30H/j
- Sarclage : 20H/j
- Buttage : 25H/j
- Récolte et triage : 32H/j

**III.10. Rendement**

Il varie de 5-20tonnes/Ha suivant la richesse du sol et les attaques.

**III.11. Conservation**

En vue d'assurer une bonne conservation des tubercules, il est important de récolter à maturité, de bien sécher et trier la récolte pour ne conserver que des tubercules sains. Ils doivent être entreposés dans un local frais, aéré, sec et obscur en couche mince.

**III.12. Usages**

Alimentation humaine, nourriture de bétail ; préparation de féculés ou d'amidon.

**III.13. Valeur alimentaire**

- Eau: 75% ;
- Matières minérales : 1% ;
- Amidon : 21% ;
- Matières azotées : 2% ;
- Matières grasses : 0,2%.

## IV. LA PATATE DOUCE : *Ipomea batatas*

### IV.1. Origine

Elle est originaire de l'Amérique centrale et Méridionale. Cet espèce descend de l'*Ipomea fastigrata sweet* qui existe à l'état sauvage aux Antilles, à la Jamaïque comme sous le nom de canote.

### IV.2. Description

- **Famille** : c'est une convolvulacée vivace mais annuelle en culture.
- **Tige** : c'est une plante herbacée à tige généralement rampante, dont l'extrémité seule dressée.
- **Feuilles** : sont très polymorphes (diverses formes) selon les variétés ; soit cordiformes (en forme du cœur) entière ou lobées plus moins profondément découpées.
- **Fleurs** : campanulées, rarement fertiles, violettes ou blanches, sont groupées en ombelles.
- **Fruits** : est une capsule indéhiscente ayant 2-3 graines.
- **tubercules**: qui constituent la principale partie comestible de la plante, sont pourvus en protides mais riches en fécule (amidon) et en glucide qui leur confèrent une saveur sucrée. Les tubercules se forment à l'endroit où les racines, après être dirigées horizontalement s'incurvent vers le bas. Leur nombre et leurs dimensions de même que la couleur de la peau et de la chair, sont variables ; leur poids varie entre 0,5-3kgs.
- **Fructification** : la patate douce fructifie rarement en culture ; sauf lorsqu'elle est conservée au-delà d'un et deux ans.
- **Pollinisation et fécondation** : La pollinisation est entomophile ; l'autofécondation est possible dans le champ par : Sélection ; elle se base sur les points suivants:
- **Rendement** : la précocité de tubercule et le goût et la teneur en fécule.

### IV.3. Aire de culture

Plante de pays chauds, son aire de culture s'étend jusqu'aux nombreuses régions subtropicales.

Au Congo, la culture est très répandue sur tout dans les régions tropicales ou elle est cultivée jusqu'à 1300m d'altitude.

Pas trop exigeante du point de vue sol, elle demande un sol meuble ; perméable et sous excès d'azote. La croissance et sa production sont meilleures en régions chaudes et humides.

La plante demande beaucoup d'humidité en début de croissance.

- Pluviométrie : 600mm durant son cycle ;
- Cycle végétatif : 120-210jours ;
- Température moyenne : 22-30°C ;
- Température du sol : 75-78°C.

Quand les tubercules sont déjà formés l'excès d'humidité occasionne leur pourriture ; pH : 6-7.

#### **IV.4. Culture**

La multiplication se fait par :

- Boutures ;
- Tubercules ;
- Fragments de tubercule et
- Rejets de tubercules (même valeur que les boutures ordinaire)

Les boutures sont de 20-40cm de long avec 3-4 bourgeons provenant des extrémités jeunes des tiges. Le prélèvement se fera au moment de la plantation et les boutures seront conservées à l'ombre en attendant leur mise en place définitive. Les boutures seront prélevées sur des souches âgées de 6 mois.

La mise en place se fait sur butte ou billons de 30-40cm de hauteur et d'environ 60cm de long, ce mode favorise la formation de tubercules. L'écartement entre les buttes, de centre à centre est de 1m sur les buttes, les plants sont distants de 30-40cm. On place 2 rangées de plants par butte à raison des 2-3 boutures par trou, afin d'assurer une plus grande régularité.

On compte 30000 boutures par Ha espacées de 30cm sur billons distants de 60-90cm. Les boutures seront disposées obliquement.

On plante de telle façon que la récolte se passe en saison sèche. L'enracinement des boutures est très rapide et au bout de quelques semaines la végétation couvre le sol. La

patate douce est une plante nettoiyante et convient bien pour garnir les défrichements où l'envahissement immédiat des mauvaises herbes est à craindre.

#### **IV. 5. Entretien**

- 1 ou 2 sarclages au début de la végétation
- protection des buttes contre l'érosion.

*Fumure* : N:40kgs/Ha; P:40kgs/Ha; K:120kgs; elle est trop exigeante à la potasse.

#### **IV.6. Récolte**

Son cycle végétatif est de 120 jours;5-6 mois dans la cuvette centrale et 5-8 mois dans les régions élevées de l'Est. Le degrés de maturation n'est cependant pas le même pour tous les tubercules ; la récolte est donc progressive. La maturité est justifiée par le jaunissement des feuilles. Les tubercules après maturité périssent facilement et se décomposent.

#### **IV.7. Rendement**

- 5-10T/Ha en culture paysanne
- 40-50T/Ha en culture améliorée avec fumure propice.

#### **IV.8. Conservation**

Après la récolte, les tubercules sont exposés au soleil afin d'être superficiellement séchés. Ils seront triés afin d'éliminer les blessés qui peuvent occasionner la pourriture.

#### **IV.9. Usage**

Elle est consommée :

- Bouillie, frittée;
- Fabrication de fécule, de sirop ou l'alcool;
- Les feuilles comme légume;
- Les tiges et les feuilles ont un grand intérêt pour les animaux comme fourrage vert ou comme fourrage sec.

## V. LE MANIOC

### V.1. Origine

Amérique du sud (Brésil, Guyane, Mexique) le manioc faisait déjà l'objectif de la culture à l'époque précoloniale.

Le manioc fut introduit en Afrique par les navigateurs portugais vers l'an 1600. De nos jours le manioc est cultivé dans toutes les régions chauds et humides.

### V.2. Systématique de la plante

- a) Classe : DICOTYLEE
- b) Sous classe : DIALIPETALES
- c) Ordre : TRICOEASE
- d) Famille : EUPHORBIACEES
- e) Sous-famille: CROTONOÏDEE
- f) Genre : MANIHOT
- g) Espèce : UTILISIMA selon PONZ ESCULENTA selon GRAITZ
- h) Noms vernaculaires :
  - MADIOKO OU MAYAKA EN KIKONGO
  - MANIOKO EN LINGALA

### V.3. Description - Botanique

Le manioc est une plante arbustive semée ligneuse atteignant 2 – 3mètre de hauteur. Elle est pluri annuelle mais annuelle en culture. Les diverses parties contiennent du latex.

- a) **La tige** : de 2 – 3 car rempli de la moelle et de ce fait assez fragile suivant les variétés, elle se ramifie les plus souvent par TRICOTOMIE (en 3 branches).
- b) **Les gourmands** : ils s'en sèment généralement sur les tiges rarement sur les branches).
- c) **Les feuilles** : elles sont alternes palmatilobée de 3 – 5 lobes et de formes variées, la couleur varie suivant la variété et l'âge. Elles possèdent de longs pétales vert ou rouge à pourpre blanchâtre.
- d) **Inflorescences** : Le manioc est une plante MONOÏQUE. Les fleurs de couleurs roses pourpre jaunâtre ou verdâtre, formant une panicule, terminal sur la même inflorescence, les fleurs mâles et femelles sont séparées, elles sont dépourvues de corolle (fleurs apétales).

La floraison est différentes suivant le sexe c'est – à – dire elle n'a jamais eu en lieu à même temps. Les fleurs femelles fleurissent toujours plutôt que les fleurs mâles.

Le manioc est une plante ALLOGAME (les pollens viennent d'une autre plante). La fécondation est ENTOMOPHILE (par les insectes ABEILLE)

- e) **Les fruits** : capsules tripacées à 3 coques souvent en 6 voles c'est une capsule déhiscente renferment 3 graines.
- f) **Les racines** : Racines tubéreuses et fasciculées riche en amidon.
- Sont des tubercules riches en féculé disposés en faisceaux. Elles sont tubérisées et disposées à la base de la tige.

Ce nombre et les dimensions des racines varient à une variété à l'autre.

- La longue oseille de 30 - 50 cm ; 120cm dans des conditions spéculés.
- Le diamètre de 5 - 15cm leur poids est de 2 - 4 kg parfois jusqu'à 8kgs.
- La pellicule (l'écorce) est comme celle de P.D.T de couleurs diverses.
- de l'âge.

**REMARQUE** : LA REACTION DE GUIMARD. Elle permet d'évaluer la quantité de la manihotoxine, contenue dans la racine.

**Procédé :**

- 1) Dans un récipient propre, on place une cuillère à soupe des râpures de manioc on verse de l'H<sub>2</sub>O pour recouvrir cette quantité. On permet ensuite le flacon à l'aide d'un bouchon sous lequel est suspendu un papier picrosode. Après 24 heures, on examine le papier :
  - Si celui-ci est devenue rouge foncé, le manioc contient au moins 100mg d'HCN/Kg de tubercule.
  - Si le papier est rose : il contient de 0 - 100mg/kg.  
Si la couleur n'a pas changé, il contient peu ou pas d'HCN.
- 2) Actuellement à la place de râpures, on utilise une rondelle d'une feuille que l'on dépose dans le flacon la teneur en HCN de la pulpe fraîche en %
  - Variétés très douces < 0,010
  - Variétés très amères > 0,014.
  - Variétés douces 0,010 à 0,012.
  - Variétés amères 0,012 à 0,014.

Blanche, jaune, brunâtre ou rouge et elle est plus au moins épaisse.

### **Toxicité :**

Toutes les parties de la plante contiennent une substance toxique appelée « MANIHOTOXINE » (acide cyanhydrique HCN un glucoside cyanogénétique)

Cette toxicité dépend : de quatre éléments qui sont :

- De la variété.  
Dans les variétés amères, la manihotoxine se localise sur toute la quantité des tubercules tandis que dans les variétés la teneur douces surtout dans l'écorce
- Du climat  
On rencontre la variété amère en climat équatorial, les variétés douces en climat chaud, une sécheresse remarquable augmente la teneur en HCN.
- Du sol  
Dans les sols pauvres surtout en K la teneur en acide cyanhydrique a tendance à s'élever.

### **V.4. Aire de culture (R.D.C)**

On rencontre le manioc presque partout au Congo sauf en Altitude, ou de là de 1800 et dans les régions trop sèche. Le manioc occupe la superficie la plus importance des cultures rivières car il remplace les autres plantes amylacées, grâce à ses quantités particulières :

La faculté de s'adopter à une gamme d'environnement et de s'adapter une sécheresse prolongée grâce à ses racines tubéreuses qui se conservent bien dans le sol.

### **V.5. Ecologie**

#### **V.5.1. Conditions climatiques**

##### *a) Besoins hydriques*

L'Optimum de rendement est obtenu à partir de 1000mm - 1500mm H<sub>2</sub>O par an. Cependant le manioc peut supporter une pluviométrie de 500mm/an à condition que la plante soit âgée de 3 mois. Le manioc résiste très bien à la sécheresse et non à la gelée.

**b) Besoins thermiques**

L'optimisme de rendement est obtenu à la température moyenne qui varie de 25 – 29°C avec (le 2 – 3 mois de saison sèche). La température critique est inférieure à 10°C ou > 29°C.

**c) Besoins lumineux**

C'est une plante héliophile, de jours court (12 heures d'éclairage) ou déjà la tubérisation diminue

**d) Vents**

Le manioc résiste mal aux vents violents et doit être planté dans les endroits abrités.

**V.5.2. Conditions édaphiques du manioc**

En général, le manioc vient partout mais son rendement sera en fonction de richesse du sol.

Dans de bonnes conditions l'eau et de température tous les sols sont acceptés à l'exception des sols asphyxiants.

Le sol idéal pour le manioc : sol SABLO - ARGILEUX, riche meuble et bien drainé, profond, à proximal de 4,5 - 9 (pH 8).

Dans de sols trop humides ou trop argileux, les tubercules pourrissent ou même ne se forment pas. C'est une culture assez épuisante qui nécessite des engrais. Le manioc demande un sol riche en potasse.

REMARQUE : Le cycle culturel de manioc est en fonction, des données climatiques, par exemple : des régions montagneuses, l'altitude est > 1400m, du fait des basses températures dans ces conditions extrêmes, son cycle végétatif s'allonge (22 mois) et les rendements sont médiocres.

**Généralités**

Le manioc capable de tirer parti du sol le plus divers est une plante de fin de rotation (lacée juste avant la jachère) cela surtout vraie pour les systèmes traditionnels de cultures en raison de l'équipement du sol de plasticité et de la recotité des maniocs et du fait qu'il n'est pas entretenu.

On rencontre généralement le manioc en culture mixte avec le Maïs, bananière, patate douce etc...

➤ **Assolements de zones forestières :**

- Arachide - Maïs - Courge + Manioc - jachère.
- Maïs - Arachide - Bananière + Manioc - jachère.
- Riz + Manioc + Bananière - jachère.

➤ **Assolements de savane à 2 saisons de pluies**

Coton - Arachide - Arachide - Sorgho + Manioc - jachère

➤ **Assolements prévues en culture intensive mécanisée**

Manioc - Manioc 2 à 3 ans de stylosanthes pâturés.

### V.5.3. Préparation du terrain

a) En ce qui concerne le choix du terrain, de préférence dans des vallées à s'accumulent les éléments nutritifs pluviaux (sols alluvionnaires).

b) *Défrichement*

- En forêt : un dessouchement complet peut être exigé pour éviter la pourriture causée aux tubercules par les *Fomes lignosus*, grand rôle du terrain.

Toute pratique impliquant l'incinération sont à proscrire là où le terrain présente une pente supérieure à 10% il est préférable de labourer complètement le champ et de planter le manioc à plat et en ligne.

c) *Labour*

Il est effectué à la houe ou à la charrue à une profondeur de 18 - 22 cm. Le labour ne doit pas être trop profond.

- En sol riche, il n'est pas nécessaire d'apporter une fumure.
- En sol pauvre, on peut donner une fumure de 50 - 60 - 100.
- Le labour doit être suivi d'un bon hersage.

### V.6. Multiplication

Le manioc est multiplié essentiellement par bouture (végétative).

### V.6.1. Préparation des boutures

Là où est possible, il est toujours recommandé d'utiliser du matériel de plantation amélioré, exempt de maladie et peste, possédant un haut rendement et de préférence âgé de 8 - 18 mois (9 - 10 - 12mois).

Le matériel de plantation peut être conservé.

- En pleine aire disposé verticalement et couvert d'un peu de terre humide.
- Sous un hangar, en position verticale.
- Près d'un ruisseau pendant la saison sèche.

### V.6.2. Coupe de boutures

En général, les boutures sont de 15 - 30cm ayant 4 - 5 yeux dormant ou prélève les boutures en des types bien droites, de plantes non malades.

Les tiges peuvent être coupées 10 jours avant la plantation pour assurer une parfaite reprise mais on fait les boutures le jour même ou à la veille de la plantation 4 - 5 boutures par tige.

Il faut que la pluie nette la partie du sommet est à jeter (moindre rendement) le nombre de km de bouture nécessaire/ha est de 2 - 3.

2000 - 3000m/Ha avec les écartements de 1m x 1m.

#### Calcul :

- Surface occupée par 1 plant :  $1m \times 1m = 1m^2$ .
- (si la bouture acc)
- Nombre des plants/Ha =  $\frac{1000m^2}{1m^2} = 10.000plants$
- Si la bouture occupée mesure 20cm = 0,20m.
- Le nombre de mètre nécessaire à prévoir/Ha sera de  $10.000plants \times 0,20 = 2000$  mètres de bouture.

### V.6.3. Plantation

- Epoque** : on plante au début de la saison des pluies (1<sup>ère</sup> saison en zone tropicale).  
Dans la région équatoriale, n'importe quel moment de préférence les boutures sont enfoncées obliquement aux  $\frac{3}{4}$  de leurs longueurs de façon à ce qu'un ou deux nœuds affleurent à la surface du sol.

On peut mettre 2 - 3 boutures par emplacement. Mais si le travail est bien fait, une bouture par place suffit. Respecter le tropisme : les yeux seront dirigés vers le haut.

- **Ecartements**

- Ils sont de 1m x 1m.
- On cultive à 2 à 3 d'intervalle en culture mixte (en tous sens).

- **Système de plantation**

- Sur billon, sur butte ou à plantation voir labour 0 système d'écobuage.
- La reprise se fait après 8 - 15 jours. Il faut remplacer le manquant 0.

On effectue un buttage et un sarclage lorsque les plants ont atteint 40 à 60cm de haut en culture pure.

Un 2<sup>ème</sup> sarclage est nécessairement après quelques mois (vers 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> mois lorsque les plants perdent leurs feuilles basales. La prise de feuilles de manioc ou percement est nuisible à la culture vaut mieux réserver une partie du champ uniquement à cet usage. Il faut 40H/J/Ha.

## **V.7. Récolte de tubercules**

Elle débute généralement vers 12 mois.

### **V.7.1. Moment et époque**

Durant la saison pluvieuse pour la faculté d'arrachage, dans la région équatoriale, la plupart des variétés de manioc, peuvent être récoltées vers l'âge de 12 mois.

Lorsqu'on s'écarte des conditions équatoriales, la récolte s'opère tardivement qu'après 18 - 24 mois la détermination de la période optimale de récolte n'a pas (trop) tellement trop d'importance par rapport à l'autre 0 cultures (avantage : récolte au fur et à mesure).

On peut récolter disque dès que les racines continuent encore à se développer mais elles durcissent, se lignifient et souvent se gâtent en région équatoriale, elles pourrissent.

### **V.7.2. Pratique de la récolte**

On coupe d'abord les tiges à une certaine hauteur afin de permettre aux travailleurs d'arracher facilement les racines tubéreuses qu'on pèse avant la technologie. Il faut 60 hommes / jours / Ha.

### **V.8. Rendement**

Il est très variable suivant le climat sol, variété et l'âge de récolte. En culture indigène avec le matériel non sélectionné, le rendement ne dépasse jamais 20 – 25T des racines fraîches à l'équateur et 10 T en savanes. Il dépend aussi, climat, sol, variété. L'âge de récolte.

Des racines fraîches contiennent 12 – 25T de pelure. Les racines débarrassées de pelure contiennent 20 – 40% de pécule.

T de racines fraîches non pelées donnent en moyenne 200- 300 kg de farine.

- Rendement horaire de pelage manuel 20kg des racines ;
- 100kg de manioc frais donnent 15kg de manioc pelé ou 2kg de manioc après rouissage.
- Pour favoriser le STOCKAGE de cet aliment la meilleure façon consiste à le transformer après rouissage soit en cossette (séchages) soit en farine.

### **V.9. Usage**

- Fabrication des chikwangués, lotoko, malemba, feuilles.
- Cossettes et farine.

### **V.10. Valeur nutritive de la racine assez pauvre**

- 0,50 – 0,75% de matières pratiques.
- 0,33% du glucose.
- 1% de saccharose et dessertîmes.
- Pas de matières grasses.
- 35% d'Amidon.
- Reste matière sèche surtout cellulose.

### **V.11. Utilisation industrielle**

- Fécule ou amidon.
- Flocons touffes (tubercule pelée) ;
- Perte de tapioca (feule de manioc) ;
- Matière première pour la fabrication d'alcool et hylique ;
- Glucose, d'oxtrine ;
- Préparation d'alcool destiné à l'éthymolyse de l'huile de palme (carburant) farine de manioc résidus de fabrication (constituent ci-dessus, constituant d'excellent aliment pour le bétail (porc).

### V.12. La récolte des feuilles

La récolte des feuilles comme légume une fois tous les 2 mois peut augmenter le rendement en tubercules pour des variétés à pouvoir de reprise rapide.

Des récoltes très fréquentes réduisent le rendement en tubercules et augmentent l'incidence de la mosaïque du flétrissement bactérienne et de l'antracose. Lorsqu'on utilise les variétés sensibles.

Cependant le bénéfice provenant de la vente des feuilles peut atteindre 5 fois plus celui des cossettes ou des tubercules frais.

Mais le problème de la conservation de ces feuilles à l'état frais reste à régler. Les feuilles peuvent contenir, selon les variétés de 26 - 41% de protéine vues sur bases des poils sel.

Elle constitue donc une source appréciable des protéines, des vitamines et des sels minéraux.

### QUELQUES VARIETES DEVELOPPEES PAR LE PRONAM M'VUANZI

Les variétés peuvent donner de 10 - 25T/H.

- a) La variété KINUANI : cultivée au Bas-Congo et à KINSHASA.
- b) Le 4 (2) 04 - 26/1 : Recommandée pour le KASAÏ et le NORD - SHABA.
- c) Le F 100 convient pour le BANDUNDU, BAS CONGO et KINSHASA.
- d) La 33787/6 est adoptée également au KASAÏ et au NORD - SHABA.  
RAV / BAS CONGO

### LA REACTION DE GUIMARA (suite)

#### ❖ LE PAPIER PICROSODE

Il peut être préparé d'avance au laboratoire de façon suivante :

- On le trempe ensuite dans une solution ..... de carbonate de soude à 10% et peut être conservé longtemps et l'acide purique.

#### ❖ MODE PREPARATOIRE DES RACINES/TUBERCULE

- Il y a 3 méthodes pour enterrer la manihotoxime : par l'air, par l'eau chaude, par rouissage.
- L'AIR : les racines contiennent une enzyme appelée LINAMERASE qui détruit de CHN qui est en contact de l'air, pour cela on râpe finement les fais.

- A L'EAU CHAUDE : les racines sont réduites en petite fragment et plongées dans l'eau bouillante.
- PAR ROUISSAGE : on écorce les racines que l'on plonge dans l'eau profonde et courante, après 3 – 5 jours le rouissage est complet.

Après préparation le manioc : cossettes farine, dosant plus 0,045 de HCN par rapport à la matière sèche n'est pas accepté pour l'alimentation du bétail.

## CHAPITRE II : LES CEREALES

Contrairement aux racines et tubercules dont l'appartenance botanique est variée toutes les céréales sont des graminées. Elles ont des tiges frêles et fragiles, ce qui les rend susceptibles à la verse. Toutes ces plantes sont propagées par semis. Elles sont exigeantes en ce qui concerne la fertilité du sol particulièrement en azote, d'où on les place toujours en tête de rotation ou après une légumineuse.

Il s'agit des cultures ci-après :

- ✓ le maïs ;
- ✓ le riz ;
- ✓ le froment ;
- ✓ le sorgho ;
- ✓ le mil.

## VI. LE SORGHO : *Sorghum vulgare*

### VI.1. Origine

Probablement de l’Ethiopie. On le rencontre là où les conditions pluviométriques sont marginales ou insuffisantes pour le maïs.

### VI.2. Description

C'est une graminée de la sous famille des panicacées et de la tribu des ..... Son aspect rappelle celui du maïs.

- a) **Tige** : pleine ayant la faculté de taller 2-3m de hauteur susceptible de rejeter.
- b) **Flèche** : elles sont linéaires à nervure médiane jaunâtre, saillant au-dessous dont l'extrémité est fléchie vers le sol.
- c) **Racines** : l'enracinement est profond pour résister à la sècheresse. Les racines adventives prennent naissance entre les nœuds à la base de la tige.
- d) **Inflorescence** : c'est une panicule portant des fleurs hermaphrodites et quelques fleurs males.
- e) **Fruit** : est un caryopse de forme et de couleur variable, les glumes jaunes, brunes, rouge et noir adhérant aux graines après battage, mais souvent elles sont des dimensions petites et ne les couvrent que partiellement. Il existe des nombreuses variétés d'hybrides et classées selon leur utilisation ; on distingue:
  - le sorgho à graines
  - le sorgho sucré : dont la moelle de la tige contient du sucre à faible teneur. On l'emploi à la préparation de sirop.
  - le sorgho à balais : dont le nom est dû aux grandes dimensions de leurs panicules sous forme de balais.
  - le sorgho fourrager

Dans le cas d'une culture fourragère, il faut tenir compte de la présence d'un glucoside cyanogénétique : la **Diurine**. Dans les jeunes plantes elle disparaît progressivement avec l'âge; lorsque les panicules commencent à apparaître, le fourrage peut être consommé par les bétails. Il est cependant conseillé d'utiliser le sorgho après ensilage.

### VI.3. Classification

On peut classier le sorgho suivant les caractéristiques des produits et graines.

- **Le groupe *guinéencis*** : panicule tache à port retombant, graines petits vitreux; tige de 4-5m ; cultivé en Afrique de l'ouest.
- Le groupe *Dura* : dans les régions orientales et centrales de l'Afrique, à panicules dressées, compactes, grains assez gros, farineux, peu vitreux exigeant concernant le sol et pluviosité.
- **Le groupe *giffra*** : au nord du Cameroun et Niger, panicules compactes, grains majeur à texture farineuse.

### VI.4. Aire de culture

Avant l'introduction de maïs, le sorgho était la principale céréale d'Afrique tropicale. Le sorgho est généralement cultivé dans les endroits où le maïs pousse mal, c'est la graminée des zones de savane aride et peu fertile.

Au Congo avant l'introduction du maïs, le sorgho était la culture céréalière la plus cultivée, à l'heure actuelle, il occupe plus que la terre moins fertiles des savanes du nord, de l'Est et du Sud du pays.

### VI.5. Ecologie

De nombreuses variétés sont photosensibles et sont dites à jours courts, elles viennent lorsque la durée du jour est raccourci et devient inferieur à une valeur limité.

Les besoins en eau sont très inférieures à ceux du maïs plus que le mil. La période critique de l'alimentation en eau, entre la fin du tallage et la fin de la floraison.

**Sol:** moins exigeant que le maïs, plus le mil. Il est cultivé dans le sol argilo-sablonneux, il craint le sol ne se ressuyant pas bien ou qui se sèche très rapidement, le pH : 6-7.

### VI.6. Culture

Semis : analogue à celui du maïs soit en ligne 80cm x 30cm soit en poquet de 4 – 5 graines distantes de 50cm à 80cm.

Quantité de semence : 10 – 20kg/ha.

Le sorgho fourrager : écartement diminue environ de moitié d'où on double la quantité de semence. La levée : 4 – 5 jours après le semis.

### **VI.7. Entretien**

10-15 jours après la levée, effectuer le sarclage, binage et le regarnissage ; vers 6<sup>ème</sup> semaine : un 2<sup>ème</sup> sarclage combiné à un éclaircissement à raison de 3 pieds/poquet.

Pour les variétés tardives, effectuer une 3<sup>ème</sup> intervention environ 15 jours la fin des pluies.

### **VI.8. Récolte**

Lorsque les grains ont acquis une consistance suffisante sont farineux ; tiges et feuilles desséchées, récolter sans tarder.

### **VI.9. Rendement**

- En culture coutumière : 750kgs-1000kgs/Ha.
- En culture améliorée jusqu'à 3000Kgs. En général le rendement est supérieur à celui du maïs sur les terres médiocre. Les variétés tardives sont les productives.

### **VI.10. Usage**

- Préparation de la farine et de la bière.
- Fabrication du Sirop à partir du sorgho sucré.

#### Composition des grains

- Protéine: 8-15% ;
- Matières grasses : 2-5% ;
- Glucides : 65-75% ;
- Celluloses : 1-3%.

## VII. LE RIZ

### VII.1. Importance de la culture

Le riz est la céréale la plus importante du monde; il constitue la nourriture de base de plus d'un milliard de population mondiale. Il occupe le 1<sup>er</sup> rang du point de vue économique ; étant donné ses qualités nutritives. Il sert à la fabrication de l'alcool, de l'amidon, du vinaigre et de l'huile. Les ballais servent de combustibles et leur cendre d'engrais.

Les animaux peuvent consommer le paddy ; les brulures ; la paille et la farine.

### VII.2. Origine et Espèces

Le riz fait partie de la famille des graminées ; sous famille des poacées ; du genre *oryza*. Ce genre comprend un nombre d'espèces dont deux sont principalement cultivées.

- *Oryza glaberima* : originaire de l'Afrique.
- *Oryza sativa* : originaire de l'Inde dont la culture a gagné rapidement l'Asie, l'Afrique et en fin l'Amérique. Il se divise en deux sous espèces :

- *Oryza sativa* sous espèces communis
- *Oryza sativa* sous espèces Brévis

La sous-espèce *communis* comprend deux groupes :

- le groupe japonais ou *japonica* ;
- le groupe Indien

Suivant la durée du cycle végétatif, on classe les variétés de riz :

- Riz précoce: jusqu'à 120 jours ;
- Riz de saison: aux environs de 160 jours ;
- Riz tardif: au-delà de 170-180 jours.

REMARQUE : Le riz amylicé se distingue du riz glutineux par la composition, colle fortement à la cuisson (riz glutineux) ; le riz de montagne et le riz irrigué possèdent les mêmes caractères chimiques et morphologiques et ne constituent pas des véritables espèces botaniques.

### VII.3. Description

- a) **Tige** : est creuse et se ramifie à la base, on l'appelle chaume. C'est l'ensemble de ses talles qui constituent la touffe du riz (10-15 talles). Elle peut mesurer 10-18cm et ayant 5-7 entre nœuds.
- b) **Feuilles**: elles sont alternes et munies d'une grande ligule ; la dernière feuille avant la floraison est caractéristique : est plus courte et plus large.
- c) **Racines**: sont abondantes en surface. Sur les entre nœuds de la base de la tige se développent les racines adventives.
- d) **Inflorescence** : est une panicule rameuse de 20-30cm de long, composés de 10-15 épillets dont chaque épillet est composé d'une fleur développée hermaphrodite.
- e) **Le fruit**: est un caryopse recouvert d'un tégument très fin (panicule argentée) ; blanchâtre ou noirâtre sur lequel les glumes et les glumelles s'appliquent finement et restent adhérent après battage. Chez la plupart des variétés les glumes sont rudimentaires mais les glumelles sont fortement développées.

Grain + glumelles + glumes = Riz paddy (non décortiqué)

Le riz décortiqué = Riz cargo

L'enlèvement de la pellicule argentée donne le Riz blanc.

Le grain atteint son poids maximum entre 30<sup>ème</sup> - 40<sup>ème</sup> jours après la floraison.

### VII.4. Aire de culture

Au Congo, le riz pluvial (de montagne) est cultivé dans toutes les régions forestières centrales. Les essais des cultures irriguées sont faits partout (produits de deux récoltes/an)

### VII.5. Ecologie

- **Température de germination** :
  - Minimale : 14-16°C;
  - Optimale : 30-35°C
  - Maximale : 42°C
- **Température de floraison** :
  - Optimale : 27-29°C
- **Température de tallage** :
  - Optimale : 28-30°C
  - Durant le cycle : l'optimum est de 28-30°C; T° de l'eau: 30-34°C.

- **Pluviométrie** : les besoins en eau sont élevés.
  - En culture sèche : 160-300mm/mois pendant la période de végétation ; 1000-1800mm/an.
  - En culture irriguée : les besoins sont variables: 12000-20000m<sup>3</sup>/Ha/an.
- **Hygrométrie** : pour la floraison : 40-80% d'humidité.
- **Lumière** : les rendements sont directement proportionnel à l'insolation nombreuses variétés sont photopériodique.
- **Sol** : le riz est assez plastique, il préfère le sol à texture fine contenant 40% d'argile ; perméable ; le PH:5-8. En culture aquatique (irriguée) ; pour éviter les pertes d'eau, il faut 50% d'argile.

## VII.6. Culture

On peut distinguer les types de riziculture suivant :

- **Riziculture pluviale** : l'alimentation en eau est assurée uniquement par les pluies.
- **Riziculture submersion** : le riz est cultivé en zones basses inondées pendant une partie de cycle cultural de façon aléatoire.
- **Riziculture flottante** : le riz est cultivé en zone basse inondée mais la gamme d'eau peut varier de 1-4mm.
- **Riziculture irriguée**: implique une maîtrise complète de l'eau (irrigation et drainage).

### VII.6.1. Culture pluviale

Il existe 3 types de rizicultures pluviales :

- **le riz de montagne** : on plante sur des terrains en pentes, le plus souvent en régions forestières ; cette culture est facteur d'érosion et n'est mécanisable.
- **le riz de bas fond**: cultivé sur le sol argileux alimenté en eau par les pluies ou les eaux ruissellement provenant de relief environnant.
- **le riz de plateau**: cultivé en rotation avec d'autres espèces (maïs, igname).

**Techniques culturales :**

- **labour** : il a un effet positif sur le rendement.
- **semis**: au début de la saison de pluie à partir de paddy bien conservé et mieux de

2-4 mois. En poquets de 6-7 grains à 3cm de profondeur aux écartements de 20 x 20cm. La quantité de semence varie entre 30-100kgs/Ha.

Après semis, il faut protéger le champ contre les oiseaux (gardiennage) ; les villageois intercalent souvent le riz dans une autre culture vivrière (maïs, manioc,...) ; dans ce cas les poquets sont espacés de 30cm.

#### **Entretien :**

- **Désherbage** : 12-15 jours après semis ; durant le cycle 2-3 sarclages.
- **Fumure** : l'effet des engrais sur les rendements du pluvial est assez irrégulier (K : 40-50Kgs/Ha ; P:40Kgs/Ha).
- **Cycle** : germination : 6-10 jours après semis ;
- **Floraison** : 30 jours après semis;
- **Récolte** : 130-150 jours ;  
Pour éviter la chute des grains à maturité ; récolter avant maturité de la panicule. Si on récolte trop tôt, le grain est insuffisant formé d'où perte de poids et difficulté au décorticage. Le moment propice se situe lorsque le 2/3 de la panicule a changé de couleur.

Le semis au Congo central est entre le 5-30 janvier et préférable de récolter en saison sèche.

- **Rendement** : variable entre 700-3000kgs/Ha de paddy.

#### **IV.6.2. Culture aquatique ou irriguée**

##### **Préparation du terrain**

En culture irriguée, avant toute chose il faut :

- Aplanir le terrain (nivellement) ;
- Construction des diguettes qui coupent le terrain en parcelles destinées à maintenir l'eau avec une pente de 0,4% ; 0,2-0,5m de hauteur. Dans une parcelle la différence de niveau d'eau entre le point bas et le point haut ne dépasse pas 20cm, 10-13cm sont préférables.
- Procéder à un aménagement hydraulique (canaux) destinés à la fois à l'irrigation et au drainage.
- Préparer le sol par un labour à 15cm et nu mise à boue par hersage répété.

## VII.7. Multiplication

### VII.7.1. Semence :

On prépare la semence âgée de 3-6 mois. Il faut une période de repos à la graine de 6-7 semaines avant de pouvoir germer. C'est la dormance.

### VII.7.2. Pré germination :

L'exposition à l'air et à l'ombre de semence trempée. On effectue une immersion des sacs du riz pendant 24 heures et exposition à l'air durant 1-3 jours suivant la température. Le semis peut se faire directement ou en pépinière, du repiquage.

#### ➤ Semis direct

##### Avantage :

- Economie de main d'œuvre ;
- Cycle végétatif plus court ;
- Les plants ne subissent pas les chocs physiologiques.

##### Inconvénients :

- Toute la rizière doit être prête au même moment ;
- Besoins en semence plus élevés ;
- Beaucoup de sarclages ;
- Rendement plus faible si le semis est fait à la volée ;

On sème à la volée 100-300kgs des graines germées et 60-160kgs en lignes sous 2-5cm d'eau. La hauteur d'eau est maintenue jusqu'à ce que les plants atteignent 15-20cm ; on peut aussi semer à sec et on submerge immédiatement.

#### ➤ Semis en pépinière

Elle doit être établie à proximité de la rizière propre, ameublie en surface bien fertilisée surtout en  $P_2O_5$ . Divisée en plates-bandes de 10m si la surface est grande.

On sème sur terrain humide (sous 2cm d'eau, si on craint les prédateurs) et on submerge dès la levée en suivant le développement des plantes sans toutefois dépasser 6-10cm. 5-10 jours après semis, pulvérisation d'une solution de fongicide sur planche.

#### ➤ Repiquage :

Il se fait 15 jours après, les plants sont arrachés, lavés, habillés, bottelés et repiqués le jour même ou dans 48h au maximum par touffe de 1-10 plants suivant la fertilité du sol, à

2,5-5cm de profondeur et disposés en lignes à raison de 10-30 touffes/m<sup>2</sup>. La reprise demande 4-15 jours, on remplace les manquants 8-15 jours après repiquage par prélèvement sur la pépinière ou sur les touffes déjà repiquées.

### **VII.8. Entretien**

L'irrigation est continue pendant la vie du plant jusqu'à la maturation, la lame d'eau aura 10-25cm.

En semis direct on baisse la lame d'eau au moment du tallage pour la relever par la suite. La lutte contre les adventices doit être contrôlée et veiller à ce que les herbes protégeant les digues ne montent pas en graines. 2 à 3 sarclages, la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> semaines après repiquage ou après le semis.

### **VII.9. Fumure**

- N: jusqu'à 150kgs/Ha sous forme ammoniacale à l'exclusion de nitrate.
- P: le sol de rizière ont vis à vis de P un comportement variable.
- K: la parcelle de la rizière contient 80% de potasse.

### **VII.10. Récolte**

Avant la récolte proprement dite, on effectue l'assechage de rizière 2-3 semaines avant ; le riz se récolte lorsque la grande partie de panicule (60-70%) a une couleur jaune.

La récolte se fait avec faucille (20-30cm du sol) ou avec le couteau (30-50cm sous la panicule).

### **VII.11. Rendement**

Il varie suivant:

- la variété
- le type de culture
- les conditions écologiques. Il varie de 1-7 T/Ha.

### **VII.12. Usage**

- Alimentation humaine et animale
- Brasserie, huilerie, distillerie, amidonnerie,...

### **Schéma détaillé de la riziculture irrigué**

1. Nivellement
2. Etablissement des diguettes

3. Mise sous eau
4. Labour et hersage
5. Repiquage
6. Réglage du niveau d'eau
7. Mise à sec
8. Récolte

## VIII. LE MILLET : *Penisetum typhoides* ; *P.typhoideum*

(Le millet est aussi appelé Mil à chandelles ; petit mil ; pédiculaire ou sorgho à épis).

### VIII.1. Origine

La région d'origine n'est pas déterminée, on lui assigne comme berceau l'Afrique central ou l'Asie méridional.

### VIII.2. Description

C'est une graminée annuelle d'une taille de 1,50 à 2m.

- **Tige** : elle se termine par une inflorescence en forme d'épis cylindrique de 10-40cm de longueur et d'un diamètre de 1,5-3cm. Son épi ressemble fort à celui des rameaux
- **Fleurs** : l'involucre groupé de 2-3 épillets, rarement d'avantage, l'épillet comprend 2 séries de fleurs.
  - la fleur supérieur (rarement 2 ou 3) soit presque toujours fertiles, elles sont hermaphrodites ou le plus souvent femelles avec tous les intermédiaires entre l'hermaphrodite et l'unisexualité
  - la fleur inférieur est toujours male ou stérile. Normalement allogame, tous les stades semblent exister entre la protogynie totale et la simultanée d'apparition des stigmates et des étamines.
- **Les graines** : elles sont des formes variables et ont une enveloppe dure et lisse de couleur blanche, jaunâtre, verdâtre, rougeâtre ou noir suivant la variété.
- **Variétés** : un grand nombre de variété se caractérise surtout par la durée de leur cycle végétative qui varie de 65-140 jours.

### VIII.3. Aire de culture

Sensiblement la même que celle du sorgho mais le millet, plus rustique et moins exigeant, s'accommode mieux que le sorgho des terres rigides pauvre et arides.

### VIII.4. Ecologie

- **Climat** : les exigences du point de vue du climat sont les mêmes que celles du sorgho, mais le millet est le plus rustique.

- **Sol** : le millet se contente des sols de moindre fertilité, sablonneux ou d'autres cultures ne viennent pas. C'est la céréale indiquée des terres pauvres presque épuisées et des régions à longue saison sèche.

### **VIII.5. Culture**

La culture du millet a beaucoup d'analogie avec celle du sorgho. En semis à la volée : 6-8kgs de graines /Ha. En semis en lignes: avec des écartements de 30cm x 120cm par poquet de 4-5graines, on utilise 4-6kgs de semences.

Pour la production de fourrage vert ou engrais vert 15-18kgs sont nécessaires. Lorsqu'on vise la production des graines, on effectue le démariage.

**VIII.6. Entretien** : Quelques sarclages.

### **VIII.7. Récolte**

3,5-4 mois après le semis. On coupe les épis, puis on les fait sécher au soleil durant 3-4 jours ensuite les graines sont libérées par battage. Le millet est une plante annuelle ne supportant pas le recépage, ne rejetant pas et ne donne qu'une récolte.

### **VIII.8. Rendement**

En sol pauvre: 900-1600kgs/Ha;

### **VIII.9. Usage**

Les graines sont utilisées dans la fabrication de la bière et d'alcool.

- Un mélange de 10% de farine de mil avec 90% de celle de froment n'affecte pas des qualités boulangerie du pain ;
- Farine de mil + farine de fufu (manioc) consommées sous forme de bouillie ;
- Les tiges : fourrage excellent aux bétails ;
- Le millet peut être cultivé comme fourrages verts et engrais vers.

### **VIII.10. Valeurs alimentaire**

- Eau : 11,3% ;
- Substance albuminoïde : 10,4% ;
- Matière grasse : 4% ;
- Amidon : 7,3% ;
- Cellulose brute : 1% ;
- Cendres : 2%.

## IX. ELEUSINE : *Eleusine coracana Gaertner*

### IX.1. Origine

L'éleusine provient d'une mauvaise herbe de l'Inde appelée *Eleusine indica gaertner* (sous le tropique) la seule différence les caryopses de l'*Eleusine indica* échappent à maturité.

### IX.2. Description

C'est une céréale robuste (pouvant atteindre une taille de 1,50m, en moyenne de 30-70cm). Les épis sont digités composés d'épillets portant une dizaine des fleurs hermaphrodites à 3 étamines et 225 stigmates ; les épis sont disposés en ombelle.

Les graines sont jaunes clair ou jaune foncé avant maturité, passant au brun rouge à l'époque de la maturité.

La sélection porte sur plusieurs points :

- Obtention de haut rendement ;
- Résistance à la sécheresse ;
- Paille vigoureuse ;
- Résistance au Rise blast.

### IX.3. Aire de culture

Au Congo, l'éleusine n'est cultivé que dans les zones de savanes plus précisément vers la frontières Ruanda et le Burundi.

### IX.4. Ecologie

- **Sol** : l'éleusine est presque indifférente à la qualité du sol. C'est une céréale des hauts plateaux à terres pauvres où la culture d'autres céréales serait totalement impossible.
- **Altitude** : à l'Inde jusqu'à 2700m; en Abyssinie jusqu'à 2500m.
- **Climat** : l'éleusine est peu exigeante du point vue calorie par contre elle est très exigeante au point de vue pluviométrie. Il lui faut de pluies régulières (bien réparties) pas trop abondantes, ni trop violentes. Cette condition en fait une culture d'altitude, la déficience des pluies compensées par l'irrigation.

### **IX.5. Culture**

L'éleusine vient généralement en tête rotation après défrichage dans les régions de savanes (parfois en mélange avec le maïs ou arachide).

Le semis s'effectue à la volée, au début de la saison des pluies à raison de 7-10kgs de semences/Ha. On pratique un hersage après l'ensemencement des graines destinées à l'enfouissement de ces dernières. Dans certains cas on sème à la volée en pépinière (on double la densité) le repiquage a lieu 1 mois après la levée en plein champs aux écartements soit de 15 x 40cm soit 30 x 30cm. Le cycle végétatif est de 6 mois.

### **IX.6. Entretien**

- Sarclage,
- Buttage,...

N.B: 400 graines = 1gramme

### **IX. 7. Rendement** : varie de 400-2500kgs

Après 6 mois, les épis murs couleur de grains brun rouge seront récoltés à la main au fur et à mesure de la maturité les épis sont réunis en bottes ensuite soumis au séchage à l'air libre et battage. Les rendements sont de 600-850kgs/Ha, au Congo parfois 2,5T/Ha.

### **IX. 8. Usage**

- Fourrage
- Intervient dans la fabrication de la bière
- Farine de fufu.

### **IX.9. Valeur nutritive**

- Protéines brutes : 7%
- Matières grasses : 1-1,3%
- CaO : 0,4%
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0,7%.

### **IX.10. Conservation**

Principaux avantages de l'éleusine.

- stockage aisé et conservation à peu près illimité d'où aliment de réserve de la plus haute importance et particulièrement dans certaines régions.
- Elle n'est pas attaquée par les charançons, on la conserve le plus souvent en épis dans les graines ou bambou tressés.

## X. LE MAÏS (*Zea - mays*)

### X.1. Origine

Les maïs est originaire d'Amérique méridionale, Pérou & Mexique. De là, il s'est répandue dans toutes les régions du monde. On ne connaît pas l'ancêtre du maïs cultivé.

### X.2. Description

C'est une graminée annuelle à tige pleine n'allant généralement pas : - Tribut : Mayelée ;  
Famille (Graminée) herbacée

a) **Tige** : Elle est pleine et peut atteindre 2 – 3 m de hauteur. Elle est composée des nœuds et des entre nœuds. Les nœuds de la base émettent des racines adventives et peuvent aussi émettre des rejets occasionnellement susceptible de partie des épis fertiles pour les maïs contrairement à d'autres céréales, ce tallage est un phénomène négatif car :

- Ce tallage augmente la consommation de l'eau chez le maïs.
- Ce tallage favorise les attaques d'insectes et charbon

b) **Feuilles** : Elles sont longues, larges, alterne retombantes et engainantes

c) **Racines** : Elles sont superficielles et ne dépassent pas 50cm de profondeur, l'enracinement est fasciculé et comporte de nombreuses racines secondaires ou racines de tallage.

Ces nombreuses racines superficielles sortent des nœuds de base. Le maïs est sensible à la verte d'où buttage.

d) **Inflorescence** : Le maïs est une plante monoïque à inflorescence unisexuée.

- Les fleurs sont groupées en panicules terminales et mûrissent en premier lieu : 10 – 30 jours avant les fleurs femelles.
- Les fleurs femelles ou épis sont composées de nombreuses rangées des graines attachées sur le rachis en forme d'un cône pour les variétés, sélectionnées on a 1 ou 2, 3 épis par plant.
- L'épi étant entouré de spathe (faux membraneuses même à la maturité.

- A la floraison, les spathes laissent passer au sommet de nombreux styles filiformes (barbes du maïs).
- Le maïs est généralement allogame.
- Le pourcentage d'autofécondation naturelle varie entre 5 - 11%

e) **Sélection** : Il existe de nombreuses techniques pour améliorer les maïs, on cherche surtout :

- Une haute production / Ha ;
- Une résistance aux maladies et à la verte ;
- La quantité des grains ;
- L'architecture de sa plante : réduction de la taille ;
- La régularité et la somme cylindrique des épis (15 - 17) rangées ;
- Nombre d'épis par plants : (1 ou plusieurs) 1 ou au minimum 2.

**N.B.** De nombreuses formules sont actuellement à l'étude.

- a) Variétés synthétiques : variétés provenant d'au moins des lignées autofécondées, exploitables en génération données, vulgarisables.
- b) variétés composites : variétés constituées par un nombre élevé de diverses composantes exemple lignée, hybrides.
- c) Les hybrides simples ou complexes : dont la semence doit être renouvelable chaque année.

### **X.3. Aire de culture**

Le maïs est l'une des principales céréales cultivées dans tous les pays chauds et tempérés.

Au Congo, il est cultivé partout mais son importance est grande dans les régions de savanes et d'altitude en Amérique (Pérou, il monte jusqu'à 35.000m d'altitude et 50 de latitude.

### **X.4. Ecologie**

**X.4.1. Climat** : Le maïs est assez plastique du point de vue climat.

- ✓ **Température** : les températures doivent être élevées et régulières. Un abaissement de la température (altitude, latitude, époque) entraîne un allongement du cycle culturel.  
La température moyenne pour la germination 13°C - 15 - 30°C pour la végétation, une moyenne voisine de 19°C.
- ✓ **Pluviométrie** : le maïs est une espèce exigeante en eau. La période la plus critique à cet égard se situe au moment de la floraison est immédiatement après. Il demande d'après les variétés 100mm en 600 d'eau pendant son cycle végétatif et craint l'humidité excessive et peut supporter une certaine période de sécheresse.
- ✓ **Luminosité** : c'est une plante héliophile. La lumière favorise la croissance et le ( ) développement de la production.
- ✓ **Sol** : le maïs est une plante exigeante, très sensible aux variations notamment d'Azote.
  - Les maïs affectionnent particulièrement les sols riches en matières organiques et doués de bonnes propriétés physiques (bonne structure perméable) ni trop sableux, ni trop argileux et riche en humus. Le maïs craint les sols humides d'extrêmement argileux et sablonneux.
  - Les terrains forestiers et les sols alluvionnaires lui conviennent particulièrement.

## X.5. Culture

### X.5.1. Choix des semences

Le choix de graines est important pour une bonne récolte. Les épis seront récoltés sur les plants normaux et sains.

- Il faut choisir les graines sur les beaux épis ;
- On ne prend que les graines situées sur la partie médiane des épis. Ceux-ci doivent être beaux et comporter un nombre élevé de rangées ;
- On égraine à la main pour éviter de blesser les grains.

### X.5.2. Généralités sur le semis :

Les conditions de culture du Maïs sont assez variées :

- a) La culture de cas relativement intensive a souvent pour but de fournir un alignement de soudure, récolte avant la maturité complète (région soudanienne d'Afrique de l'Ouest)
- b) En plein champ, la culture pure est assez répandue en certains pays mais on rencontre (le plus souvent le maïs en association avec d'autres espèces (COTON, RIZ, IGNAME).  
C'est en association avec les cultures industrielles que les maïs bénéficient des techniques les plus perfectionnées (avec le caféier au Cameroun avec les jeunes plantations de la canne à sucre.
- c) La culture de dérive (Mali - Tchad)
- d) La culture irriguée est encore exceptionnelle. Au fait de la possibilité d'obtenir des variétés à court cycle végétatif, le maïs présente un intérêt agronomique :
  - a) Dans les régions à 2 saisons de culture où il est possible de le faire alterner avec le coton.
  - b) Dans les régions à une saison de culture ou la récolte peut être faite avant l'arrivée des pluies.

### X.5.3. Semis

On sème généralement en poquets aux écartements de :

- 0,25 x 1 m
- 0,30m x 1m en raison de 2 - 3 graines par emplacement on peut mettre 3 - 4 graines dans les poquets distants de 60 à 80 cm en tracteurs de démarier à une plantule

En cas de semis en ligne, mettre un grain tous les 8 - 10cm la valeur optimale de la densité dépend notamment :

- De la variété utilisée (densité plus forte avec les variétés à faible développement végétatif.
- Des conditions (hydriques) d'alimentation hydrique.
- Du niveau de fertilité du sol.
- La densité de peuplement optimale est généralement comprise entre 40 et 60000 plants à Ha.

- Quantité de semences est de l'ordre de 15 - 25kg/Ha (pour 15 à 50000 plants à Ha)
- De 30kg/Ha avec les écartements de 0,30m x 1m.

En culture pure, dans le cas où le PG est bon, on met 1 à 2 graines par poquets.

#### **X.5.4. Epoque de semis**

Au début de la saison de pluies (Octobre et récolte en Janvier) saison A est Février et récolte en Juin. Saison B mais époque de semis peut aussi être déterminée en tenant compte de :

- Du régime des pluies, du cycle végétatif de la variété cultivée ;
- De la saison sèche nécessaire pour la maturation ;
- La vie végétative doit correspondre à la période des pluies tandis que la maturation et la récolte des épis à la saison sèche ou plus pratiquement une ou 2 culture / an.

Quelques écartements pratiqués ailleurs :

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| a) 0,80m x 0,30m | (40.000 plants / Ha) |
| b) 0,80m x 0,50m | (25.000 plants / Ha) |
| c) 0,80m x 0,25m | (50.000 plants / Ha) |
| d) 0,50m x 0,40m | (31.000 plants / Ha) |
| e) 0,70m x 0,30m | (47.500 plants / Ha) |
| f) 0,90m x 0,25m | (44.000 plants / Ha) |

### **X.6. Soins culturaux du maïs**

#### **X.6.1. Démariage**

Opération culturale qui consiste à enlever les plantes en surnombre en projetant d'enlever les adventices. Il faut laisser 1 à 2 plants vigoureux à chaque emplacement.

### X.6.2. Buttage

On effectue le buttage lorsque les plantules ont 40 - 50cm de hauteur. Cette opération permet le développement des racines adventives et consolide les plantes (résistance à la verse)

### X.6.3. Binage et sarclage

### X.6.4. Ecimage ou étêtage

Opération qui consiste à couper la tige au-dessus de l'épi le plus haut lorsque la floraison étant complètement activée la bombe des épis commence à dessécher) la maturité des épis est alors activée la partie coupée est un excellent aliment pour le bétail.

**N.B.** : Si on veut récolter les graines pour en faire des semences, il faut châtrer ou castrer les plantes anormales voire arraché avant la floraison (pour éviter tout risque de dissémination du pollen. Il est conseillé d'écimer la tige aux nœuds situés immédiatement au-dessus du dernier épi conservé ou laissé quelques feuilles au-dessus de l'épi qui servirait de tire-serve et de l'élaboration de la photosynthèse.

## X.7. Fumure

Le maïs est une plante qui réagit le mieux aux fortes fumures. Le premier facteur limitant est généralement l'ACIDE PHOSPHORIQUE.

- Un apport de 40 - 50kg/Ha de  $P_2O_5$  au moment du semis est toujours rentable.
- Pour l'Azote, la quantité à apporter pourra varier entre 20 et 150 unités à l'Ha suivant la richesse du terrain et les circonstances économiques.
- Au point de vue pratique, il est conseillé d'épancher les engrais azotés moitié au semis, moitié à l'apparition des fleurs mâles.
- Apport de la potasse : si possible 100 unités de  $K_2O$ .
- Fumier de ferme : ces apports sont recommandés au cas où on dispose du fumier de ferme.
- Le maïs réagit très positivement à la fumure organique même à faible dose (surtout dans les sols pauvres)

## Quelques chiffres pratiques

- Fumure organique : 40T/Ha de fumier ;
- Fumure minérale : N = 100, P = 120 ; K = 250 pour une production de 600kg de graines (6T) les plantes exportent du sol ;
- 160kg - 240kg d'Azote/Ha ;
- 50kg - 90kg de phosphate/Ha ;
- 100kg - 130kg de K<sub>2</sub>O/Ha
- On pourra aussi appliquer si c'est possible :
  - a) 300kg/Ha de Nitrate de soude et 200kg de superphosphate.
  - b) Une addition de chlorure de potassium (KCl) est souhaitable.

## X.8. Récolte et rendement du maïs

### X.8.1. Récolte

Elle se fait manuellement ou mécaniquement (moissonneuse batteuse).

- Le cycle du maïs varie d'après les variétés. L'époque de la récolte doit coïncider avec une période de sécheresse et déterminée par la nature du fruit recherché.
- La récolte manuelle en Afrique, demande 25 journées de travail/Ha.

#### *a) Fourrage vert et ensilage*

Récolter avant la floraison

#### *b) Pour la consommation directe*

(Maïs frais) : récolté avant maturité complète lorsque les graines sont encore tendres et mus au moins sucrées.

Pour utilisation comme fourrage des épis, récolter lorsque les grains sont farineuses ou encore plus au moins tendres car c'est à ce stade que la teneur en matière sèche (M.S) et la digestibilité sont au maximum.

- c) *Pour la préparation de la farine et les semences récolter à maturité complète.* On fait sécher les épis quelques jours au soleil si possible munis de leurs spathes. Les tiges et les feuilles encore vertes pouvant servir à l'alimentation du bétail.

### X.8.2. Rendement

- En culture normale : 1 - 2T des grains / Ha ;
- En culture soignée : 5 - 6T des grains / Ha ;

Le rendement varie avec :

- Les facteurs écologiques ;
- Les techniques culturales ;
- Mais surtout avec la tige de matériel végétatif ;
- Mais surtout avec le type de matériel végétal

### X.9. Cycle de Maïs

- Germination : 9 jours
- Croissance : 62 jours
- Floraison et maturation : 50 jours
- TOTAL : 121 jours

### X.10. Conservation et usages

#### X.10.1. Conservation

- Les épis après la récolte doivent être desséchés. Le taux nécessaire pour une bonne conservation est de 12%.
- En temps sec : exposer les épis au dehors sur des vaires ou sur une aire.
- En temps pluvieux : usage des séchoirs artificiels ou encore suspension des épis dans des Hangars bien aérés ; mais le séchage est lent.

Un autre procédé artificiel à part le séchoir, c'est l'usage des fours qui ont été au préalable chauffés et où les épis sont laissés pendant 24 heures.

#### X.10.2. Usage

Avec le riz et le blé, le maïs est une de 3 graminées les plus cultivées dans le monde.

#### Grain

- a) Alimentation humaine en épis frais ou en semoule ;
- b) Alimentation animale ;
- c) Amidon extraits industriellement bouillie, biscuits, bière, colles
- d) Germes de maïs : huile, margarine, savons, vernis, textiles artificiel etc... et le T x aliment pour bétail.

#### Plante

Fourrage vert pour les animaux ou faire de l'ensilage pour les bovins.

## CHAPITRE IV : LES LEGUMINEUSES

Il convient cependant de noter que les protéines végétales ont une valeur nutritive inférieure à celle des protéines animales du fait qu'elles sont déficientes en certains acides aminés essentiels tel que la méthionine. La richesse des légumineuses en protéines est liée, comme on le sait, à leur capacité de fixer l'azote atmosphérique grâce à leur nodosité racinaire.

Grâce à cette propriété, les plantes peuvent être cultivées sur sol pauvre. De ce fait, sur sol riche, on les place en fin de rotation tandis que sur sol pauvre, elles viennent en tête de rotation. De plus, ces plantes enrichissent le sol en azote et constituent, de ce fait, un groupe d'un intérêt agricole considérable dans les rotations et associations des cultures.

Il s'agit de :

- ✓ l'arachide ;
- ✓ le niébé ;
- ✓ le soja ;
- ✓ le haricot.

## XI. L'ARACHIDE (*Arachis hypogea*)

### XI.1. Origine

Les arachides cultivées proviennent de deux (2) régions d'Amérique du Sud le BRESIL et la PEROU. De là sa culture est répandue dans toutes les régions chaudes du monde.

### XI.2. Description

L'arachide appartient à la famille des légumineuses (FABBACEE) sous ordre de PAPILLONNACEES, tribu des HEDYSAREES. C'est une plante annuelle herbacée.

- a) **Feuilles** : elles sont alternes, composées à 4 folioles. Elles se ferment la nuit, les folioles de chaque paire s'appliquent l'une sur l'autre par leur face supérieure.
- b) **Fleur** : la floraison débute 3 semaines à un mois après le semis et se poursuit jusqu'à la fin de la végétation.
- Les fleurs réunies en petits épis axillaires sont jaunes ou striées de rouge.
  - L'arachide produit des fleurs aériennes par groupe de 2 à 6.
  - Bien que toutes les fleurs aient la même constitution et qu'en principe les 2 types soient fertiles, seules les fleurs situées près du sol à la partie inférieure de la plante donnent naissance à des fruits.
  - L'anti fécondation a lieu avant que la fleur ne s'occupe.
  - Après auto fécondation, le pédoncule de l'ovaire nommé « GYNOPHORE », s'allonge et se recourbe vers le sol pour y enfoncer l'ovaire fécondé qui s'y transformera ensuite en gousse.
  - La caractéristique essentielle de l'arachide est donc de nourrir ses fruits sous terre.
  - Les gousses mûrissent environs 40 jours après la fécondation.
- c) **Fruits** : Le fruit est une gousse cylindrique, indéhiscente, longue de 2 à 6 cm, de couleur grise jaunâtre, couverte d'un réseau de nervure les variétés, 1 à 7 grains cultivées d'une pellicule.
- La gousse est marquée d'un ou plusieurs étranglements délimitant les loges en formant les graines.
- Ces graines contiennent :

- 40 à 50% d'huile ;
- 30% de matières azotées ;
- 12% de matières hydrocarbonées (glucides).

#### d) Espèces et variétés

On distingue 2 groupes ou sous espèces d'arachides :

➤ **Le groupe à port rampant** (*Arachide africana*) :

Les types sont en contrainte avec le sol ; il y a donc plus de gousses, se sont des variétés tardives. Les graines ne germent pas immédiatement après maturation. Donc pour cette variété, les fruits sont groupés tout le long des tiges.

➤ **Le groupe à port dressé** (*arachis asiatica*)

Les fruits sont réunis autour des collets de la plante. Les tiges sont érigées seules les fleurs qui sont autour de collet donne de gousses. Les graines germent facilement et rapidement à la maturité. Ce sont des variétés hâtives.

Chacune de sous-espèces comporte de variétés hâtives et tardives qui se différencient par le volume et la panicule des gousses, l'épaisseur de leur tégument, celle de la pellicule de la couleur de celle-ci, la grosseur de la graine etc...

Les arachides cultivées habituellement par le Zaïrois appartiennent pour la plus part à des variétés rampantes à graines rouges.

Mais actuellement, c'est la variété érigée qui est souvent cultivée à production élevées et de récolte plus facile (outre) en outre, elle permet l'entretien mécanique de la culture.

- La solution vise surtout à obtenir des arachides à production élevée quelques meilleures sélections obtenues à l'INERA YANGAMBI A/20, A33 et A 163, P43, MADINGO ROUGE, JL24.

Le A/65 est le résultat de l'amélioration d'une variété locale érigée des grosses amandes.

### XI.3. Aire de culture

L'arachide pousse le mieux dans toutes les régions où il y a au moins un mois de la saison sèche.

### XI.4. Ecologie

#### XI.4.1. Climat

Elle s'adapte aux climats tropicaux et subtropicaux en été des variétés hâtives sont même cultivées dans certaines régions tempérées chaudes.

- a) **Température** : L'arachide aime une T° élevée qui est toutefois favorable à la formation de l'huile. Elle croit entre 20° - 40°C avec un optimum de 35°C si la T° est inférieure, sa période de croissance est allongée.
- b) **Luminosité** : plante héliophile strute.
- c) **Pluviométrie** : elle demande un optimum de 500 à 600mm d'eau bien répartis sur son cycle mois au Sénégal, elle n'en reçoit que 250 à 300mm.

Le régime des pluies dit présenter une interruption favoriser la maturation des gousses. Donc la maturation doit coïncider avec une période sèche.

#### XI.4.2. Le sol

Il faut surtout veiller à l'aération du sol il lui faut donc un sol meuble pour pouvoir faire pénétrer le Ph 6,5 à 7,5 4 à 8.

- **Le Gynophore**

Le sol doit être moyennement riche, meuble, et suffisamment humide. Les sols imperméables et trop lourd ne lui conviennent pas un système radical fortement développé permet à l'arachide de s'accommoder d'un sol relativement pauvre.

- Mais il est à noter que si le sol est meuble sur une grande profondeur les fruits s'enfoncent profondément d'où récolte difficile.
- La richesse du sol est secondaire (Nodosité) mais on ne plante jamais de suite après défrichement forestier. Mais excès d'azote au détriment des gousses.

- **Préparation du sol**

Un labour léger voir un scarifiage, ou un houage peu profond (10 - 15/m) sont suffisants sur sols léger bien qu'un travail profond soit souvent rentable.

La préparation du sol se fera dès les premières pluies. Il est préférable de semer les arachides sur un sol plat que sur butte

- **Le semis**

*Préparation des semences*

Les semences conservées en gousses sont décortiqués de préférence à la main (15kg/T.t) ou plus tôt 10 à 15 jours avant le semis. Elles sont ensuite trier pour éliminer les graines petites, avortées, clivées, moisies ou attaquées par les insectes et les grosses. qui boucheraient les trous des semoirs dans le cas de plantation mécanisées. Plus on le désinfecte par poudrage avec un mélange de TMTD et aldrine à 3°/00. Le semis se fait à plat (TMTD ou THIRAME).

*La date de semis*

La date du semis dépend du cycle de la variété adoptée et de la pluviométrie. Le semis se fait en fonction du moment de la récolte, c'est-à-dire 90 - 130 jours. En général, les semis précoces sont plus favorablement car la maturité doit coïncider avec le début de la saison sèche. Il faut que la récolte corresponde à une période sèche.

- La terre doit être assez humide pour permettre la germination : une pluie minimum de 20 - 80 mm est nécessaire lorsque les pluies sont bien établies, en cas contraire une pluie de 00 mm est indispensable toute fois, il est préférable de semer sec lorsque les pluies tard trop à s'établir : (1% de perte de récolte par jour de retard les billons sont inutiles.
- La richesse du sol est secondaire (Nodosité) mais on ne plante jamais de suite après défrichement forestier mais axées d'azote au détriment de gousses.

*Préparation du sol*

Un labour léger voire un scarifiage, ou un nouage peu profond (10 - 15cm) sont suffisants sur sols légers bien qu'un travail profond soit souvent rentable.

- La préparation du sol se fera dès les premières pluies. Il est préférable de semer les arachides sur un sol.
- Le semis a lieu au début de la saison des pluies à la main ou au semoir. On sème généralement 1 ou 2 graines par poquet si on emploie des semences fraîches de 3 - 4 mois au maximum une graine par poquet suffit à assurer une occupation régulière du sol cultivé.
- Le semis doit se faire au moyen des graines intactes issues de gousses soigneusement décortiquées et si possible, traitées par un fongicide et un insecticide.
- Les variétés érigées sont semées à 20cm x 20cm ou 20cm x 40cm de distance qui nécessite 100kg de semences) Ha (75 - 150kg)
- Les variétés rampantes, les écartements sont de 60cm x 60cm (15 - 25kgs de semences) Ha.

La germination est hypogée ou épigée suivant la profondeur du semis. La levée se produit 6 à 8 jours après le semis.

A titre d'information par ailleurs, les densités suivantes sont adoptées

VARIETES	DENSITE	ESPACE (cm)	Poids de semences (kg) ha	
			Coques	graines
Virginia Tardives	110.000		100 - 100	50 - 60
Hâtives (spanish et valencia)	170.00		150	80

### XI.5. Les travaux d'entretien

Deux binages sont indispensables trois (même) ou même quatre sont parfois nécessaires en année de forte pluviométrie pour assurer une pénétration facile des gonophores.

- Le premier ou plus tard 15 jours après le semis (lutte contre les adventices, meilleure conservation de l'eau du sol son importance est fondamentale s'il est tardif, le rendement de l'arachide est compromis de façon irrémédiable.
- Le second : ou moment de la floraison (30<sup>ème</sup> ou 40<sup>ème</sup> jour), de façon assurer l'éclairage maximum nécessaire à ce stade végétatif après la floraison les binages et les sarclages doivent être supprimés pour éviter de briser ou d'endommager les pédoncules des fruits (gynophores) c'est après 60 jours que les binages, et sarclages sont à prescrire.
- Parfois, on pratique le roulage pour les variétés à tiges dressées afin de rapprocher du sol, le plus grand nombre possible de fleurs.

- Lors du dernier sarclage, on peut buter légèrement les arachides.

### **XI.6. Fumure**

L'arachide répond bien aux engrais en général. Adapter la forme aux conditions écologiques, rentabilité, etc. Des doses de 75 - 150kg/Ha d'une fumure à dominance phosphatée suffisant dans la grosse majorité des cas.

N = 10kg/Ha      P<sub>2</sub>O = 30kg/Ha

Souvent les apports de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de soufre sont les plus marquants.

### **XI.7. Récolte d'arachides**

- Les cycles végétatifs de l'arachide exigée et hâtive à une durée d'une centaine de jours.
- Les variétés rampantes, plus tardives amènent 5 - 6 mois à mourir.
- Les fleurs qui éclosent 40 - 50 jours avant la récolte seront les dernières à arriver à la maturation.
- La maturité se signale :
  - a) Dans les régions à saison sèche pour jaunissement accentuer du feuillage.
  - b) Dans les régions équatoriales : les plantes restent vertes plus temps et le moment de la récolte se détermine par l'examen des gousses à maturité. Les amandes ont une couleur rose ou rouge et leur pellicule se détache facilement. A ce stade, on peut, en agitant quelques plants arrachés, par calcaire le bruit du mouvement des amandes à l'intérieur de gousses.
- Pour les variétés dressées la récolte doit se faire le plus rapidement possible c'est-à-dire aussitôt que les gousses sont mûres, car les (gousses) graines peuvent germer rapidement 2 - 4 jours après, pour les variétés rampantes, la durée de repos de graines est de 15 jours.
- La récolte se fait soit à la main en se servant d'une fourche ou houe soit à la mécanisation l'arachide mécanique doit cependant être suivie d'un glanage sévère.

Après la récolte, les plants sont mis à sécher en soleil sur le chaud ou encore lors de la récolte, les gousses sont séparées immédiatement des aires de séchage.

### **XI.8. Rendement**

- En culture intensive : 1500 - 2000kg de gousses sèches/Ha. On utilise des variétés sélectionnées, on peut obtenir 2500kgs.
- En culture paysanne, les rendements sont de moitié moins élevés (500 - 1000kg).
- L'amande représente 60 - 75% du poids des gousses séchées (pour les gousses fraîches, la proportion est de 30 - 37%).

### **XI.9. Conservation**

- L'arachide est vendue en gousses ou décortiquée. Les fruits décortiqués se conservent mal et sont attaqués par les insectes.
- L'huile qu'elle contient s'acidifie rapidement par contre, le décortiquage permet de réduire 5/8 de volume à transporter.
- Pratiquement, le décortiquage ne peut donc se faire on ne décortique les arachides avant l'extraction de l'huile on ne décortique les arachides avant de les transporter que si leur usage est limité à la préparation d'huile industrielle non comestible.

## XII. LE SOJA (*Glycine - max*)

### XII.1. Origine

Le soja est originaire du sud-est de l'Asie et cultivé et cette date en chine et au japon.

### XII.2. Description botanique

C'est une papilionacée de la famille de LEGUMINEUSES (FAB...CES). Le soja est une plante herbacée connu elle dont l'aspect rappelle celui des haricots mais bien qu'il soit originaire de chine. Le soja comprend de très nombreuses variétés adoptées aux climats le plus divers, depuis le tempéré - froid jusqu' au tropical.

L'adaptation de sa culture est conditionnée surtout par son photopériodisme, sous les tropiques, seules les variétés tardives, adaptées aux jours courts, sont utilisables.

- a) **Tige** : Le soja est une plante herbacée annuelle ordinairement dressée mais parfois rampante, de taille variable, tantôt naine, tantôt atteignant plus d'un mètre de hauteur (0,3 - 200 selon qu'il s'agit d'une variété précoce ou tardive).  
Sa tige est plus ou moins ramifiée ce qu'il y a une grande importance sur le rendement.
- b) **Feuilles** : Elles sont alternes et trifoliolées et plus au moins pubescentes. Leur forme leurs dimensions et leur couleur varient suivant les espèces.
- c) **Racines** : sur celles-ci se trouvent de nombreuses modicités formées de colonies de *Rhizobium japonicum*. Cette espèce de bactéries peut se développer également sur d'autres légumineuses (arachides, haricots, *crotolaria* ...) mais les nodosités normales de ces plantes ne couvrent pas.
- d) **Fleurs** : Les fleurs sont disposées en grappes à l'aisselle de feuilles. Elles sont très petites, grulettes ou branches. Les fécondations est autogame
- e) **Fruits** : C'est une gousse déhiscente verte avant maturité, devenant grise ou brune avec une pilosité plus ou moins noire souvent les variétés.

Les gousses déhiscentes, longues de 3 - 11 cm contiennent 2 - 3 graines de forme et de couleurs variées suivant les variétés.

- f) **Graines** : Elles sont entourées d'une pellicule dure, de couleur variable suivant la variété. Elles contiennent :
- Les lipides :  $\pm 18\%$  (18 - 25%)
  - Les protides : 35 - 40%
  - Les glucides :  $\pm 30\%$

Vitamines B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> et PP est pas de vitamine C. La composition du soja en protides est presque semblable à celle de la viande (viande végétale) à cause de sa composition élevée des acides aminés indispensables.

Les variétés à graines jaunes ou vertes sont généralement plus riche en huile que celles à graines foncées.

Sans précaution le pouvoir germinatif de la graine de soja se détruit rapidement (3 mois) pour conserver plus longtemps les semences il faut d'abord les sécher jusqu'à une teneur de 10% d'humidité puis elles sont glacées dans des récipients hermétiques en fer ou verres.

- g) **Variétés** : Le soja est originaire de pays à jours longs. C'est là qu'il est le plus productif. Certaines variétés ont été sélectionnées dans la zone tropicale et présentent une bonne adaptation aux pays à jours courts.

- PALMETTO (Brésil)
- JUPITEUR (USA, FLORIDA)
- TROPICANA (Amérique centrale)
- BILOXI (NIGERIA)
- OTOUTAN (NIGERIA)
- TGM (249,253) de l'I.I.T.A. (IBADAN)
- G (5, 21, 115 ...) de IR.HO
- T.G. X 88
- U.V.F.

Liste de quelques bonnes variétés adaptées au climat tropical

NOM	ORIGINE	COULEUR TEGUMENT	DUREE DE VEGETATIO N (JOURS)	POIDS graines (g)	PROTEI NE %	RENDEME NT (kg) Ha
S 17	Hybride Yangambi	Noire	105	89	-	1800
PALMET O	BRESIL	Jaune	80 - 90	119	34,4	1750
S 14	Hybride Yangambi	Verte	105	112	-	1675
OTOOT AN	BRESIL	Noire	90 - 95	99	35	1650
BILOXI	BRESIL	Brune	100	154	-	1630
DAVIS	USA	Jaune	100 - 140	-	-	2000 à 3500
JUPITER	USA	Jaune + verte	110 - 140	-	-	-

### XII.3. Aire de culture

C'est la principale culture oléagineuse du monde. Le soja est très répandu dans les régions tempérées et tropicales. Au Congo son développement pourrait s'étendre d'avantage mais il existe de 2 difficultés à savoir :

- 1) Trouver les variétés adaptées à chaque région ;
- 2) Vulgariser sa culture et surtout son emploi en cuisine.

### XII.4. Ecologie

Le soja est une plante fragile, qui craint l'excès d'humidité. Les exigences écologiques du soja sont voisines de celles du maïs, cependant il est moins exigeant au point de vue de sol...

#### XII.4.1. Climat

- a) *Température* : Il préfère des températures moyennes d'environ 24 - 25°C. le soja est une plante megatherme.
- b) *Lumière* : Plante très héliophile.

c) *Pluies* : Il lui fait des précipitations régulières, sans axes mais résiste bien à des courtes périodes de sécheresse.

Il existe une période critique où le soja demande plus d'eau, période qui se situe juste après la floraison (pour sa maturité). Le soja croit ses besoins en eau.

#### XII.4.2. Sol

C'est une légumineuse qui s'adapte le mieux. Il accepte toute fois des sols légers : les terreux ne doivent pas être trop.

**Compact** : Les sols argilo-siliceux ou argilo-calcaires semblent les meilleurs, mais ils doivent être riches en PROTEINE ET ACIDE PHOSPHORIQUE. Le pH va de 5 – 8. S'il n'y a pas de nodosités, le sol doit être riche en azote.

**REMARQUE** : Le soja préfère de terre légère, profonde et fraîche. Sans le sol sans culture de soja, le RHOZOBIVUM survit 4 – 5 ans un sol chaud riche en HUMUS et suffisamment pauvre en calcaire lui convient le mieux.

Il paraît moins sensible à l'acidité du sol que les autres légumineuses.

#### XII.5. Semences

La faculté germinative du soja diminue plus au moins rapidement suivant les variétés et les conditions de conservation des semences.

L'agriculteur conserve les semences dans des récipients et emballages fermés hermétiques. Compte tenu de sa faculté germinative, l'agriculteur doit en conséquence les quantités/ha des semences.

Le semer doit être fait sur un sol bien labouré et hersé. Il ne fait en poquet de 2- 3 graines.

La densité/ha donc la quantité de semences nécessaires et liée au développement de la variété utilisée.

- 0,40m x 0,20m (125.000 plants/Ha) soit 30 à 35 kg de semences
- 0,40m – 0,10m (250.000 plants/Ha) soit 70 kg de semences
- 0,30m x 0,10 (330.000 plants/ Ha) soit 80 à 90 Kg.

- 0,60m x 0,40m (les variétés tardives poids de 1000 graines des 70 - 140g. en terrain pauvre, il faut diminuer les écartements dans la ligne.
- La germination est épigée et débute après 4 - 5 jours.

En culture mécanisé (USA) la densité utilisée est beaucoup plus faible 50 - 60.000 plants / Ha (écartement de 0,9m - 1m entre les lignes)

### **XII.5.1. Inoculation**

Au moins pour la première mise en culture à un champ de soja, il est recommandé d'inoculer à la semence de bactéries spécifique. Cette technique est aussi indispensable dans les terrains qui n'ont plus portés de soja après 6 - 7 ans (sans culture de cette plante) l'effet lors de la 2<sup>ème</sup> culture.

#### **Techniques**

Il existe 2 techniques (méthodes) les plus couramment utilisées :

#### **1° Enrobage**

Il s'agit d'enrober les graines de soja avec un produit contenant des RHIZOBIUM

- Enrobage à l'abri du soleil ;
- Semés dès que possible après inoculation (immédiate) ;
- Utilisation d'un RHIZOBIUM de bonne qualité acheté dans le commerce.

2° On prélève 300 - 400kg de terre d'un champ qui a déjà porté la culture de soja on répand cette terre dans le nouveau champ et on l'enfonce par herbage.

Pour vérifier si l'inoculation a réussi après un mois et demi ; on arrache quelques plants et examiné les racines l'intérieur de nodosité doit être rouge ou rose. Ce qui indique une parfaite inoculation.

Causes d'insuccès : le manque d'azote se manifeste par la couleur pâle ou verte jaunâtre de la plante.

### **XII.6. Les travaux d'entretien**

- a) **Sarclages** : Le soja demande un sarclage précoce juste après la levée, on continuera à maintenir le champ propre jusqu'à la floraison.
  - On peut pratiquer 2 ou 3 binages.

**b) Fumure :** Le soja, étant légumineuse ne réclame pas de fumure azotée, par contre, des apports d'acide phosphorique sont toujours nécessaires complétés éventuellement par de la potasse lorsqu'il y a carence en cet élément.

$P_2O_5 = 60\text{kg}/\text{Ha}$

$K_2O_5 = 50 - 100\text{kg}/\text{Ha}$

**N.B.** Cependant il est utile en terrain pauvre de donner quelques unités d'azote pour favoriser ce début de la croissance.

### **XII.7. Cycle végétatif**

- Germination : 4 - 5 jours
- Floraison après 1 à 2 mois
- Maturité : 90 à 120 jours et plus

### **XII.8. Récolte et rendement**

- En maturité complète, les gousses entrent et les graines sont perdues il faut donc récolter peu avant ce moment.
- La maturité est indiquée par la coloration de gousses et par la dureté de graines. Ce jaunissement des feuilles de la base ne constitue pas un critère de base.
- La récolte peut être manuelle ou mécanique (moissonneuse batteuse).
- Ne pas arracher les plants pour conserver les racines dans le sol.
  
- Les rendements en graines varient de 500 - 1000kg/Ha et peuvent atteindre 3 T/Ha avec des techniques parfaites
- En climat tropical 1000 - 1800kg.

**N.B.** La durée de conservation de pouvoir germinatif en :

- Région équatoriale : 1cm (12 mois) ;
- Région tropical : 3 - 4 ans ;
- La variété tardive s'y adapte le mieux.

## **XII.9. Usages**

**Extraction d'huile de soja.** 1<sup>er</sup> rang mondial de toutes les huiles.

- D'origine végétale : L'huile sert à préparer : des margarines, des graisses végétales, de l'huile de tabaco, des vernis de peintures, des savons, de l'encre de l'imprimerie, de la glycérine, des lubrifiants des huiles siccatives, des huiles d'éclairage, etc...
- Grâce à la LECITHINE qu'elle contient l'huile de soja sert à l'extraction de caséine.

### **Tourteaux**

Résidus de l'huilerie riche en protides (35 - 40%) et sels minéraux (chaux, potasse, phosphore, fer etc...) et des vitamines.

Tourteaux et soja, est un aliment très riche utilisé dans l'alimentation du bétail.

## TABLE DES MATIERES

0. INTRODUCTION.....	1
0.1. GENERALITES SUR LES CULTURES VIVRIERES.....	1
0.2. Définition.....	1
0.3. Classification.....	1
CHAPITRE I : LES PLANTES A RACINES ET TUBERCULES.....	2
I. L'IGNAME : <i>Dioscorea sp</i> .....	3
I.1. Origine.....	3
I.2. Description.....	3
I.3. Aire de culture.....	3
I.4. Ecologie.....	3
I.5. Plantation.....	4
I.6. Récolte et rendement.....	4
I.7. Conservation.....	4
I.8. Usage.....	5
II. LE TARO : <i>Colocasia sp ; Xanthosoma sp</i> .....	6
II.1. Origine.....	6
II.2. Description.....	6
II.4. Aire de culture.....	7
II.5. Ecologie.....	7
II.6. Culture.....	7
II.7. Entretien.....	7
II.8. Récolte.....	7
II.9. Rendement.....	7
II.10. Conservation.....	8
II.11. Usage.....	8
II.12. Valeur nutritive.....	8
III. LA POMME DE TERRE : <i>Solanum tuberosum</i> .....	9
III.1. Origine.....	9
III.2. Description.....	9

III.3. Aire de culture .....	9
III.4. Ecologie.....	9
III.5. Culture .....	10
III.6. Plantation.....	10
III.7. Entretien.....	11
III.8. Récolte.....	11
III.9. Mains d'œuvre .....	12
III.10. Rendement .....	12
III.11. Conservation.....	12
III.12. Usages .....	12
III.13. Valeur alimentaire.....	12
IV. LA PATATE DOUCE : <i>Ipomea batatas</i> .....	13
IV.1. Origine .....	13
IV.2. Description.....	13
IV.3. Aire de culture.....	13
IV.4. Culture.....	14
IV.5. Entretien.....	15
IV.6. Récolte.....	15
IV.7. Rendement.....	15
IV.8. Conservation.....	15
IV.9. Usage.....	15
V. LE MANIOC.....	16
V.1. Origine .....	16
V.2. Systématique de la plante.....	16
V.3. Description - Botanique .....	16
V.4. Aire de culture (R.D.C) .....	18
V.5. Ecologie .....	18
V.5.1. Conditions climatiques.....	18
V.5.2. Conditions édaphiques du manioc .....	19
V.5.3. Préparation du terrain.....	20
V.6. Multiplication.....	20

V.6.1. Préparation des boutures .....	21
V.6.2. Coupe de boutures.....	21
V.6.3. Plantation .....	21
V.7. Récolte de tubercules .....	22
V.7.1. Moment et époque.....	22
V.7.2. Pratique de la récolte.....	22
V.8. Rendement.....	23
V.9. Usage.....	23
V.10. Valeur nutritive de la racine assez pauvre.....	23
V.11. Utilisation industrielle.....	23
V.12. La récolte des feuilles .....	24
QUELQUES VARIETES DEVELOPPEES PAR LE PRONAM M'VUANZI.....	24
CHAPITRE II : LES CEREALES.....	26
VI. LE SORGHO : <i>Sorghum vulgare</i> .....	27
VI.1. Origine .....	27
VI.2. Description.....	27
VI.3. Classification.....	28
VI.4. Aire de culture.....	28
VI.5. Ecologie.....	28
VI.6. Culture.....	28
VI.10. Usage.....	29
VII. LE RIZ.....	30
VII.1. Importance de la culture.....	30
VII.3. Description.....	31
VII.4. Aire de culture.....	31
VII.6. Culture.....	32
VII.6.1. Culture pluviale.....	32
VII.7. Multiplication.....	34
VII.7.1. Semence :.....	34
VII.10. Récolte.....	35
VII.12. Usage.....	35

VIII. LE MILLET : <i>Penisetum typhoides</i> ; <i>P.typhoideum</i> .....	37
VIII.6. Entretien.....	38
VIII.10. Valeurs alimentaire.....	38
IX. ELEUSINE : <i>Eleusine coracana Gaertner</i> .....	39
IX.1. Origine .....	39
IX.2. Description.....	39
IX.3. Aire de culture .....	39
IX. 7. Rendement .....	40
X. LE MAÏS ( <i>Zea - mays</i> ).....	41
X.1. Origine.....	41
X.2. Description.....	41
X.3. Aire de culture.....	42
X.4. Ecologie .....	42
X.4.1. Climat .....	42
X.5. Culture.....	43
X.5.1. Choix des semences.....	43
X.5.2. Généralités sur le semis.....	44
X.5.3. Semis.....	44
X.5.4. Epoque de semis.....	45
X.6. Soins cultureux du maïs.....	45
X.6.1. Démariage.....	45
X.6.2. Buttage.....	46
X.6.3. Binage et sarclage .....	46
X.6.4. Ecimage ou étêtage.....	46
X.7. Fumure.....	46
X.8. Récolte et rendement du maïs.....	47
X.8.1. Récolte .....	47
X.8.2. Rendement.....	48
X.9. Cycle de Maïs .....	48
X.10. Conservation et usages.....	48
X.10.1. Conservation.....	48

X.10.2. Usage .....	48
CHAPITRE IV : LES LEGUMINEUSES .....	49
XI. L'ARACHIDE ( <i>Arachis hypogea</i> ) .....	50
XI.1. Origine .....	50
XI.2. Description.....	50
XI.3. Aire de culture .....	52
XI.4. Ecologie.....	52
XI.4.1. Climat.....	52
XI.4.2. Le sol.....	52
XI.5. Les travaux d'entretien .....	54
XI.6. Fumure.....	55
XI.7. Récolte d'arachides .....	55
XI.8. Rendement.....	56
XI.9. Conservation.....	56
XII. LE SOJA ( <i>Glycine - max</i> ).....	57
XII.1. Origine .....	57
XII.2. Description botanique.....	57
XII.3. Aire de culture .....	59
XII.4. Ecologie.....	59
XII.4.1. Climat.....	59
XII.4.2. Sol.....	60
XII.5. Semences.....	60
XII.5.1. Inoculation .....	61
XII.6. Les travaux d'entretien .....	61
XII.7. Cycle végétatif .....	62
XII.8. Récolte et rendement .....	62
XII.9. Usages.....	63
TABLE DES MATIERES.....	64