

GRAINES ET DIASPORES DES
PLANTES HERBACEES DU SAHEL

- DESCRIPTION -

Travail effectué dans le cadre du
programme O.R.S.T.O.M. - SAHEL :

Etude d'un écosystème sub-désertique

- - - -

J.C. BILLE

INTRODUCTION

Puisque, au Sahel, les plantes annuelles sont très largement dominantes dans la strate herbacée (cf.: "Principaux caractères de la végétation herbacée du Sahel sénégalais"), puisque la graine est généralement le seul lien entre les périodes successives de végétation active, il est logique et obligatoire qu'une attention particulière soit portée à cet élément qui représente pendant la plus grande partie de l'année la seule forme de végétation vivante.

Pour les mêmes raisons, la graine est l'aliment de base de certains groupes d'animaux sahéliens: insectes, oiseaux, rongeurs, et il est théoriquement possible que, soit par diminution du stock global de graines, soit par raréfaction des graines d'une espèce végétale particulière, l'importance des populations animales soit soumise aux conditions alimentaires.

L'aptitude à différencier les graines des diverses espèces végétales peut fournir des informations dans plusieurs domaines, soit que l'on s'intéresse au régime alimentaire d'un animal granivore, soit qu'on veuille, à partir des graines au sol ou dans le sol, évaluer le potentiel de reproduction d'une plante.

Dans le second cas entrent en jeu la faculté germinative des espèces, la longévité des semences, d'éventuels phénomènes de dormance ou d'inhibition, les conditions propres à la germination, les possibilités de parasitisme, etc... Il est par exemple très vraisemblable que le spectre floristique qui serait établi à partir des graines du sol serait assez différent de celui de la végétation en raison d'apports nombreux, et il est certain que la structure de la population de semences est différente de celle de la végétation.

Or il est apparu que dans les flores usuelles les descriptions de graines sont presque toujours absentes ou vagues, car si la fleur ou le fruit sont fréquemment utilisés pour caractériser la plante, la graine est peu révélatrice en ce qui concerne la systématique. Par suite, l'étude physionomique et la description des graines, objets de ce texte, n'ont qu'un intérêt scientifique intrinsèque médiocre.

Par contre, si l'on considère que la reconnaissance des graines est indispensable à la poursuite de buts divers, et que la constitution d'une collection de référence demande à elle seule la manipulation de plusieurs milliers d'échantillons dont la collecte et la détermination représentent des centaines d'heures d'activité, il ne semble pas inutile de consigner par écrit un résumé des connaissances acquises dans ce domaine, avec l'espoir qu'elles pourront faire gagner ailleurs un temps précieux.

01 - Graines, fruits, diaspores:

L'une des premières difficultés réside dans le fait que l'élément végétal assurant la reproduction n'existe pas obligatoirement dans la réalité sous forme de graine nue. La diaspore peut comprendre des pièces enveloppant l'amande, par exemple chez des graminées, ou même être un fruit qui sera détruit plus ou moins vite et dont on ne sait a priori quel aspect il présentera lors de sa découverte.

La plupart du temps, heureusement, la diaspore présente une forme classique et permanente, à tout le moins lorsqu'elle est à terre. Mais cet aspect est souvent modifié lorsqu'elle a été ingérée: cas des oiseaux qui décortiquent les graines.

En outre, lorsqu'on récolte la diaspore sur la plante, seule certitude quant à son identité, il n'y a pas toujours de garantie de maturité et de développement maximum; de plus, la diaspore est généralement libérée dès maturation et, s'il est très possible de consacrer le temps voulu à l'obtention de graines mûres de quelques espèces, il en va tout autrement si on s'efforce à une collecte exhaustive.

Dans la suite, aussi souvent qu'il a été possible, l'image proposée pour une diaspore est la synthèse de plusieurs échantillons, mais certaines espèces sont localement suffisamment rares pour que ce procédé n'ait pu être systématisé. On a aussi passé sous silence un grand nombre d'échantillons douteux et pour lesquels les risques d'erreurs étaient élevés, ou bien des échantillons non déterminés avec précision.

02 - Limites de l'étude:

Le travail concerne un peu plus de cinq cent espèces présentes au Sénégal en zone sahélienne dans la région dunaire classique de l'intérieur ou en "walo", c'est-à-dire dans la vallée inondable du fleuve et sur les rives de la grande dépres-

sion du Guiers, et sur cuirasse latéritique ancienne jusqu'à une limite sud correspondant grossièrement à l'ancienne vallée du Ferlo. Cette extension du terrain habituellement pris en considération par le programme "Sahel" est justifiée par l'utilisation des résultats concernant les graines pour l'étude du régime alimentaire des oiseaux qui se déplacent aisément dans certains cas et ont pu s'alimenter à quelques 50 ou 100 kilomètres de leur lieu de capture.

On peut estimer ainsi avoir reconnu plus de 80 p.100 des graines herbacées du Sahel occidental et avoir atteint un seuil de non rentabilité pour une poursuite intensive des recherches: chaque nouvelle diaspore reconnue demanderait maintenant plus d'une journée d'activité.

Dans certains cas, nous savons quel matériel nous a fait défaut: il nous manque de nombreuses composées, plusieurs asclepiadacées, borraginées et souvent des plantes aquatiques dont la collecte est aléatoire. Pour d'autres familles (cypéracées), on ignore même quelle fraction de la flore a été vue. Parmi les plantes adventices des cultures, les pratiques agricoles ont pu favoriser l'introduction d'espèces allochtones.

Enfin il faut signaler dès maintenant qu'il ne paraît pas possible d'établir une classification des diaspores en s'en tenant aux subdivisions classiques en familles et genres, bien que par la suite les résultats soient exposés par familles en vue de faciliter l'appréhension du problème.

Ainsi, on verra souvent subdiviser des genres présentant plusieurs formes de graines et des rapprochements inattendus se feront entre des groupes d'espèces appartenant à des familles très différentes. Il est à ce propos permis de se demander s'il existe une réelle unité biologique à l'intérieur de certains genres riches en espèces.

03 - Vocabulaire:

On se heurte normalement lorsqu'on décrit une vaste collection d'objets voisins à certaines difficultés touchant à l'usage de la langue, soit qu'un examen raisonné des termes en souligne l'imprécision, soit que le terme propre soit ignoré, désuet ou inexistant. Il est nécessaire dans le cas des graines de disposer de trois séries de mots pour décrire:

- la forme générale de l'objet
- l'aspect de sa surface
- des éléments complémentaires tels que pointes, poils, ...

a) les formes: (Planche 1)

Une vingtaine de formes de base ont été observées, qu'on peut rassembler par affinités en quatre groupes:

- Formes dérivées de la sphère: sphéroïde (sphère irrégulière), hémisphère (sens classique), quartier de sphère (limité par 2 méridiens, par analogie avec un quartier d'orange, par exemple), et tranche de sphère (limitée par 2 parallèles, comme une rondelle de citron);
- Formes dérivées de l'ovoïde: quartier et tranche comme ci-dessus, mais le demi-ovoïde peut être obtenu en coupant le solide en travers (demi-ovoïde proprement dit) ou dans le sens de la longueur (graines "ovales plan-convexes");
- Formes anguleuses: les arêtes en sont évidemment émoussées, mais nettes (cube, parallélépipède, pyramide ou tronc de pyramide et tronc de cône); en outre, le discoïde en forme de lentille bi-convexe;
- Formes particulières: réniforme (forme connue du haricot), "réniforme replié" (où la concavité du solide est enfoncée vers l'intérieur avec formation d'un sillon), "enroulé" (comme une coquille d'escargot), fusiforme (ovoïde possédant deux pointes), clavelliforme (une seule pointe),...

b) les surfaces:

Elles sont plus ou moins planes et on dira par ordre d'irrégularité croissante: lisse, rugueuse, granuleuse et grenue. Si les irrégularités sont orientées, la surface est striée, puis côtelée; si elles sont rares et disposées au hasard: pustuleuse, puis tuberculée (en relief) ou picotée, puis ponctuée (en creux).

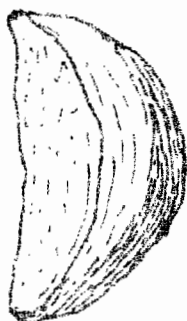
En dehors de ces cas, la surface peut être considérée comme ornée: réticulée lorsqu'elle semble couverte d'un filet, spongieuse si le relief est accentué, crénelée puis crêtée si une aile la parcourt.

On enregistre souvent en outre une impression de matière: aspect brillant (comme le métal) ou soyeux (évoquant une étoffe), hyalin (un verre translucide) ou cirieux (opacifié et mat). En particulier, une amande sera dite nue lorsque la membrane qui l'entoure n'apparaît pas et que son albumen semble dépourvu de tégument différencié. C'est un cas assez fréquent pour des graines qui ne sont accompagnées d'aucun élément annexe et présentent une teinte brun-jaunâtre uniforme.

PLANCHE 1



SPHEROÏDE



'QUARTIER' de Sphère



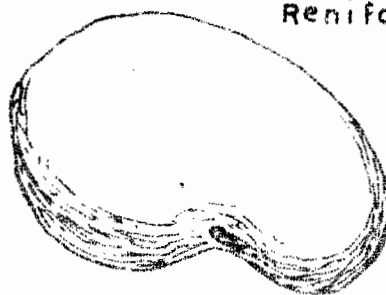
OVOÏDE



'TRANCHE' d'ovoïde



Discoïde



Réniforme

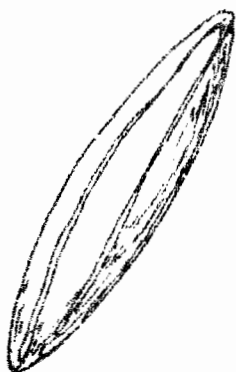
Réniforme 'replié'



'Enroulé'



Fusi forme



Parallélépipédique



Tronc.

Pyramidal



Clavelliforme

c) parties de la graine et éléments d'accompagnement:

La graine est attachée par son pédoncule au niveau du hile considéré comme la "base" de la graine s'il est terminal ou sub-terminal, le "sommet" étant évidemment à l'opposé.

La diaspore peut porter des poils: elle est ciliolée si les poils sont très petits et alignés (comme des cils), ciliée s'ils sont plus nets, velue si la pilosité est importante et se compose de longues soies. Si elle se termine par une pointe, elle est mucronée, puis apiculée, puis aristée ou fur et à mesure que cette pointe s'allonge.

Les graines de graminées sont souvent accompagnées de glumelles foliacées (souples) ou coriaces (épaissies et raides), ou de fragments de rachis, pédicelles, glumes, - tous ces termes ayant naturellement leur sens botanique habituel. Il en est de même pour le "pappus" des composées, le "style" lorsqu'il subsiste, ainsi que pour les noms de fruits: gousse, samare, capsule ou akène.

o o o o o

Ch.1 - GRAMINEES

Les graminées reconnues appartiennent à près de 150 espèces groupées en une cinquantaine de genres. Le fruit est un caryopse dont le péricarpe très mince est indissociable de l'amande, mais la diaspore comporte dans la majorité des cas les deux glumelles et assez souvent d'autres éléments.

La classification proposée distingue les caryopses isolés ("graines nues"), ceux qui sont accompagnés de glumelles coriaces ou foliacées, et ceux qui ont en outre un involucre, un pédicelle ou un épillet stérile. Les descriptions sont illustrées par les planches 2 et 3.

11. GROUPE 1: AMANDE NUE

o Amande blanchâtre

- sphère déformée en brioche, surface réticulée à ornements très nets

Hackelochloa granularis

- ovoïde aplati à sommet largement échancré:

- . longueur env. 1 mm

Eriochloa acrotricha

- . plus grand

E. nubica

o Amande brune ou jaunâtre

- ovoïde, double dépression apicale, surface tuberculée
 - . amande carénée, 2 mm, ornementation transversale, éventuellement enveloppe soyeuse

Eleusine indica

- . amande petite (1mm), ornementation moins nette

Diplacne fusca

- dépression apicale unique

- . ovoïde, apex papyracé

Ischaemum rugosum

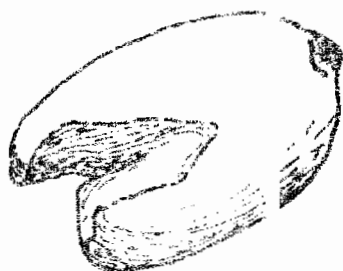
- . globuleux à ovoïde, de grande taille
 - 3 mm: Sorghum exiguum
 - 5 mm, cult. S. caudatum
- pas de dépression, mais une lunule, ovoïde de grande taille, apiculé: riz
 - . côtes longitudinales Oryza breviligulata
 - . sillon et surface grenue O. barthii
 - . graine lisse O. sativa
- graine plus petite, asymétrique, éventuellement avec glumelles lisses à 3 nervures nettes
 - Cynodon dactylon
- graine petite à lunule nette, apicule discret
 - . ovoïde aplati ou ovale plan convexe
 - . rides longitud. Eragrostis pilosa
 - . stries E. cilianensis
 - . lisse E. aspera
 - . profil plus rond, forme presque discoïdale
 - . orné tuberc. E. tremula
 - . ridé E. squamata
 - . lisse, hémisph. E. turgida
 - . lisse, 0,5mm E. aegyptiaca
 - . lisse, 1,5 mm E. linearis
- graine petite, globuleuse, hilo enfoncé, côtelée et tuberculée
 - Dactyloctenium aegyptium

12 - GROUPE 2 : GLUMELLES CORIACES

- le sommet possède une particularité:
 - sommet trifide, ovale plan-convexe, strié-tuberculé
 - Vossia cuspidata
 - apex renforcé en bec, stries longitudinales, bandeau clair bordant la glumelle inférieure
 - . ovale plan convexe
 - Acroceras zizanioides
 - . forme plus allongée A. amplexans
- sommet seulement aigu ou apiculé, forme générale toujours plan convexe, glume inférieure enveloppante

PLANCHE 2

x 25

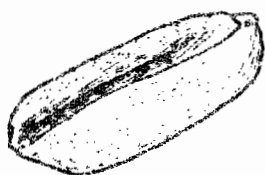


ERIOCHLOA rubica

x12



SORGHUM exiguum



x 6

ORYZA barthii

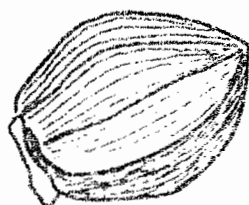


x 25

(E. pilosa)

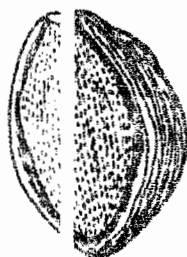


ERAGROSTIS tremula



x12

PASPALUM commersonii



x12

PANICUM subalbidum



x12

SETARIA pallide-fusca



x12

BRACHIARIA hagerupii



- sub-hémisphérique, glumelle inf. nervurée et striée, la glumelle sup. portant des lignes longitudinales de points
 - . graine carénée, anguleuse
 - Paspalum vaginatum*
 - . carène nette, non anguleuse
 - P. orbiculare*
 - P. scrobiculatum*
 - . carène adoucie
 - P. auriculatum*
- profil nettement ovale, sommet obtus ou en coin court, glumelles portant seulement des stries longitudinales ou lisses
 - + ovale allongé, stries absentes
 - . longueur 1 mm
 - Panicum pilgeri*
 - . 1,5 mm
 - P. aphanoneurum*
 - + ovale allongé, stries discrètes
 - . *P. subalbidum*, *P. paludosum*
 - + ovale allongé, stries nettes
 - . plus de 2 mm *P. anabaptistum*
 - . moins de 2 mm *P. repens*
 - + ovale court, aspect soyeux
 - P. afzelii*
 - + ovale court, stries
 - . presque côtelé *P. praealtum*
 - . longueur 1 mm *P. brevifolium*
 - . 1,5 mm *P. laetum*
- profil ovale, sommet en coin court, glumelle inf. striée, 5 nervures, glumelle inf. rugueuse à grenue et graine assez carénée
 - . ovale court, 1 1/2 mm
 - Echinochloa colona*
 - . ovale court, 2 mm
 - E. crus galli*
 - . ovale long, 3 mm
 - E. pyramidalis*
 - . ovale long, 4 à 5 mm
 - E. stagnina*
- profil ovale allongé, sommet aigu, glumelle inférieure à marges ciliolées, souvent asymétrique; l'amande décortiquée présente des stries
 - . glumelle presque lisse, 1 mm
 - Digitaria perottetii*

(tendance granulose)

- . presque lisse, 2 mm *Digitaria velutina*
- . Id., carénée *D. gayana*
- . glumelle striée, stries nettes, 2 mm
- . *D. lecardii*
- . stries peu marquées *D. longiflora*
- . *D. adscensionis*
- . enveloppes granuleuses
- . *D. chevalieri*

(Espèce aberrante: *D. exilis*, ovale courte et rappelant un *Panicum*, mais nervures saillantes sur les deux glumelles - 1,5 mm, stries plus ou moins nettes)

- ovale plan convexe nettement mucroné, glume inférieure très enveloppante de sorte que les marges en semblent renforcées, les deux glumelles souvent côtelées en long, en travers ou dans les deux sens à la fois
- + + glumelle inf. à côtes transversales très marquées, glumelle sup. seulement striée ou granuleuse
 - . longueur 2 mm
 - Setaria verticillata
 - . 2,5 mm S. pallide-fusca
 - . 3 mm S. barbata
- + + les côtes de la glumelle inférieure sont longitudinales ou bien, si elles sont transversales, la glumelle supérieure possède aussi des côtes transversales :
 - . côtes longitudinales sur les deux pièces
 - . 2 mm, nervures visibles
 - Brachiaria ramosa
 - B. stigmatisata
 - . 1,5 mm, nervures visibles
 - B. deflexa
 - . 1,5 mm, sans nervures nettes
 - B. distichophylla
 - B. kotschyana
 - . côtes transversales et longitudinales, d'où un aspect grenu des 2 glumelles
 - B. xantholeuca
 - . côtes transversales
 - B. lata, B. mutica
 - . côtes transversales sur les 2 pièces et en outre longitudinales sur la glumelle sup.
 - B. hagerupii

T

T

PLANCHE 3

x12

ECHINOCHLOA colona

x 25

DIGITARIA
longiflora

x 6

**ARISTIDA** funiculata

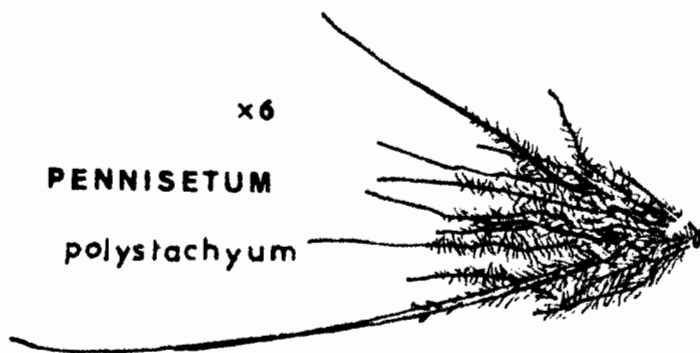
x 6

**ANDROPOGON** pinguipes

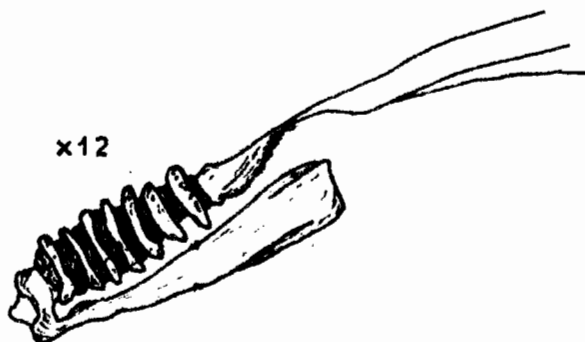
x 25

SPOROBOLUS
robustus

x6

PENNISETUM
polystachyum

x12

**RHYTACHNE** triaristata

x12

CHLORIS pilosa

1

1

(Espèce aberrante: *B. stipitata*, à peu près lisse comme un *Penicum*, mais toujours mucronée et de plus de 2 mm de long)

13 - GROUPE 3 : GLUMELLES FOLIACEES

3 a) Glumelles ornées:

- glumelles épincuses selon des lignes longitudinales
Tragus racemosus
- glumelles tuberculées
 - tubercules épincux et soies basales, diaspore de 6 à 7 mm
Thelepogon elegans
 - glumelle à bordure ciliolée, 2-3 mm
Latipes senegalensis
- glumelles portant des poils tuberculés
(genre *Loudetia*, absent de la zone sahélienne vraie).

3 b) La base de la diaspore est une longue pointe (callus) toujours velue; en principe, ces diaspores sont aristées mais l'arête est souvent cassée ou arrachée:

- glumelle entièrement ciliée, 10 mm
Elymandra androphila
- apex bifide, marges ciliées
Diheteropogon hagerupii
- glabre, sillon plus ou moins net; s'il reste une fraction d'arête, elle porte des épines
 - callus très petit
Aristida stipoides
 - callus net, glumelle de 2 mm
A. papposa
 - 2,5 mm
A. adscensionis
 - 3 mm
A. mutabilis
 - 5 à 6 mm
A. funiculata

3 c) Ni ornements, ni callus

- la glumelle inf. porte une arête partant de la base (ou sa cicatrice)
Beckeropsis uniseta
- la glumelle est tronquée et porte 2 arêtes, l'autre glumelle n'en ayant qu'une
Lepturella triaristata
- glumelle côtelée, profil ovale court, 1½ mm
Leersia hexandra

- Glumelles soyeuses et ciliées
Schoenefeldia gracilis
- Glumelles soyeuses, quelques rares cils à la base
Tripogon minimus
- glumelles soyeuses glabres, ou seulement ciliolées vers le sommet mucroné ou apiculé; lorsque l'amande est dégagée, elle est voisine de celle des *Eragrostis*, avec ou sans lunule, mais plus arrondie au sommet et sa taille est de l'ordre du ½ mm
 .profil rond, lunule nette
Sporobolus robustus
 . profil rond, sans lunule (?)
S. granularis
 . profil ovale
S. pectinellus
S. pyramidalis
- Glumelles non soyeuses, profil sub-orbiculaire, apex aigu et cilié
Sacciolepis auriculata
- Glumelles non soyeuses, profil allongé
 - . glumelles à bordure épaissie et ciliolée
Trichoneura mollis
 - . glumelles aristées
 - . 2 arêtes, marges ciliées
Andropogon pseudapricus
 - . 1 arête, longs cils
A. gayanus, *A. pinguipes*
 - . 1 arête, presque glabre
A. auriculatus, *A. tectorum*
 - . glumelles seulement apiculées ou mucronées
 - . glumelles très velues
Cymbopogon: *C. schoenanthus*
C. giganteus
 - . glumelles ciliées, surtout sur les marges
 - 3 mm *Hyparrhenia rufa*
 - 4 mm *H. chrysargyrea*
 - 8-10 mm *H. dissoluta*
 (genre en principe absent de la zone)
 - . glumelles glabres en dehors des marges, nervure prolongée en mucron, caryopse visible par transparence, ½ mm
Elytrophorus spicatus

14- GROUPE 4 : ELEMENT ANNEXE et GLUMELLES

- Couronne involucrelle de poils ou d'épines
 - . bractées épineuses élargies à la base et ciliées en mélange avec des éléments filiformes
 - . courtes et raides
 - Cenchrus biflorus
 - . courtes et souples
 - C. ciliaris
 - . longues et souples
 - C. prieurii
 - . couronne de soies ou poils
 - . profil presque triangulaire, soies tuberculées sur les glumelles, 8 arêtes
 - Tetrapogon spathaceus
 - . plusieurs arêtes, dont une dépassant nettement les autres, toutes ciliées: l'annexe est carénée et soyeuse
 - .. poils abondants, 4 à 5 mm de largeur
 - Pennisetum pedicellatum
 - 2 mm
 - P. polystachyum
 - 1,5 mm
 - P. subangustum
 - .. poils rares, 2 mm
 - P. violaceum
 - .. poils réduits à de minuscules épines
 - 1,5 mm
 - P. atrichum
 - 1 mm
 - P. hordeoides

(Exception: P. typhoides, le mil, sans soies ni arêtes)

- . pas d'involucre de soies, mais fragment de pédicelle très velu
 - . glumelles ciliées, 3 arêtes
 - Ctenium elegans
 - . glumelles tronquées

(§) Phragmites mauritianus

- Diaspore comprenant l'épillet fertile et un épillet stérile, glumelles fertiles élargies au sommet
 - . arêtes présentes
 - Chloris prieurii
 - . pas d'arête, profil anguleux
 - C. pilosa
 - . pas d'arête, diaspore ténue
 - C. gayana
- Diaspore comprenant seulement le pédicelle de l'épillet stérile (andropogonées)
 - . pédicelle étroit, soies basales
 - Anadelphia afzeliana

(§): pas d'involucre, mais deux appendices plumeux et glumelles coriaces: Sorghastrum bipennatum

- . pédicelle élargi au sommet
 - . soies basales et glumelles tronquées
Urelytrum annuum
 - . glumelle à collerettes transversales
Rytachne triaristata
 - . arête genouillée et demi-couronne de soies
basales genre Schizachyrium
sahélien: S. exile
 - . aucun des caractères précédents
Dietomis fastigiata

- - - - -

En dépit de la multiplicité des formes, les diaspores graminéennes forment un ensemble assez aisément identifiable, grâce à la présence presque constante de pièces florales. Par contre, les caryopses dépouillés des pièces annexes sont souvent très voisins: ovoïdes ou sphères aplatis, rarement ornés, cirieux ou hyalins, possédant éventuellement un sillon longitudinal, une lunule ou une dépression, ou encore un mucron apical fragile qui peut disparaître en cas d'ingestion ou de manipulation brutale, susceptibles enfin d'être brisés.

Ch.2 - C Y P E R A C E E S

- - - - -

Les graines des cypéracées ont le plus souvent une forme dérivée de l'hémisphère ou de l'ovale plan-convexe, mais avec une arête méridienne de sorte que la section transversale est trigone et le style est alors trilobé.

Le fruit est plus ou moins plat avec un style bilobé, et globuleux dans quelques cas. La surface est généralement ornée ou granuleuse et la taille de la graine comprise entre 1 et 2 mm. C'est la forme générale qui servira de base pour la description: sphérique, hémisphérique trigone, tranche d'ovoïde et ovale plan-convexe trigone.

21 - GROUPE 1 - GRAINE GLOBULEUSE

La graine est une boule blanchâtre ou jaunâtre.

- sommet foliacé entouré d'une collerette
Rhynchospora brevirostris
(seul représentant du genre étudié)
- sommet arrondi, graine nettement sphérique
 - lisse, 6mm Scleria racemosa
 - lisse, 2 à 3 mm S. naumanniana
S. pterota
 - bosselée S. lagoensis
 - tuberculée S. pergracilis
- sommet arrondi, tendance ovoïde
 - lisse S. gracillima
 - tuberculé S. melanotricha

22 - GROUPE 2 - HEMISPHERE TRIGONE

- graine blanche, tuberculée
Abildgardia sp.
- une face de la graine plus grande que les autres
 - profil cordiforme
 - fragment de pédoncule généralement présent, 2 mm Cyperus podocarpus
 - pédoncule toujours absent, 1 mm Bulbostylis coleotricha

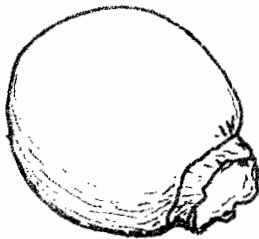
- . non cordiforme, 2 mm *Cyperus margaritaceus*
- 1 mm *Lipocarpus prieuriana*
- les trois faces sont identiques
 - . sommet arrondi ou tronqué
 - . profil cordiforme
 - Fimbristylis hispidula*
 - F. senegalensis*
 - . non cordiforme, côtes transversales
 - F. quinquangularis*
 - . non cord., pas de côtes
 - F. exilis*
- . sommet atténué en pointe, angles épais
 - . 2 à 2,5 mm *Scirpus maritimus*
 - . 1 mm, lisse *S. littoralis*
 - S. cubensis*
 - . 1 mm, rides transversales
 - S. praelongatus*

23. GROUPE 3 - GRAINES PLATES

Le profil en est souvent clavelliforme, c'est à dire que la partie la plus large n'est pas au centre.

- marges renforcées, profil assez rond
 - . stries longitudinales
 - Fimbristylis dichotoma*
 - F. ferruginea*
 - . en outre, reticulum *F. bis-umbellata*
- le sommet paraît plat de part et d'autre des restes du style
 - . surface lisse *Pycneus capillifolius*
 - . granuleuse, 1 mm
 - P. tremulus ?*
 - 1,5 mm *P. albomarginatus*
 - 2 mm *P. macrostachyus*
 - P. acutinarinus*
- profil clavelliforme sans plus
 - . symétrique, 1 mm *Bulbostylis barbata*
 - . dissymétrique
 - 1 mm *Kyllinga pumilla*
 - 1,5 à 2 mm *K. meboldii*
- graine moins plate, section à tendance ronde

PLANCHE 4



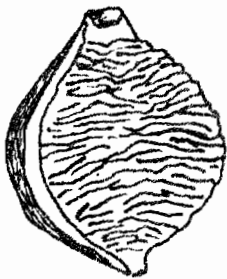
x12

SCLERIA pterota



x25

SCIRPUS praelongatus

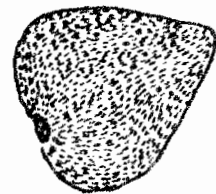
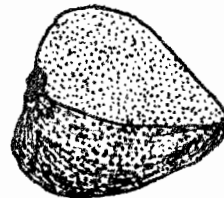


x25

FIMBRISTYLIS quinquangularis



x25

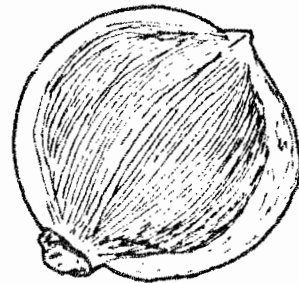


BULBOSTYLIS coleotricha



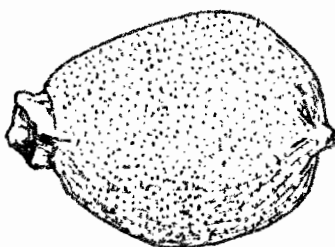
x25

CYPERUS levigatus



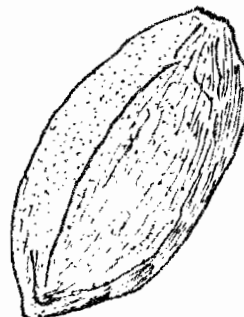
F. dichotoma

x25



x25

PYCREUS albomarginatus



x25

C. rotundus

- . profil arrondi *Lipocarpa senegalensis*
- . profil piriforme, soies basales, graines côtelées et réticulées
 - . 0,5 mm *Eleocharis geniculata*
 - . 1 mm *E. caribaea*
 - . 2 mm *E. mutata*
- tendance trigone très faible
 - . profil ovale *Cyperus capillifolius*
 - . profil rond *C. imbricatus*
- tendance trigone nette
 - . 0,5 mm *C. meboldii*
 - . 1 mm *C. laevigatus*

24. GROUPE 4 - GRAINE OVALE TRIGONE

Les proportions de la graine (longueur $\underline{L}$ et largeur $\underline{l}$) peuvent être utilisées pour différencier les espèces.

- graine à angles peu marqués
 - . $\underline{L}$ inf. à $2 \underline{l}$ *Cyperus dives*
 - . $\underline{L} = 2 \underline{l}$, granuleux *Ascolepis gracilis*
 - . $\underline{L}$ sup. à $2 \underline{l}$ *Cyperus pulchellus*
C. leucocephalus
- angles nets, profil à tendance clavelliforme
 - . sommet rond *Cyperus effusus*
 - . sommet aigu *C. iria*
C. schweinfurthii
- angles nets, surface granuleuse
 - . $\underline{L} = 2 \underline{l}$ *C. gracillinux*
C. rotundus
 - . $\underline{L}$ inf. à $2 \underline{l}$ *C. amabilis* (0,4 mm)
(0,7 mm) *Mariscus aristatus*
- angles nets, surface lisse
 - . $\underline{L}$ inf. à $2 \underline{l}$
 - 0,5 mm *Cyperus submicrolepis*
 - 1 mm *C. pustulatus*
 - 2 mm *C. distans*

- | | | |
|--|--------|-----------------------|
| • $\underline{L} = 2 \underline{l}$ | 0,5 mm | <i>C. articulatus</i> |
| | 1 mm | <i>C. bulbosus</i> |
| • $\underline{L}$ sup. à $2 \underline{l}$ | 0,5 mm | <i>C. triangulare</i> |
| | 1,5 mm | <i>C. tenuiculis</i> |

.....

Ch. 3. AUTRES MONOCOTYLEDONES

- - - -

La forme la plus fréquente pour les diaspores est un sphéroïde ou une forme dérivée (sphère côtelée ou à aile membraneuse périphérique). L'endosperme est présent ou absent, la taille très variable. Illustration: planche 5.

31. GROUPE 1 - SPHEROIDE IRREGULIER

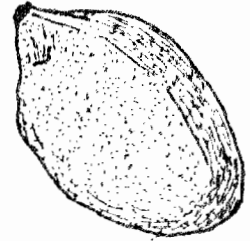
- la diaspore est un fruit informe, prenant en séchant l'aspect d'un pruneau (LILIACEES)
 - fruit crénelé *Pancratium trianthum*
 - reticulum confus *Scylla picta*
 - sans ornement *Asparagus spp.*
- graine vraie (COMMELINACEES)
 - crénelée *Commelina benghalensis*
 - réticulée *C. forskalaef*
 - granuleuse *C. erecta*
- sphéroïde côtelé et grenu (COMMEL.)
 - côtes irrégulières *Murdannia simplex*
 - côtes simples transv. *Anailema paludosum*
- sphéroïde côtelé, extrémités oigues (Xyrid.)
 - Xyris anceps*
- sphéroïde aplati à hile enfoncé et bordure épaissie (Lil.), reticulum largo, grenu
 - Chlorophytum sp.*

PLANCHE 5



x12

ANEILEMA paludosum



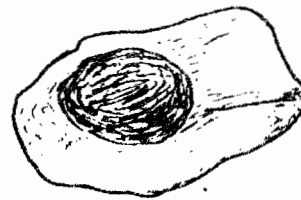
x12

URGINEA multiflora

x12

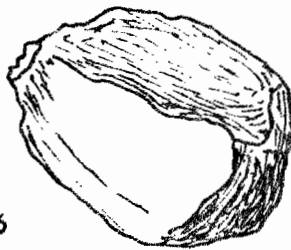


COMMELINA Forskalæi



x6

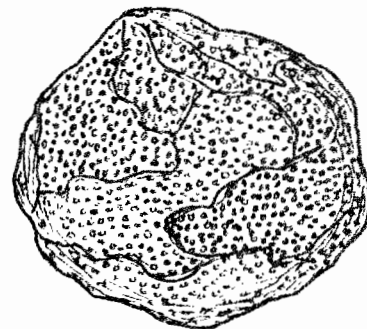
GLADIOLUS sp.



x6

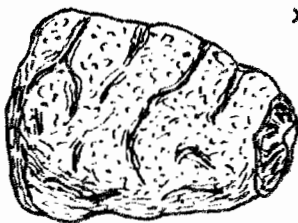
AMORPHOPHALLUS

x25



CHLOROPHYTUM

x25



CYANOTIS lanata

x50



TENAGOCHARIS latifolia

32. GROUPE 2 - FORMES DERIVEES DE LA SPHERE

- existence d'une membrane périphérique
 - . sphéroïde central aplati (LILIACEES)
 - 7 à 8 mm *Urginea indica*
 - 3 - 4 mm *Dipcadi longifolia*
 - . membrane pustuleuse (Irid.)
 - Gladiolus*
 - . profil asymétrique (courbure)
 - Alimatacées* *Ranalisma*
- hémisphère côtelée, point d'attache déprimé (Comm.)
 - Floscopa insularis*
- + granuleux, sommet échancré *Zygotritonia*
- quartier de sphère crénelée
 - . surface rugueuse *Amorphophallus*
 - . lisse, bordure épaissie
 - Dasistachys*

33. GROUPE 3 - OVOIDES ET DIVERS

- ovoïdes côtelés
 - . lisse? (Orchidées)
 - . bordures foliacées (Hydrocharitacées)
 - Ottelia ulvifolia*
 - . côtes crénelées (Alism.)
 - Limnophyton obtusifolium*
 - . surface grenue (Lil.) *Iphigenia ledermannii*
 - . aspect nu, nervures ciliées
 - Eriocaulon* sp.
 - . pas de côtes vraies, mais sillon longitudinal
 - Typha australis*
- ovoïde ailé, lisse *Dioscorea* spp.
- demi-ovoïdecôtelé, granuleux
 - Cyanotis lanata*
 - . non côtelé, aspect nu *C. angustifolia*
- ovoïde à sillon central, en limite de "réniforme replié", aspect nu (Butom.)
 - Tenagocharis latifolia*

Ch.4 - L E G U M I N E U S E S

- - - - -

Si les mimosées et césalpinées herbacées sont rares, les papilionacées sont toujours bien représentées et présentent un ensemble de graines assez homogène évoquant le haricot classique (planche 6).

Par suite, les graines seront décrites en tenant moins compte de leur forme générale que de la position et de la forme du hile, toujours très visible: ce hile peut se trouver vers l'extrémité de la graine ou au contraire au centre, ou encore en position intermédiaire (hile "déporté"). En outre, il est rond ou allongé.

41. GROUPE 1 - HILE TERMINAL OU SUB-TERMINAL

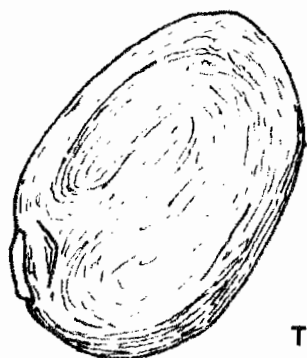
- Hile terminal allongé
 - . collerette entourant le hile, graine pictée, 4 mm
Atylosia scarabaeoides
 - . profil dissymétrique, l'extrémité opposée au hile est plate
 - . cicatrice longitudinale, 5-6 mm
Cassia tora
 - . marge hyaline, 2 mm C. mimosoides
 - . crête partielle, 3 à 4 mm C. jaegeri
 - . surface picotée, 5 mm C. nigricans
 - . surface picotée, 5 mm C. absus
- Hile terminal rond sur extrémité rectiligne, 0,5 mm
Meliniella micrantha
- Hile subterminal court, ovoïde cireux avec lignes longitudinales
 - 6 mm Mimosa pigra
 - 8 mm M. asperata
- Hile subterminal allongé, extrémité opposée aplatie
 - . graine presque ronde, 4-5 mm
Tephrosia bracteolata

- graine ovoïde
 - 2,5 mm *Tephrosia linearis*
 - 4 mm, surface rugueuse
 - T. uniflora*
 - cireuse *T. elegans*

42. GROUPE 2 - HILE " DEPORTE "

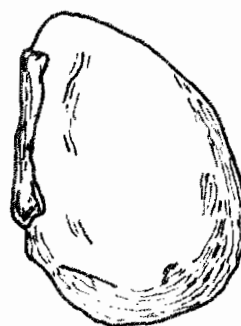
- Hile déporté allongé
 - hile proche d'une extrémité anguleuse
 - 3 à 4 mm *Eriosema erecta*
 - 4-5 mm *E. psoraleoides*
 - hile proche d'une extrémité aigüe
 - surface blanche, ridée, 7-8 mm (cult.) *Vigna sinensis*
 - surface mate, cireuse, 4-5 mm *V. unguiculata*
 - aspect duveteux
 - 5-6 mm *V. racemosa*
 - 3 mm env. *V. coerulea*
 - V. filicaulis*
- Hile déporté court, une extrémité aplatie, ovoïde anguleux et cireux
 - très anguleux, 3 mm *Sesbania pachycarpa*
 - adouci, 4 mm *S. sesban*
 - 5 mm *S. bispinosa*
 - S. leptoclada*
- Hile déporté nettement rond
 - graine anguleuse, grenue *Cyamopsis senegalensis*
 - graine globuleuse
 - rouge vif et noire *Abrus precatorius*
 - brune *A. fruticulosus*
 - réniforme, une extrémité plus aigüe, 2mm env.
 - aspect lisse *Stylosanthes mucronata*
 - aspect cireux *Zornia glochidiata*
 - réniforme arrondi
 - cireux, 3 mm *Alysicarpus vaginalis*
 - mat, 2 mm *A. glumaceus*
 - A. ovalifolius*

PLANCHE 6



x12

TEPHROSIA
uniflora



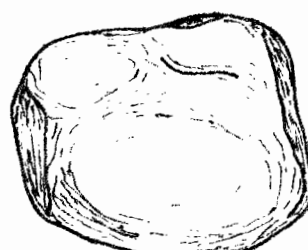
x12

VIGNA *filicaulis*



x12

ALYSICARPUS *vaginalis*



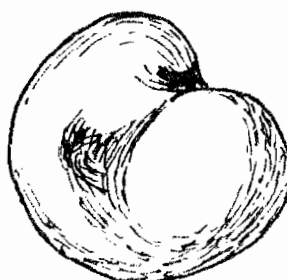
x12

SESBANIA *pachycarpa*



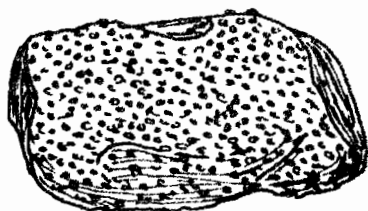
x12

ÆSCHYNOMENE *indica*



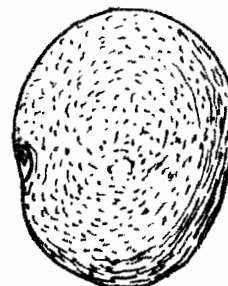
x12

CROTALARIA *perottetii*



x 25

INDIGOFERA *aspera*



x 25

I. *diphylla*

43. GROUPE 3 - HILE CENTRAL LONG

- graine anguleuse, cireuse, 3 mm
Terannus andongensis
- graine plus large que longue, 5-6 mm
Phaseolus adenanthus
- graine ovoïde à réniforme
 - . ligne méridienne saillante, surface ornée
Azukia mungo
 - . une pointe recurvée, l'autre tronquée
 - 6 à 7 mm Aeschynomaene afrasperma
 - 3-4 mm A. indica
 - A. tambacoundensis
 - . une extrémité aplatie, surface cireuse
 - 2-3 mm Tephrosia platycarpa
 - 3-4 mm T. pedicellata
 - 4-5 mm T. purpurea

44. GROUPE 4 - HILE CENTRAL COURT OU ROND

- graine globuleuse, brillante
 - 2 mm Rhynchospora minima
 - 4 à 5 mm R. congensis
 - R. pycnostachya
- hile proéminent, la face qui le porte plus courbe que l'autre
Pseudarthria ?
- graine réniforme repliée, dissymétrique, l'une des extrémités plus aigue: CROTALARIA

(Exception: C. sphaerocarpa, presque réniforme simple)

- . graine orange vif, une pointe recurvée en bonnet phrygien
C. gorensis
- . orange, mais sans pointe accusée
C. perottetii
- . graine pictée, profil assez rond
 - 1,5 mm C. podocarpa
 - 2 mm C. ebenoides
- . graine granuleuse
 - . une pointe recurvée C. cylindrocarpa
 - . pas de " " C. macrocalyx

- aspect cireux, 2 mm environ
 - Crotalaria ononoides*
 - C. comosa*
- aspect lisse
 - repli à peine marqué *C. atrorubens*
 - profil rond, 2 mm *C. sphaerocarpa*
- graine réniforme
 - surface pictée
 - mate, 1½ mm *Uraria picta*
 - lisse, 2 mm *Desmodium hirtum*
 - une pointe plus accusée
 - 3 mm *Dolichos stenophyllus*
 - 4-5 mm *Dolichos sp.*
 - D. biflorus*
 - forme assez ronde en profil seulement
 - dépression dorsale *Desmodium setigerum*
 - sans dépression, 7,5 mm
 - D. velutinum*
 - D. lasiocarpum*
 - tendance globuleuse
 - 1,5 mm *Indigofera diphylla*
 - 2 mm *I. tetrasperma*
 - 1 mm *I. simplicifolia*
 - tendance ovoïde
 - une extrémité plate *I. tinctoria*
 - sans " " *I. oblongifolia*
- graine plus ou moins anguleuse: INDIGOFERA
 - graine aussi large que longue
 - 0,5 mm, lisse *I. colutea*
 - 2 mm *I. senegalensis*
 - 0,5 mm, cireuse *I. pilosa*
 - 0,5 mm, ornée *I. secundiflora*
 - graine allongée
 - tuberculée, 4 mm *I. hirsuta*
 - pictée, 2 mm *I. dendroides*
 - lisse, 1,5 mm *I. spicata*
 - ornée 2,5 mm *I. astragalina*
 - 2 mm *I. aspera*

Ch.5 - COMPOSEES et MALVACEES

(Planche 7)

- - - - -

Il n'existe aucun rapport entre les diaspores de ces deux familles dont les illustrations se sont trouvées rassemblées sur une même planche et qui de ce simple fait sont commentées dans un même chapitre.

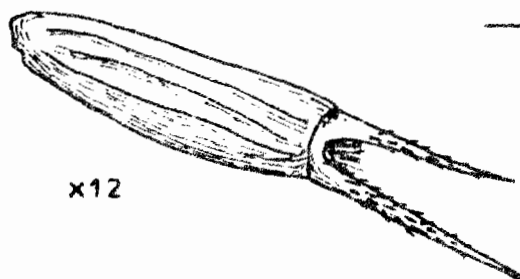
Les graines des composées sont en réalité des akènes conservant souvent assez longtemps leur "pappus" en couronne. Celles des malvacées sont souvent des quartiers de sphère à surface verruqueuse ou squameuse, portant en surface des sortes d'écailles.

51. COMPOSEES: GR.1

L'akène porte à son sommet des épines, ou une collerette foliacée, ou une couronne de poils.

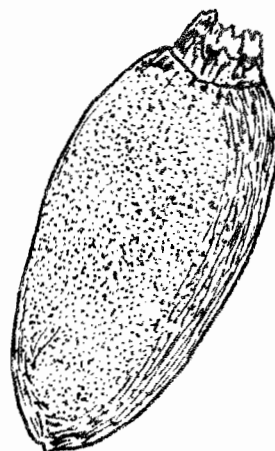
- 2 épines au sommet
 - . akène entièrement épineux, 5-6 mm
Acanthospermum hispidum
 - . épines rétrobarbelées, corps côtelé, 12-15 mm
Bidens pilosa
 - . barbes des épines vers l'avant
 - . poils tuberculés, très velu
Aspilia helianthoides
 - . poils tuberculés rares
Coreopsis cf. boriniana
 - . akène côtelé, velu
Aspilia bursei
 - . akène côtelé, glabre ou quelques cils, 3-4mm
Synedrella nodiflora
- une couronne d'épines, corps arqué, 7-8 mm
Blainvillea gayana
- 5 arêtes à base foliacée, corps côtelé
Elephantopus scaber
- une collerette foliacée
 - . glabre, 5 mm
Aspilia africana
 - . soies, 6-8 mm
A. paludosum

PLANCHE 7



x12

SYNEDRELLA nodiflora



x12

ASPILIA africana

x12



ADENOSTEMMA perottetii

x12



VERNONIA coronata

x12



ABUTILON ramosum

x12



WISSADULA rostrata

x12



HIBISCUS diversifolius

x12



SIDA alba

- une couronne de soies ou de cils
 - . soies réunies à la base, corps arqué à côtes ciliées *Ageratum conyzoides*
 - . akène très velu
 - . côtelé *Vernonia poskeana*
 - . non côtelé *Gynura complexicaulis*
 - . akène au plus cilié
 - . côtes hyalines *Herderia truncata*
 - . lisse *Echinops lanceolatus*
Aedesia glabra

52. COMPOSEES : GROUPE 2

En dehors du "pappus" qui a pu subsister, le sommet ne présente aucune particularité.

- Akène côtelé, pappus généralement absent
 - Senecio perottetii*
 - Lactuca taraxacifolia*
- Akène côtelé, pappus présent: VERNONIA
 - . 3-4 mm *V. coronata*
 - . 2 mm *V. pauciflora*
 - . 4-5 mm *V. purpurea*
 - . 5-6 mm *V. perottetii*
- Akène non côtelé
 - . aile périphérique *Chrysanthellum procumbens*
 - . aspect soyeux *Pulicaria* spp.
 - . surface lisse *Melanthera leTestui*
 - . surface granuleuse à tuberculée
 - forme ovoïde *Adenostemma perottetii*
 - forme aplatie *Eclipta prostrata*

53. MALVACEES

- Graine très velue, disparaissant sous les poils
 - . poils bouclés, 5-6 mm *Cienfuegosia digitata*
 - . poils droits, 2 à 2,5 mm
 - . surface pustuleuse *Abutilon pannosum*
 - . non pustuleuse *A. ramosum*
- Crête allant du hile à la pointe
 - . graine velue *Urena lobata*

- globre, ou presque *Wissadula rostrata*
 - glabre et pustuleux *W. amplissima*
- graine portant des stries longitudinales
 - graine velue *Pavonia hirsuta*
 - soies courtes
 - 1,5 à 2 mm *Hibiscus sidiformis*
 - 2 mm, pustules *Pavonia sudanica*
 - 3 mm *Kotscheltzka grantii*
 - graine glabre
 - pustuleuse, 2-3 mm *Hibiscus physaloides*
 - " 4-5 mm *H. diversifolius*
 - mucronée *H. squamosus*
 - simple, 3-4 mm *H. asper*
 - " 5 mm *H. sabdariffa*
- graine lisse et glabre
 - aspect nu *Dasistachys glomerata*
 - quartier de sphère grenu, mat, arrondi
 - 1,5 mm *Sida urens*
 - 2 mm, *S. alba*
 - " presque lisse *S. cordifolia*
 - 2,5 mm *S. acuta*

Ch.6 - EUPHORBIACEES, CONVULVULACEES,
ACANTHACEES (Planche 8).

200 250 300 350 400 450

Comme dans le chapitre précédent, le regroupement est artificiel. Seules, les diaspores des convolvulacées présentent une unité manifeste: quartiers de sphère assez voisins des malvacées, mais avec un hile subterminal et généralement déprimé.

61. EUPHORBIACEES

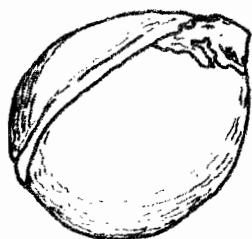
- graine globuleuse à ligne méridienne
 - . sommet aigu
 - . surface lisse *Acalypha sinensis*
 - . surface grenue *A. ciliata*
 - . sommet déprimé
 - . 3 mm *Chrozophora senegalensis*
 - . 4 mm *C. brocchiana*
- graine globuleuse ornée, apiculée *Micrococca mercurialis*
- globuleuse lisse
 - . blanche, enveloppe épineuse *Caperonia serrata*
 - . marbrée, env. non épineuse *Tragia mildenannii*
- quartier de sphère
 - . lisse, brillant *Phyllanthus reticulatus*
 - . granuleux, 1 à 1,5 mm *Securinega virosa*
 - " 2,5 mm *Phyllanthus maderaspatensis*
 - . rides transversales *P. pentendrus*
 - . rides longitudinales *P. niuriri*
- ovoïde anguleux non côtelé
 - . orné *Croton lobatus*
 - . lisse *Jatropha chevalieri*
- ovoïde anguleux, côtes transversales: EUPHORBIA
 - . moins de 0,5 mm *E. hirta*

- . 1 mm, une ou 2 côtes nettes
E. hysopifolia
- " côtes nombreuses
E. aegyptiaca
E. convolvuloides
- " Côtes atténuées
E. scordifolia
E. glaucophylla

62. CONVULVACEES

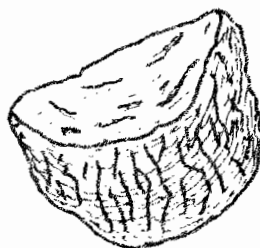
- surface bosselée, mate, 1½ mm
Jacquemontia capitata
- graines velues
 - . chevelu couvrant la graine
Ipomoea digitata
 - . graine très velue
 - . dépression dorsale
I. verticillata
 - . sans dépression,
 - 6-7 mm
I. acanthocarpa
 - 5 mm
I. pilosa
 - 3-4 mm
I. pes-tigridis
 - . longs poils épars
 - 2 mm
I. coptica
I. kotschyana
 - 6-7 mm
I. mauritiana
 - 7-8 mm, subovoïde
Merremia kentrocaulos
 - . cils rares et courts
 - 1,5 mm
I. dichroa
 - 3-4 mm
I. argentea
I. pileata
 - 4-5 mm
Merremia hederacea
 - . duveteux, 2-3 mm
Ipomoea heterotricha
 - 3-4 mm
I. sepiaria
 - . cils à la base seulement
Cressa cretica
- graines glabres
 - . aspect mat, velouté
Merremia aegyptiaca
 - . aspect rugueux
M. pinnata
 - . aspect granuleux
 - 1 mm
Evolvulus alsinoides
 - 2 mm
Ipomoea camporum
 - 3-4 mm
I. eriocarpa

PLANCHE 8



x12

ACALYPHA sinensis



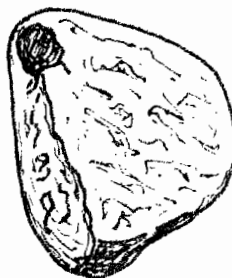
x 25

PHYLLANTHUS pentendrus

x 25



EUPHORBIA aegyptiaca



x12

MERREMIA pinnata



x12

IPOMOEA coptica



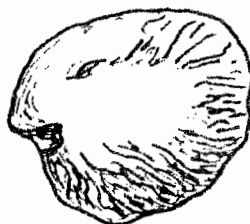
x 12

I. coccinosperma



x 25

HYGROPHILA senegalensis



x12

PERISTROPHE b.

- . sub-réticulé *I. coccinosperma*
- . craquelé *Merremia tridentata*

63. ACANTHACEES

- la diaspore est un fruit fusiforme
 - . pointe aigue simple, 7 mm *Lepidagathis anobrya*
 - . pointe obtuse *Blepharis linearifolia*
 - . cupule à la base *B. maderaspathensis*
- graine réniforme, brillante, 5mm
 - Monechma ciliatum*
 - M. hispidum*
- graine discoïdale d'aspect nu
 - . périphérie crénelée
 - 2,5 mm *Peristrophe bicalyculata*
 - Crossandra ?*
 - 1 mm *Barleria flava*
- graine globuleuse
 - . moins de 0,5 mm *Nelsonia campestris*
 - . 1,5 mm *Dicliptera verticillata*
- graine ovale plan-convexe, aile membraneuse apicale ou périphérique
 - . crête centrale, graine ciliolée
 - 1,5 mm *Dischoriste perottetii*
 - 3 mm *D. heudelotiana*
 - . pas de crête,
 - 1 mm *Hygrophila laevis*
 - H. senegalensis*
 - 2 mm *H. niokoloensis*
 - 3 mm, velue *H. auriculata*

- - - - -

Ch.7 - AMARANTACEES, CUCURBITACEES

MOLLUGINEES, RUBIACEES (Planche 9).

- - - - -

Les graines des amarantacées sont généralement discoïdes, avec un repli près du hile; celles des cucurbitacées sont de deux types: tranche d'ovoïde et piriforme. Il n'existe pas d'unité de forme dans les deux autres familles, en particulier les molluginacées.

71. AMARANTACEES :

- graine discoïde globuleuse, fruit soyeux
Achyranthes aspera
- discoïde, repli net et profond, 2 mm
Pupalia lappacea
- repli net et court
 - . côte latérale, 1 mm Alternanthera nodiflora
 - 1,5 mm A. maritima
 - . lisse, 1 mm Aerva javanica
 - 0,5 mm A. tomentosa
 - Nothosaerva
- repli seulement amorcé, "évoqué"
 - . pointe au niveau du hile
 - 0,5 à 1 mm Celosia trigyna
 - 1,5 à 2 C. argentea
 - . pas de pointe, surface noire brillante
aspects identiques pour 4 espèces:
 - Amaranthus viridis
 - A. graecizans
 - Pandiana involucrata
 - P. heudelottii

72. CUCURBITACEES :

- graine piriforme, ailes encadrant la base
 - . ailes nettes Coralloecarpus corallinus
 - . ailes atténuées
 - . surface ornée Melothria maderaspatana
 - . surface lisse Kedrostis foetidissima

- tranche d'ovoïde à marge renforcée
 - . surface lisse *Cucumis melo*
 - . surface granuleuse ou chagrinée
 - 7-8 mm *Colocynthis vulgaris*
 - 10-12 mm *Luffa cylindrica*
 - 15 mm et plus *Cucurbita pepo*
 - avec bordure crénelée: *C. maxima*
- . surface rugueuse et cireuse, bordure blanche
 - 10-12 mm *Citrullus vulgaris*
 - 12-15 mm *Colocynthis citrullus*
- . surface ornée, 5-6 mm
 - . duveteuse *Coccinia grandis*
 - . stries périphériques *Ctenolepis cerasiiforme*
- . ornée crêtée, 10-12 mm *Momordica charantia*

73. MOLLUGINEES

- graines discoïdales présentant un bec périphérique
 - . sub-globuleuse, lisse, $\frac{1}{2}$ mm
 - Mollugo nudicaulis*
 - . irrégulièrement pustuleuse
 - Limeum linifolium*
 - . granuleuse, 1 mm *Gisokia pharmaceoides*
 - . grenue *Sesuvium portulacastrum*
 - . côtes atténuées, tendance enroulée
 - S. sesuvioides*
- graines ovoïdes
 - . sommet échancré, surface irrégulière, ciliolée
 - Zaleya pentandra*
 - . ovoïde côtelé, soyeux à reticulum fin
 - Glinus lotoides*
- graines hémisphériques, ornées
 - . aile périphérique *Limeum pterocarpum*
 - . hémisphère tronquée (presque un quart de sphère)
 - avec crêtes *Limeum diffusum*
- quartiers de sphère
 - . dos tuberculé, marges crêtées *Limeum viscosum*
 - . sans ces caractères, $\frac{1}{2}$ mm *Mollugo cerviana*

PLANCHE 9



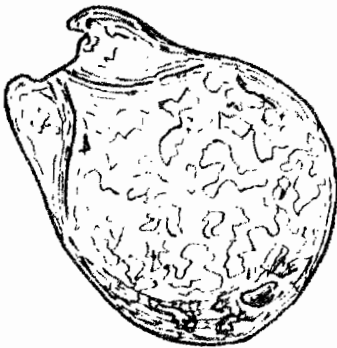
x12

PUPALIA lappacea



x12

CELOSIA argentea



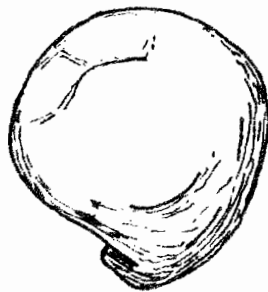
x12

CORALLOCARPUS



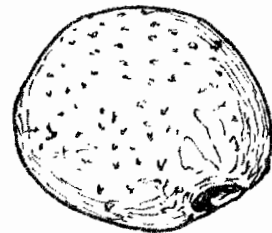
x6

COCCINIA grandis



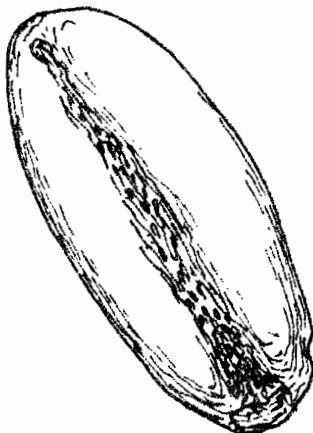
x25

SESUVIUM portulacastrum



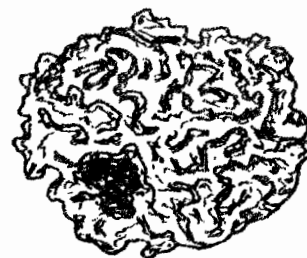
x25

LIMEUM linifolium



x25

BORRERIA chætocephala



x25

KOHAUTIA senegalensis

74 - RUBIACEES

- sphéroïde irrégulier d'aspect spongieux
Kohautia senegalensis
- hémisphère irrégulier
 - . aspect nu, $\frac{1}{2}$ mm Mitracarpus scaber
 - . surface ornée, 4-5 mm Geophila repens
- ovoïde
 - ; fruit côtelé, 6-7 mm Uragoga sp.
 - . aspect nu, sillon longitudinal (BORRERIA)
 - . longueur 1 mm Borreria radiata
 - B. verticillata
 - . longueur 1,5 mm B. scabra
 - . 2 mm B. stachydea
 - B. chaetocephala

- - - - -

Ch.8 - SCROFULARIACEES, SOLANEES, TILIACEES
 CAPPARIDACEES, BORRAGINEES (Planche 9)

- - - - -

L'ensemble des cinq familles groupe une trentaine d'espèces de formes et tailles variables.

81. Formes dérivées de la SPHERE

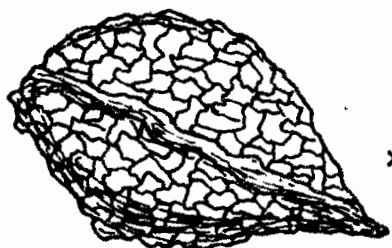
- graines sphériques
 - . aspect spongieux, irrégulier, 1 mm
Scoparia dulcis
 - . surface ornée, membrane périphérique
Solanum incanum
S. annuum (cult.)
- quartier de sphère
 - . aspect réticulé, crête dorsale
Bacopa floribunda
 - . stries longitudinales, ½ mm
Striga asiatica
- . pointes recurvées, arêtes anguleuses: HELIOTROPIUM
 - . en limite de forme enroulée
H. bacciferum
 - . côtes dorsales
H. indicum
 - . rugueux, 2 mm
H. ovalifolium
 - 1 mm
H. strigosum

82. FORMES OVOIDES

- ovoïde lisse, sommet plat
Limnophila indica
- ovoïde lisse, soyeux, arqué
Dopatrium senegalense
- crête longitudinale
 - . en couronne festonnée *Ilysanthes schweinfurthii*
 - . avec un sillon à 90° *Striga bilabiata*
- diaspore portant des épines et des soies
 - . amygdaliforme *Triumfetta pentendra*
 - . fusiforme *Corchorus fascicularis*

T

T

PLANCHE 10

x 25

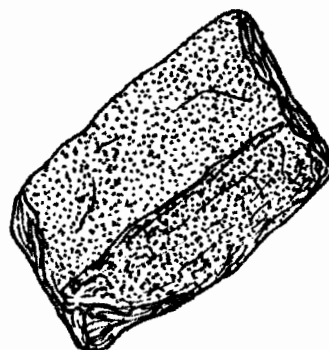
BACOPA floribunda



x 25

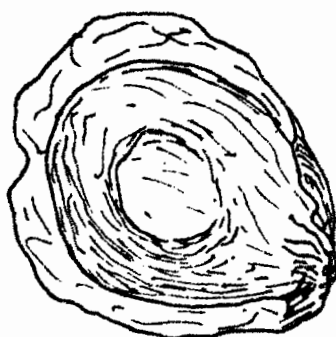
SCHWENKIA americana

x 25



CORCHORUS tridens

x 12



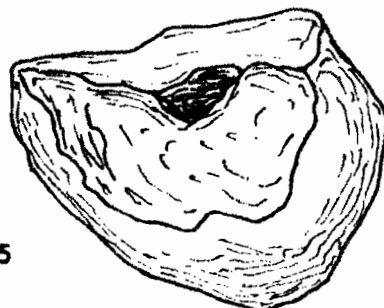
SOLANUM incanum

x 25



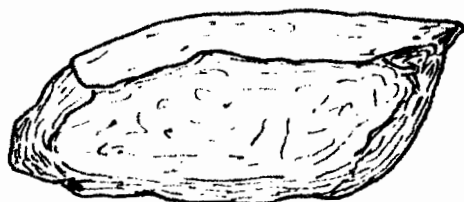
CLEOME viscosa

x 25



HELIOTROPIUM ovalifolium

x 25



ZYGOPHYLLUM waterlottii

x 12



PENTATROPIS spiralis

L

L

- demi ovoïde à section oblique *Triumfetta rhomboidea*
- demi ovoïde, sommet aigu et sillon méridien *Coldenia procumbens*
- tranche d'ovoïde, surface picotée, sub-orbiculaire *Capsicum annuum*

83. FORMES ANGULEUSES et DIVERS

- discoïde granuleux à bec
 - . 2 mm *Physalis angulata*
 - . 1,5 mm *P. micrantha*
- ovale plan convexe, trigone en section, granuleux, marge hyaline épaissie *Anticharis linearis*
- forme enroulée, côtelée, évoquent une ammonite
 - . moins de 0,5 mm *Cleome tenella*
 - . 0,5 à 1 mm *C. scapposa*
 - . 1,5 mm, ornementation transversale
 - . bec strié *C. monophylla*
 - . pas de stries *C. viscosa*
 - C. ciliata*
 - . 1,5 mm, ornementation longitudinale *Gynandropsis gynandra*
- formes anguleuses
 - . pyramide à 3 faces, grenue, 1 mm *Arnebia ?*
 - . tronc de pyramide grenu *Schwenkia americana*
 - . parallélépipède granuleux *Corchorus tridens*
 - . rhomboèdre pustuleux *C. olitorius*

- - -

Ch.9 - AUTRES DICOTYLEDONES

- - - - -

91. FORMES ANGULEUSES et DISCOIDALES

- diaspoire conique, soies basales
Monsonia senegalensis
- graines parallélépipediques
 - . épines fortes et aiguës, 4-5 mm
Tribulus terrestris
 - . dépression centrale
Sesamum radiatum
 - . aspect nat, extrémités obliques
Zygophyllum waterlottii
- discoïde à pointe, surface ornée
Biophytum petersianum
- discoïde lisse, subglobuleux: Chénopodiacées
Chenopodium murale
Suaeda fruticosa
...

92. FORMES OVALES et OVOIDES

- ovales plan-convexes, membrane périphérique
(Asclépiadacées)
 - . 7-8 mm, crête longitudinale
Leptodonia spp.
 - . 7-8 mm, sans crête
Ceralluma retrospiciens
 - . 3-4 mm, orné
Pachycarpus lineolatus
 - lisse
Pentatropis spiralis
- tranche d'ovoïde
 - ; graines velues
 - . 3-4 mm
Polygala multiflora
 - . 2 mm
P. arenaria
P. erioptera
 - ; graine globre, aile périphérique côtelée
Ceratotheca sesanoides
- diaspoires clavelliformes
 - . surface réticulée spongieuse
Sesamum alatum

- . diaspore côtelée *Boehraavia diffusa*
- fusiforme côtelée
 1,5 mm *Zygophyllum simplex*
- demi ovoïde
 - . membrane périphérique *Phylla nodiflora*
 - . surface côtelée, réticulée
 Stachytarpheta angustifolia
 - . surface picotée *Veronica supina*
- formes ovoïdes
 - . ovoïde arqué, grenu *Impatiens balsamina*
 - . ovoïdes côtelés
 - . ornements transverses *Wornskioldia*
 - . asymétrique, surface grenue, ½ mm
 Jussiaea sp.
 - . hile oblique, surface coriace
 Hybanthus thesiifolius
 - . ovoïde réticulé ou spongieux
 - . forme très allongée *Sphaenoclea zeylanica*
 - . ovoïde court *Talinum triangulare*
 - . surface lisse, bec coriace, renforcement périphérique : *Polygonum*
 - 2 mm *P. senegalensis*
 - 2,5 à 3 mm *P. salicifolium*

93. FORMES SPHERIQUES et DERIVEES :

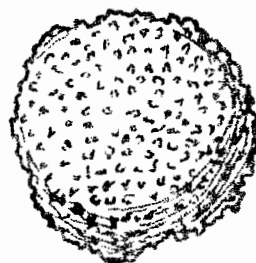
- sphères
 - . surface tuberculée, irrégulière: *Portulacca*
 - 0,5 mm *P. quadrifolia*
 - 1 mm *P. oleracea*
 - 1,5 mm *P. foliosa*
 - . crête méridienne discrète
 Limnantherum senegalense
 - . côtes, et rides transversales
 Nymphaea lotus
- hémisphères
 - . tendance enroulée et bec: *Trianthema*
 - 1,5 mm *T. portulaccastrum*
 - 0,5 mm *T. pentandra ?*
 - (graines côtelées et ornées)

PLANCHE 11



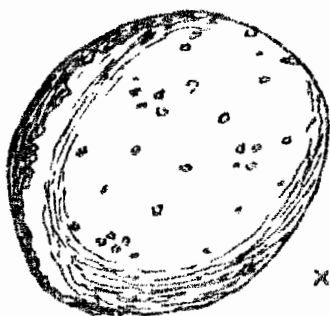
x12

BOEHRAAVIA diffusa



x50

PORTULACCA quadrifolia



x25

LIMNANTHERUM senegalense

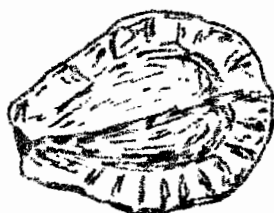


x12

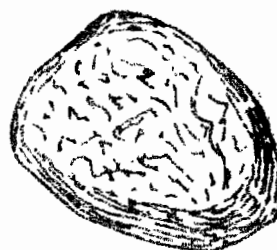


TRIANTHEMA portulacastrum

x12



CERATOTHECA sesamoides



x25

PHYLLA nodiflora

x12



MELOCHIA corchorifolia

x25



POLYCARPÆA prostratum

- . orné, ciliolé Salsola foetida
- . orné, glabre Arthrocnemum
- quartier de sphère
 - . surface rugueuse, 2 mm Melochia corchorifolia
 - . surface hyaline, ½ mm Ammania auriculata
 - . 1,5 mm, quelques cils, faces convexes Polycarpaea prostratum
- + + formes ENROULEES
 - . diaspore tuberculée Vahlia digyna
 - . rugueuse et velue Cochlospermum tinctorium
 - . grenue, ornée Drymaria cordata
 - . granuleuse Polycarpaea linearifolia

.....

.....

..

Ch. 10 - NOTIONS SUR LA VALEUR

ALIMENTAIRE DES GRAINES SAHELIENNES

- - - - -

Quelques analyses de graines ont été réalisées par les soins de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T., Maisons-Alfort). Le commentaire qui va en être fait s'appuie également sur d'autres résultats obtenus par cet organisme, en particulier ceux qui sont exposés dans l'article de B.MONGODIN et R.RIVIERE : Valeur bromatologique de 150 aliments de l'Ouest Africain (Revue I.E.M.V.T., XVIII-2, 1965).

10.1- RESULTATS D'ANALYSES :

Ils concernent des échantillons de graines de graminées, surtout *Brachiaria* et *Panicum* spp., de papilionacées (*Zornia glochidiata* dominant), de cucurbitacées (*Citrullus* et *Colocynthis*), de *Tribulus terrestris*, graine consommée par les oiseaux en période de disette, et un mélange comprenant des borraginées, molluginées et portulacacées trouvé dans le jabot des tourterelles.

Les résultats sont exprimés pour 100 g de matière sèche, ces graines contenant en moyenne 10 p.100 d'eau.

	Matières protéiniques brutes	Extrait éthéré	Cellulose	Extractif non azoté
Graminées	10,6	7,0	10,6	64,1
Papilionacées	23,5	2,6	4,7	65,2
Cucurbitacées	17,0	43,4	9,5	27,0
<i>Tribulus</i>	11,9	11,1	27,7	35,2
Mélange oiseaux	13,2	20,7	12,4	45,4

En ce qui concerne les minéraux:

	Minéraux totaux	Calcium	Phosphore	Mg	Potassium
Graminées	7,7	0,16	0,42	0,25	0,26
Papilionacées	4,0	0,10	0,46	0,24	1,22
Cucurbitacées	3,1	0,06	0,50	0,29	0,44
Tribulus	14,1	1,68	0,34	0,36	1,01
Mélange oiseaux	8,3	0,98	0,42	0,27	0,35

A titre de comparaison, on peut considérer les analyses de 3 plantes cultivées:

	M.P.B.	E.E.	Cell.	E.N.A.	Min.	Eau
Petit nil	9	4,5	1,5	71	2	12
Fonio	9	2,5	7,5	58	12	11
Niébé (Vigna)	22	1	4	64	3	6

Les protéines digestibles sont pour les oiseaux environ les 3/4 des protéines brutes, et l'énergie métabolisable est de 3.200 cal./g pour le nil, 2.600 pour le fonio et 2.200 pour le niébé.

10.2- COMMENTAIRE :

L'analyse des graminées et papilionacées n'apporte pas d'élément fondamentalement différent par rapport aux normes habituelles. Par contre les trois autres types de graines, choisis en raison de leur consommation habituelle par les oiseaux, se distinguent nettement:

a) par leur teneur en matières grasses: de deux à huit fois plus de graisses que dans les graines de référence, avec une incidence importante sur leur équivalence calorique.

b) par leur richesse minérale: les céréales contiennent souvent moins de 1 g de calcium et 3 de phosphore par Kg de M.S.

Il est oiseux de proposer pour ces graines des coefficients de digestibilité ou des valeurs d'énergie métabolisable. Il est cependant peu probable que les éléments inconnus

soient inférieurs à 0,6 en ce qui concerne le coefficient de digestibilité pour les oiseaux et, pour les équivalents caloriques:

protéines: 3,8
 mat. grasses: 9,3
 cellulose: 2,1
 E.N.A.: 4,2

Dans ces conditions, les aliments pour oiseaux analysés correspondent aux valeurs suivantes:

	Protéines digestibles g/Kg	Energie métabolisable cal/g
Graminées	74	3 200
Papilionacées	164	2 400
Cucurbitacées	118	3 600
Tribulus	83	2 100
Divers	92	2 750
moyenne	106	2 800
(Energie brute: 4 700 cal.)		

Ces valeurs, calculées à partir d'hypothèses défavorables, sont encore très satisfaisantes.

o o o o o o

S O M M A I R E

Introduction	p. 1
Graminées	7
Cypéracées	17
Autres monocotylédones	21
Légumineuses	24
Composées, malvacées	29
Euphorbiacées, convolvulacées, acanthacées	33
Amarantacées, cucurbitacées, mollu- ginacées, rubiacées	37
Scrofulariacées, solanées, tiliacées, capparidacées, borraginées	41
Autres dicotylédones	44
Valeur alimentaire	48

Note: les descriptions ont été faites à partir de récoltes personnelles et des collections de l'I. E.M.V.T. à Dakar. Je prie cet organisme d'agréer l'expression de ma profonde reconnaissance.

J.C. BILLE

Saint-Louis du Sénégal, juin 1972