

LE SORGHO

Famille : **Graminées**

Nom latin : **Sorghum**

Nom malgache : **Apemby**



1. BUTS DE LA CULTURE

Le SORGHO est surtout cultivé pour son grain utilisé pour l'alimentation de l'homme et du bétail (sorgho à grains). En outre, sa hampe florale dépouillée de ses grains sert à faire des balais (sorgho à balais), sa moelle sucrée sert à l'obtention de sucre (sorgho sucré) la gaine de ses feuilles, ses glumes et sa moelle rouge donnent des pigments utilisés comme teintures (sorgho tinctorial) ; ses feuilles sont utilisées comme fourrage (sorgho fourrager) ses tiges comme matière première pour la fabrication du papier (sorgho papetier), etc.... Les grains fermentés servent à la préparation d'un alcool (bière). Enfin, le sorgho est également utilisé comme engrais vert.

2- BOTANIQUE

21- Description

211- Racines

Elles sont fasciculées et prennent naissance sur les entre-nœuds très courts de la base des tiges. Elles sont minces et portent de fines radicules.

Elles ont de 25 à 30 cm de long et forment un chevelu très important. Certaines d'entre elles atteignent 1,5m de profondeur.

212- Tiges

Elles sont cylindriques, droites et pleines. Elles sont formées d'entre-nœuds séparés par des nœuds. Elles ont de 0,80 à 5m de haut et de 1 à 4cm de diamètre. Leur couleur est verte, généralement, plus ou moins colorée de rouge selon les variétés. Au niveau de chaque nœud on distingue un bourgeon qui peut donner naissance à des tiges secondaires et tertiaires sur les nœuds de la base (tallage). Une touffe peut comprendre de 1 à 10 tiges suivant les variétés. Au bout de 3 à 6 mois, suivant les variétés, chaque tige donnera une panicule terminale. Si on coupe les tiges, les nœuds de la base peuvent repousser et fournir une seconde récolte. Si on ne coupe pas les tiges, des ramifications apparaissent sur les nœuds supérieurs de ces tiges et elles peuvent donner des panicules de petite dimension.

213- Feuilles

Elles sont alternes, longues et engainantes. Elles ont 50 à 80 cm de long et 5 à 10 cm de large. Elles sont vertes, parfois colorées en rouge. Les nervures sont parallèles. Tiges et feuilles peuvent contenir de l'acide cyanhydrique très toxique pour les animaux : " la dourine ". On a cependant constaté que ce produit toxique apparaissait surtout dans les gourmands, dans les repousses et dans les tiges de sorgho qui ont subi un arrêt de croissance par suite d'une sécheresse normale.

214- Inflorescences

Ce sont des panicules rameuses terminales. Elles sont de dimensions variables selon les variétés, plus ou moins compactes, parfois même lâches. Elles comprennent un axe principal qui se ramifie en rameaux primaires. Ces rameaux primaires se ramifient à leur tour une ou deux fois. C'est à l'extrémité des dernières ramifications que l'on trouve les épillets groupés généralement par 2 ou 3 : 1 épillet central sessile souvent muni d'une arête et 2 épillets latéraux pédicellés. Les épillets pédicellés sont en général caducs.

215- Fleurs

Chaque épillet contient 1 ou 2 fleurs enfermées dans les deux glumes de l'inflorescence. une seule fleur est en général fertile. Elle est insérée dans ses deux glumelles et comprend 3 étamines, 1 ovaire à 1 loge surmonté de 2 styles à stigmates plumeux. La fleur stérile est réduite à une membrane qui se trouve sous la glume inférieure. La fécondation est directe, rarement croisée.

216- Fruits

C'est un caryopse de 4 ou 5mm de long qui reste entouré, de ses glumes à maturité. Il est plus ou moins rond ou allongé selon les variétés et sa couleur varie du blanc au noir en passant par le jaune, le rouge et le brun. Il contient de l'amidon.. Les grains sont totalement dépourvus d'acide cyanhydrique. 1000 grains pèsent entre 15 et 45g.

2.2.- Classification

Tous les sorghos cultivés peuvent se classer en 6 groupes que se différencient par leurs inflorescences et leurs épillets :

2.2.1. Groupe Drummondil : qui comprend des sorghos à tallage réduit, de faible hauteur et donnent des petits grains.

2.2.2. Groupe Guineense : qui comprend presque tous les sorghos cultivés pour leur grain en Afrique

2.2.3. Groupe Nervosum : qui comprend également des sorghos cultivés pour leur grain en Afrique

2.2.4. Groupe Dochna : qui comprend des sorgho dont les panicules ont de 40 à 70 cm de long et à grains très petits. Ce sont les sorgho à balais

2.2.5. Groupe Durra : qui comprend des sorghos cultivés pour leur grain en Afrique du Nord, en Asie, etc...

2.2.6. Groupe Caffrorum : qui comprend des sorghos cultivés pour leurs grains et comme fourrage en Afrique du Sud et aux États-Unis.

Parmi les espèces spontanées, il faut signaler le Soudan-grass cultivé comme fourrage dans de nombreux pays. La sélection des sorghos porte surtout sur leur résistance à la sécheresse et à la verse ainsi que la durée de leur cycle végétatif qui doit être court (100 à 120 jours).

On a également créé des hybrides à grand rendement dans plusieurs pays du Monde.

2.3. Phase végétative

231- Phase de germination

- Le grain germe au bout de 24 heures.

- La levée a lieu 4 à 5 jours après le semis dans des conditions normales d'humidité du sol, sinon cette levée n'aura lieu qu'après plusieurs semaines. La racine apparaît la première puis la tige et les feuilles. De nouvelles racines apparaissent sur la base de la tige (racines adventives). Une fois la levée effectuée, le jeune sorgho peut résister très fortement à la sécheresse en attendant le retour de l'humidité.

232- Phase de tallage

Les racines adventives s'accroissent.

Les nœuds de la base de la tige principale donnent naissance à des tiges secondaires ou talles qui apparaissent par paire.

Les nœuds de la base des tiges secondaires peuvent donner à leur tour, dans certains cas, naissance à des tiges tertiaires. Mais ceci est très rare dans les conditions écologiques du Sud de Madagascar.

233- Phase d'épiaison et de floraison

Une fois entièrement développées, les tiges émettent chacune une panicule (de 50 à 80 jours après le semis).

" 5 jours, en moyenne, après l'apparition de la panicule à l'extérieur, la floraison est terminée et la fécondation a lieu

234- Phase de maturation

" 45 à 70 jours après la fécondation, la pleine maturité des grains est acquise

La durée du cycle végétatif est très variable selon les variétés.

" 95 à 115 jours pour les variétés hâtives

" 115 à 130 jours pour les variétés demi-hâtives

" 130 à 180 jours pour les variétés tardives.

A Madagascar, on cherche à cultiver essentiellement les variétés hâtives ou demi-hâtives

3- ÉCOLOGIE

31. Besoins en chaleur

Le sorgho est exigeant au point de vue température. Il redoute le froid humide. Pour germer, il

lui faut de 10 à 15°C. Pendant la durée de sa végétation, l'optimum se situe vers 30° - 32°C. La température ne doit pas descendre au-dessous de 23°C. Le sorgho résiste aux températures élevées même durant les périodes de sécheresse.

32. Besoins en eau

À cause de sa petitesse, le grain de sorgho n'a pas de gros besoins en eau pour germer, il peut rester en terre plusieurs semaines sans germer en attendant une humidité suffisante. Dès que le sorgho a formé son système racinaire, il résiste fort bien à la sécheresse. Ceci s'explique par le peu de surface foliaire de la plante (ce qui limite l'évaporation) et par le pouvoir qu'elle possède d'arrêter sa croissance. La seule période critique pour l'eau est l'épiaison. Le manque d'eau à ce moment précis provoque l'avortement des panicules. Il faut 500 à 700mm d'eau pour le sorgho durant la durée de son développement. Dans les conditions d'Ambovombe, le sorgho précoce arrive à maturité avec une pluviométrie de 200mm seulement durant leur cycle végétatif (mi-décembre à mi-avril). Cependant, il y a des condensations nocturnes dont il est très difficile d'évaluer l'importance.

33. Besoins en lumière

Le sorgho est une plante de lumière qui ne peut pas pousser normalement à l'ombre.

34. Besoins en sol

Le Sorgho demande des sols argilo-sableux, un peu humifères, à pH légèrement acide et contenant de l'azote et de potasse. Il redoute l'eau stagnante, les sols trop lourds et les sols légers.

35. Besoins en altitude

Si les autres besoins écologiques sont satisfaits, le sorgho peut être cultivé du niveau de la mer jusqu'à 1100 à 1300mm.

4- CULTURES

41. Multiplication

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

Dans certains pays, on pratique le repiquage des plants provenant des pépinières. Ils ont alors 20 cm de hauteur. Néanmoins, dans le sud de Madagascar, cette pratique est à rejeter et il faut ressemer.

411- Préparation du sol

Elle peut se faire, soit à plat soit en buttes

" Pour la préparation du sol à plat, on réalise un labour de 25 - 30 cm de profondeur suivi d'un pulvérisage pour briser les mottes. Lors de ce labour, on enfouit le fumier. On laisse le sol se reposer durant 15 jours environ avant de faire le semis. Juste avant le semis, on herse le sol, pour avoir une terre bien pulvérisée et on enfouit un insecticide pour lutter contre les Hétéronychus. Si on craint l'inondation, cette préparation du sol devra être complétée par un billonnage.

" Pour la préparation du sol en buttes (dans les zones à faible pluviométrie) on réalise des petits tas de terre de 20 à 25 cm de haut et de 30 à 40 cm de diamètre.

Les buttes sont espacées de 70 cm en tous sens. Il y a ainsi 20.000 buttes environ à l'ha. Sur les sols en pente, les buttes devront être plus larges et plus hautes (6000 à 7000 buttes à l'hectare).

Dans tous les cas, cette préparation du sol se fera dès les premières pluies (début décembre en général).

412. Choix et préparation des semences

" Choisir une variété de sorgho en tenant compte de ses exigences en sols et en pluviométrie, de la durée de son cycle végétatif, de la qualité de ses grains et de son rendement

" Nettoyer les semences de la variété choisie pour éliminer les matières étrangères et surtout les graines des mauvaises herbes

" Traiter les semences avec des fongicides de synthèse pour lutter contre les principales maladies cryptogamiques et avec des insecticides pour protéger les jeunes plantations contre

les attaques des insectes présents autour des grains dans le sol.

413. Choix de la date de semis

" Début de la saison des pluies (vers le 15 Décembre en général)

414. Mode de semis

" En poquets, en lignes ou à la volée

" Pour le semis en poquets, on recommande d'espacer les poquets de 50 à 80 cm en tous sens (15.000 à 40.000 poquets à l'hectare.) Dans chaque poquet, on place 4 à 10 grains.

" Pour le semis en lignes, réaliser des espacements de 60 cm et sur ces lignes, on place 4 à 6 grains tous les 25 à 35 cm (système dit de la ligne discontinue).

" Les semis à la volée sont de plus en plus abandonnés car ils ne permettent pas un bon entretien des cultures.

415. Quantité de semences

" Semis en poquets : 8 Kg à l'ha environ

" Semis en lignes : 5 à 6 Kg à l'ha environ

" Semis à la volée : jusqu'à 45 Kg à l'ha

416. Profondeur de semis

On recommande 2cm de profondeur

4.2 - Entretien

" Sarclage : dans la première quinzaine qui suit le semis pour détruire " les mauvaises herbes "

" Remplacement des manquants : dans la première quinzaine qui suit le semis, soit par resemis, soit par repiquage des plants provenant des poquets très fournis.

" Démariage : à deux plants par poquet. Il a lieu en même temps que le sarclage et le remplacement des manquants.

" Second sarclage : les plants ont 50 à 60 cm de hauteur (1 mois après le premier sarclage)

" Buttage : lors de ce second sarclage

" Troisième sarclage : parfois, pour les variétés tardives.

4.3.-Fertilisation

" Fumure organique : 15 à 20 T de fumier de ferme à l'ha. enfouies lors du labour.

" Fumure minérale :

L'azote est le pivot de la fumure du Sorgho. Pour produire 2 tonnes de grain à l'hectare, on estime qu'il faut apporter suivant les situations 35 à 45 Kg/ha de N.

Cet azote n'est complètement valorisé que si les quantités de phosphore disponibles pour la plante sont suffisantes et cela dépend de la richesse du sol en cet élément. Pour le même niveau de production de 2T/ha de grain, une fumure d'entretien correcte se situe entre 20 et 30 Kg/ha de P₂O₅.

On considère que toute fertilisation minérale du sorgho doit être à base d'engrais binaire NP. Le complément potassique dépendra de la richesse du sol en cet élément et de la quantité de paille restituée, sous quelque forme que ce soit : enfouissement direct, compost, fumier, poudrette.

Pour les hybrides, en culture irriguée, il faut prévoir : N : 70kg/ha ; P₂O₅ = 35 kg/ha ; K₂O = 100 kg/ha. L'engrais doit être épandu de préférence à la volée, avant les façons de préparation du sol, en particulier avant le labour pour qu'il soit mis directement à la disposition des racines. S'il n'y a pas de travail du sol, il doit être épandu au semis. Ces fumures minérales ont pour but essentiel d'augmenter la production mais elles n'assurent pas toujours le maintien de la fertilité du sol.

5- RÉCOLTE ET RENDEMENT

La récolte peut débuter dès que les grains de la base des panicules sont durs. Une récolte trop tardive peut conduire à un égrenage spontané des panicules et à une détérioration du grain.

On couche les tiges et on coupe les panicules au couteau. Les panicules coupées sont alors rassemblées en meules de 1 à 1,5m de haut, ces meules étant placées sur des plates-formes surélevées par rapport au niveau du sol.

Les rendements en grains varient de 5 à 10 quintaux/ha dans l'Androy, mais ils peuvent atteindre 35 quintaux/ha avec des variétés sélectionnées et bien adaptées aux conditions

écologiques du lieu de culture. Avec le sorgho hybride, on peut avoir 75 quintaux à l'hectare de grains.

Les rendements en fourrage pour le sorgho fourrager sont de l'ordre de 250 qtx/ha en matière verte.

6- MALADIES ET ENNEMIS

6.1- Maladies

- Charbons : dûs à des champignons qui attaquent les panicules en ne laissant subsister que des fragments d'épillets et qui se reproduisent par une grande quantité de spores noires
- Rouilles : dûes à des champignons qui provoquent des taches jaunes ou pourpres de quelques millimètres de long sur les feuilles
- Anthracnose : dûe à un champignon qui provoque des taches brunes sur les feuilles.
- Maladies mineures : Cercosporiose, bactéroïse, etc...

6.2. Ennemis

- Noctuelle du cotonnier : la chenille détruit les jeunes plantules.
- Noctuelles diverses : les chenilles rongent les feuilles
- Pucerons : piquent les feuilles et sucent les sucs.
- Sauterelles : rongent les feuilles et les jeunes tiges.
- Borers : les larves creusent des galeries dans les tiges.
- Heteronychus divers : coléoptères qui rongent le collet des jeunes plants
- Diptères apodes : les larves creusent des galeries dans les tiges et il se produit un développement des pousses latérales.
- Oiseaux : mangent les grains
- Rats : mangent les grains
- Bruches : rongent l'intérieur des grains emmagasinés
- Charançons : rongent l'intérieur des grains emmagasinés.
- Pyrales : les chenilles creusent des galeries dans les grains emmagasinés

7 - TECHNOLOGIE

Grains mûrs

- Battage grains + enveloppes
- Triage grains propres
- Broyage farine + sons
- Tamisage farine pure

Farine

7.1. Suite des opérations

- Battage : des grains pour enlever les glumes et les glumelles
- Triage : des grains pour enlever les impuretés
- Broyage : des grains triés dans les meules ou des broyeurs à cylindre
- Tamisage : de la farine obtenue
- Fabrication de couscous ou cuisson à l'eau de la farine.

7.2.- Sous-produits

Les sons qui servent d'aliment pour le bétail

7.3.- Résultats

- 100 Kg de grains donnent 66 à 78 kg de farine et 16 à 17 Kg de sons.

7.4.- Valeur alimentaire des grains de sorgho

- amidon : 70%
- eau : 13%
- protides : 10%
- lipides : 3%
- cellulose : 2%
- matières minérales : 2%

8. CONDITIONNEMENT

Il n'y a pas encore de règles précises à Madagascar concernant la commercialisation des grains ou de la farine de sorgho. Cette culture n'est pas encore assez développée à l'heure actuelle.

9- BIBLIOGRAPHIE

- " BOIS : Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges
- " CERICHELLI : Cultures tropicales, Plantes Vivrières
- " LAVIGNE : Aperçu sur la culture du Sorgho dans la Province de Tuléar
- " PIEDALLU : Le Sorgho
- " AGRONOMIE TROPICALE
- " RAPPORTS DE L'I.R.A.M.