

**UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES**

Département d'Ecologie
et Conservation de la Nature



**CONTRIBUTION A L'ETUDE MORPHOLOGIQUE DES
GRAINS DE POLLEN DES MALVALES COMESTIBLES
AU ZAIRE**

Par

Innocent LIENGOLA BAUMA L. M.



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du grade
de Licencié en Sciences.

Option : Biologie

Orientation : Phytosociologie et Taxonomie
Végétale

Directeur : Prof. SZAFRANSKI, F.

Codirecteurs : C.T. NTAHOBAVUKA, H.

Année Académique 1990 - 1991

TABLE DES MATIERES

RESUME

ABSTRACT

AVANT PROPOS

	Page
I. INTRODUCTION.....	1
1.1. Présentation du sujet.....	1
1.2. Travaux antérieurs.....	1
1.3. But du Travail.....	2
1.4. Intérêt du sujet.....	2
1.5. Description des Malvales.....	3
1.6. Généralités sur les grains de pollen.....	4
1.6.1. Formation et développement	4
1.6.2. Caractère du pollen mûr.....	4
II. MATERIEL ET METHODES.....	9
2.1. Matériel utilisé.....	9
2.1.1. Identification du matériel.....	9
2.1.2. Récolte et Conservation des échantillons.....	9
2.2. Méthode d'étude.....	9
2.2.1. Traitement chimique.....	10
2.2.2. Montage des préparations.....	10
2.2.3. Observations microscopiques.....	11
III. RESULTATS.....	13
3.1. Liste des Malvales comestibles, mode de consommation ainsi que l'organe comestible... ..	13
3.2. Description des grains de pollen des plantes étudiées.....	16
3.2.1. Famille Bombacaceae.....	17
3.2.2. Famille Huaceae.....	18
3.2.3. Famille Malvaceae.....	18
3.2.4. Famille Sterculiaceae.....	29
3.2.5. Famille Tiliaceae.....	33
3.3. Clés de détermination.....	39
IV. DISCUSSION.....	42
V. CONCLUSION.....	48
VI. REFERENCES.....	50
VII LES PLANCHES - - - - -	54

RESUME.

Ce travail a porté sur l'étude morphologique des grains de pollen des Malvales comestibles au Zaïre.

Les espèces étudiées appartiennent aux familles :
Bombacaceae, Huaceae, Malvaceae, Sterculiaceae et Tiliaceae.

54 espèces et 4 variétés ont été inventoriées comestibles; 44 espèces et 4 variétés ont été étudiées dans le présent travail.

L'observation microscopique nous a permis d'affirmer l'hétérogénéité des pollens des familles Bombacaceae, Malvaceae et Sterculiaceae. Ces familles sont considérées comme eupalyniques.

L'homogénéité des pollens de la famille Tiliaceae nous amène à regrouper tous les pollens de cette famille dans un seul type "type Grewia".

Certains genres des familles Bombacaceae et Sterculiaceae ont des pollens porés et échinulés comme les Malvaceae.

La famille Huaceae représentée par *Hua gaboni* a des caractères polliniques peu distinctifs. L'étude palynologique menée sur l'espèce *Hua gaboni* confirme l'idée de la transférer dans l'ordre des Violales.

La clé de détermination basée sur les différents caractères rencontrés montre qu'on peut recourir à la palynologie pour classer les genres des différentes familles de l'ordre des Malvales.

ABSTRACT.

This work consisted of morphological study of pollen grains of eatable Malvales in Zaire.

Species studied belong to families : Bombacaceae, Huaceae, Malvaceae, Sterculiaceae and Tiliaceae.

54 species and 4 varieties have been pointed out as eatable; 44 species and 4 varieties have been studied in this work.

Microscopic observation allowed us to assert the heterogeneity of pollens of families : Bombacaceae, Malvaceae and Sterculiaceae. These families are considered as eurypalynous.

The homogeneity of pollens of Tiliaceae family leads us to gather together all pollens of this family in only on type "Grewia type"

Some genera of Bombacaceae and Sterculiaceae families have porate and echinulate pollens like Malvaceae.

Huaceae family represented by *Hua gaboni* has less distinctive pollen characteristics. The palynology study led on *Hua gaboni* specie confirms the idea of removing it in order Violaes.

The determination key based on different Characteristics met that we resort to the palynology to classify genera of different families of order Malvales.

AVANT PROPOS.

Ce travail ne serait pas réalisé sans le concours de certaines personnes à qui nous devons exprimer profondément nos sentiments de gratitude.

Nous tenons à remercier le Professeur SZAFRANSKI et C.T. NTAHOBAVUKA pour avoir accepté la direction de notre étude. Leur esprit de rigueur et leur action stimulante ont été déterminants dans la conduite de nos travaux de recherche. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profond respect.

Que le Doyen de la Faculté des Sciences, le Professeur KALANDA KANKENZA trouve ici l'expression de notre gratitude pour ses sages conseils et encouragements.

Il est de notre devoir d'exprimer notre reconnaissance aux Professeurs de la Faculté des Sciences de l'UNIKIS pour avoir assuré avec succès notre formation tant intellectuelle que morale.

C'est avec joie que nous adressons nos remerciements aux C.T. WETSHI, UPOKI, BOLA MBELE; aux Assistants UDAR, LOMBA, MAKANA, MATHE et à Monsieur OKANGOLA pour leurs sages conseils et dévouement pour nous.

A nos chers Parents et à tous nos frères et soeurs pour tant de sacrifices endurés pour notre formation malgré nos caprices, nous leur disons grand merci.

A toi ma chère Epouse LUMWAMBA MBUTU Béatrice, pour ton assistance morale et surtout pour ton encouragement, nous te disons grand merci et te serons reconnaissant.

Nous serons ingrats si nous ne présentons pas nos sentiments de gratitude aux familles : BAUMA BOFINGA, BAMUNGU LIOMBELE, GETUMBE BWANDOLA, BOLENGELENGE BALEA, BOSA et à la famille du Colonel BOFALE pour leur assistance tant morale que matérielle.

A vous nos aînés LIENGOLA TEMBELE, BAUMA BASOMBO et BOFONDE LOLO et à toutes vos familles nous disons merci pour votre assistance matérielle à la réalisation de ce travail et nous vous serons reconnaissant.

8

Que YAGASE BAYOMBE SODON, BOONDI LINGULE Chancelier, LILI ILOMBE, LIHUA Hector, BENI YEBA, EKUTSU ELUMBA et notre belle famille trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude pour le climat d'entente qu'ils ne cessent de raviver.

Nous ne saurons nous taire sans penser à tous nos collègues de la promotion, particulièrement, MWAPA MANGOMBO, KALALA - TSHISHUABATU pour leurs encouragements.

Nous voudrions enfin remercier tous nos amis qui, à des titres divers, ont apporté une part de contribution à la réalisation du présent travail.

Innocent LIENGOLA BAUMA L.M.

I. INTRODUCTION.

1.1. Présentation du sujet.

Le pollen; élément reproducteur mâle de la fleur présente des caractères du premier ordre utilisables pour distinguer les différentes plantes et pour situer leur parenté ainsi que leur filiation. Ces caractères sont : la symétrie, la forme, le nombre et la position des zones germinales (apertures), la structure et l'infrastructure de l'exine et de ses différentes couches et strates, la taille (Cerceau Larrival et Hideux, M. 1983).

D'une manière générale, la taille, la forme, l'ornementation de l'exine, la forme et la disposition des zones germinales restent stables au sein d'un même taxon. Pour que la détermination spécifique des pollens et des spores soit possible, il faut établir leur diagnose (Bronckers, F. 1968).

1.2. Travaux antérieurs.

Depuis que l'on s'est aperçu de l'importance de la morphologie pollinique dans la taxonomie des plantes, beaucoup de recherches sur les pollens ont débuté en 1675 lorsque Malpighi a observé que de types variés des pollens étaient découverts dans différentes plantes. Il expliqua que les variations concernent la couleur et la forme.

Le terme palynologie est récent, créé en 1944 par les botanistes Anglais Hyde et Williams pour désigner la science du pollen et de la spore. Il remplace les anciennes dénominations : analyse pollinique, analyse des spores, statistique pollinique; dont la signification est devenue actuellement trop restreinte voire inadéquate (Mullenders, W. 1937).

Bien que science nouvelle, la palynologie intéresse beaucoup d'auteurs. C'est ainsi que plusieurs travaux dans ce domaine ont déjà fait l'objet de nombreuses publications et recherches tant en Afrique que dans le reste du monde.

Erdtman, G. (1943, 1945, 1952) et autres ont décrit en commun ou individuellement sous le titre de "palynologie africaine" les grains de certaines familles; Layka, S. (1986) a décrit les grains de pollen des Malvaceae Libano-Syriennes.

En Afrique, nombreux travaux ont été publiés, notamment par Bonnefille, R. (1971); Sowunmi (1973); Maley (1970); Ybert (1979).

A Kisangani, précisément à la Faculté des Sciences, le premier travail dans ce domaine précis a été celui de Nzangambe (1979) qui examinait les pollens de quelques familles de Kisangani, dans le cadre de mémoire.

D'autres mémoires inédits ont été réalisés à la Faculté notamment ceux de Katanga (1982) sur 25 espèces d'Acanthaceae, d'Asteraceae

et de Commelinaceae de l'île Kongolo; Tamwasi (1982) sur 29 espèces

de Rubiaceae; Habari (1983) sur la morphologie de 25 espèces

anémogames des environs de Kisangani; Kalala (1984) sur la morphologie des pollens de 25 espèces d'Asteraceae et celui de Ntahobavuka et Szafransky (1985) sur les pollens des Euphorbia-

ceae.

Les pollens de certaines espèces appartenant aux familles Bombacaceae, Malvaceae, Sterculiaceae et Tiliaceae ont été étudiés par Erdtman (1952); Nair (1962); Chauldhuri et Mallik (1965); Bonnefille (1971); Sowunmi (1973); Radulescu et Tarnavski (1979); Cerceau-Larrival et Hideux (1983); Layka (1986); Christensen (1986); Ntahobavuka (1988, 1989 et 1990); Nilson et Robyns (1975 et 1986) etc ...

1.3. But du travail.

Le but de notre travail est d'étudier les caractères polliniques des grains de pollen des Malvales comestibles du Zaïre.

A partir de ces caractères, nous pouvons distinguer les pollens de chaque famille de l'ordre ainsi que les pollens des espèces appartenant à un même genre et une même famille. Cela va nous permettre d'établir les clés de détermination des genres pour chacune des familles et enfin ils vont contribuer à l'établissement de l'atlas des pollens du Zaïre.

1.4. Intérêt du sujet.

Les grains de pollen en l'absence de l'oxydation est un matériel inaltérable qui peut traverser le temps géologique sans dommage (Van Campo 1954). Son étude permet de connaître les végétaux fossiles (Intérêt paléontologique).

Les grains de pollen présentent aussi un intérêt médical comme traitement efficace des affections allergiques comme allergisants (Van Campo 1954).

Les grains de pollen sont très riches en protéines et en vitamines (Van Campo 1954); leur étude peut avoir des nombreuses

applications en Agronomie pour la pollinisation artificielle et pour la production du miel (Intérêt économique).

L'étude des grains de pollen présente aussi un intérêt taxonomique. A partir des formes des pollens, on peut reconnaître une plante. C'est-à-dire les grains de pollen sont caractéristiques d'un taxon donné.

Comme intérêt particulier: l'étude du pollen des Malvales comestibles permet d'élargir le spectre des données biosystématiques utiles pour la détermination des espèces. En observant un pollen, on peut déterminer la plante qui l'a produit.

1.5. Description des Malvales.

L'ordre des Malvales comprend des plantes en majorité ligneuses à fleurs cycliques, pentamères, actinomorphes, hermaphrodites, dont les sépales sont à préfloraison valvaire, les pétales à préfloraison généralement tordue. L'androcée est typiquement diplostémone, devenant méristémone. Les étamines ayant tendance à se multiplier et à se souder en faisceaux isolés ou en tube unique formant une sorte de colonne cylindrique entourant le pistil d'où le nom de Columnifères donné par Wettstein. Le gynécée libre, syncarpique comprend 3-n loges à placentation axile. Du point de vue anatomique, les Malvales sont caractérisées par la présence des poils multicellulaires ramifiés et d'un appareil sécréteur à mucilages. Le liber secondaire est stratifié des zones tangentielles celluloseuses alternant avec des zones constituées de fibres ligneuses (Echevin, R. 1964; Deysson, G. 1967).

Du point de vue de la classification; Deysson, G. (1967) subdivise l'ordre des Malvales en 3 familles : Malvaceae,

Sterculiaceae et Tiliaceae et classe les Bombacaceae comme tribu

de la famille Malvaceae.

Echevin, R. (1964) considère 4 familles dans les Malvales : Bombacaceae, Malvaceae, Sterculiaceae et Tiliaceae.

Pour sa part Cronquist (1981) élargit les Malvales à 5 familles : Elaeocarpaceae (non représentée au Zaïre), Bombacaceae,

Malvaceae, Sterculiaceae et Tiliaceae. Nous avons suivi la subdivi-

vision de la flore du Congo, du Rwanda et du Burundi (1963) qui répartisse les Malvales en 6 familles : Bombacaceae, Huaceae,

Malvaceae, Sterculiaceae, Scytopetalaceae et Tiliaceae.

L'espèce Hua gaboni était jadis classée dans la famille des Sterculiaceae (*Flore du Congo, du Rwanda et Burundi* vol. x)

La préfloraison du calice, la présence des poils tecteurs ramifiés, la structure de fruit se décomposant à la maturité en coques nonospermes, rapprochent les Malvales des Euphorbiaceae (Echevin, R. 1964).

Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié seulement les pollens des espèces des Malvales qui sont comestibles.

1.6. Généralités sur les grains de Pollen.

1.6.1. Formation et développement.

Les grains de pollen et les spores sont formés dans l'anthère ou le sporange, à partir des cellules spéciales. chacune de ces cellules mères se divise deux fois pour donner un ensemble de 4 pollens ou spores qui constituent une tétrade (Pons, 1970).

Le grain de pollen est constitué d'un sporoderme, d'un cytoplasme et de deux noyaux. Le sporoderme est formé d'une paroi externe cutinisée et ornementée: l'exine et d'une paroi interne cellulosique: l'intine. Le cytoplasme est déshydraté et chargé de réserves. Les deux noyaux sont l'un végétatif et l'autre reproducteur. L'émission du pollen se produit par la rupture de l'anthère. L'assise mécanique de celle-ci est constituée de cellules à épaississement différentiel, elle assure à la suite des variations d'humidité atmosphérique, la déhiscence de l'étamine par recourbement vers l'extérieur. Le transport du pollen ainsi libéré jusqu'au stigmate de la fleur femelle s'appelle la pollinisation. Celle-ci est assurée par divers agents qui peuvent être: le vent, les insectes, l'eau et les oiseaux etc ... (Pons, 1970).

1.6.2. Caractère du pollen.

Les pollens sont des organes relativement fixes mais étant donné la place nouvelle qu'on leur attribue en taxonomie et l'importance de leur détermination spécifique exacte, dans les sédiments finiglaciaires par exemple, il a paru intéressant d'étudier quelques facteurs susceptibles de les faire varier considérablement (Van Campo, 1954).

a) Symétrie et Forme.

La situation relative des cellules filles au sein de la cellule mère et la forme de la tétrade qui en résulte, déterminent la forme du grain de pollen (Pons, 1970).

La forme de grains de pollen est plus ou moins régulière. On peut marquer les axes et les plans de Symétrie. On distingue deux pôles et un axe qui les unit. L'axe polaire est une ligne qui joint le centre de tétrade au point de grain qui en est le plus proche.

La description précise des spores et pollens exige la détermination de la polarité et d'axes de référence permettant de localiser les particularités morphologiques les plus saillants à leur surface sphérique (Mullenders, W. 1957).

On définit la partie proximale du pollen comme étant la partie tournée vers l'intérieur de la tétrade c'est-à-dire le pôle le plus proche du centre de la tétrade et la partie distale est celle qui est tournée vers l'extérieur de la tétrade, c'est-à-dire le plus éloigné du centre de la tétrade et diamétralement opposé au pôle proximal (Erdtman, 1943; Pons, 1970).

La longueur de l'axe polaire (P) est la distance qui sépare les 2 pôles. Le plan perpendiculaire à l'axe polaire et qui divise le grain en 2 parties dissemblables (2 faces) est le plan équatorial. Les sporomorphes sans pôles et sans plan équatorial sont apolaires. Les sporomorphes polaires peuvent être isopolaires quand le plan équatorial les coupe en deux parties égales ou hétéropolaires quand ces deux parties sont inégales (Erdtman 1943 et 1952; Pons 1970).

La longueur équatoriale (E) est le plan de symétrie perpendiculaire à l'axe polaire.

Les sporomorphes sont symétriques ou plus rarement assymétriques. La symétrie peut être radiale ou bilatérale. Elle est radiale quand on peut marquer plus de deux verticales à l'axe polaire et bilatérale quand il y a seulement deux plans de symétrie verticale (Erdtman 1943, 1952 et Pons 1970).

La classification des formes de pollen selon Erdtman se base sur la valeur du rapport P/E. De ce fait on distingue trois classes de pollens :

- Pollens bréviaxes : $P < E$ ou $P/E < 1$
- Pollens équiauxes : $P = E$ ou $P/E = 1$
- Pollens longiauxes : $P > E$ ou $P/E > 1$

b) Dimensions.

Ce sont les mesures de l'axe polaire (P) et l'axe équatorial (E). Ces mesures sont établies sur 20 à 30 grains de pollen.

Les dimensions des grains de pollen sont très variables de 2,5 μm chez *Myosotis* (Boraginaceae) jusqu'à 200 μm chez *Cucurbita* (Cucurbitaceae) (Pons, 1970).

c. Apertures.

Ce sont les zones de moindre résistance par lesquelles émerge le tube pollinique. Les rares grains qui en sont dépourvus sont dits inaperturés. On distingue plusieurs sortes d'apertures :

- Colpus ou sillon; aperture allongée
- Porus ou pores; aperture arrondie
- Zone germinale; aperture à limite non précise
- Pseudocolpus; faux sillon

D'après la forme et la disposition des apertures, on distingue plusieurs types de spores et pollens (Pons 1970) :

1. Aperture en cicatrice (cas des spores) :

-
- cicatrice rectiligne Monolète
 - cicatrice triradiée Trilète

2. Aperture en pore ou en sillon (cas des pollens) :

-
- un seul sillon Monocolpé
 - un seul pore Monoporé

3. Plusieurs apertures :

* Exine sans lacune de forme fixe :

- Apertures toutes en sillons indépendants :
 - Deux sillons Dicolpé
 - Trois sillons Tricolpé
 - Plus de trois sillons :
 - . Sillons tous méridiens Stéphanocolpé
 - . Certains sillons, ou tous, non méridiens .. Péricolpé
- Apertures toutes en pores :
 - Deux pores Diporé
 - Trois pores Triporé
 - Plus de trois pores :
 - . Pores tous dans la zone équatoriale Stéphanoporé
 - . Pores plus ou moins uniformément repartis sur toute la surface du grain Périloré
- Apertures toutes complexes et indépendantes :
 - Trois apertures Tricolporé
 - Plus de trois apertures dans la zone équatoriale Stéphanocolporé
 - Plus de trois apertures dont certaines au moins hors de la zone équatoriale Péricolporé
- Des sillons à côté d'apertures complexes .. Hétérocolpé
- Aperture en anneau, spirale etc ... provenant de la fusion des sillons Syncolpé

* Exine avec lacunes de formes fixes Fenestré

d. Constitution du Sporoderme.

Le Sporoderme a une constitution stratifiée et se compose de deux couches principales; une couche interne ou intime qui entoure tout le grain de pollen absorbe très facilement de l'eau et est rapidement décomposée par différentes substances chimiques et une couche externe ou l'exine qui protège le contenu de pollen contre les influences néfastes du milieu, elle est perméable à l'eau, élastique et elle est constituée des substances résistantes appelées sporopollenines (Erdtman 1943, 1952 et Pons 1970).

L'exine peut manquer par exemple chez les plantes dont la pollinisation a lieu dans l'eau. Elle est formée de deux couches dont la terminologie dépend des écoles et de chercheurs. C'est ainsi qu' Erdtman (1948) cité par Bronckers (1968) appelle la partie interne nexine et la partie externe de l'exine, sexine tandis que Faegri 1956 cité par le même auteur nomme la partie la plus interne, endexine et la plus externe, ectexine.

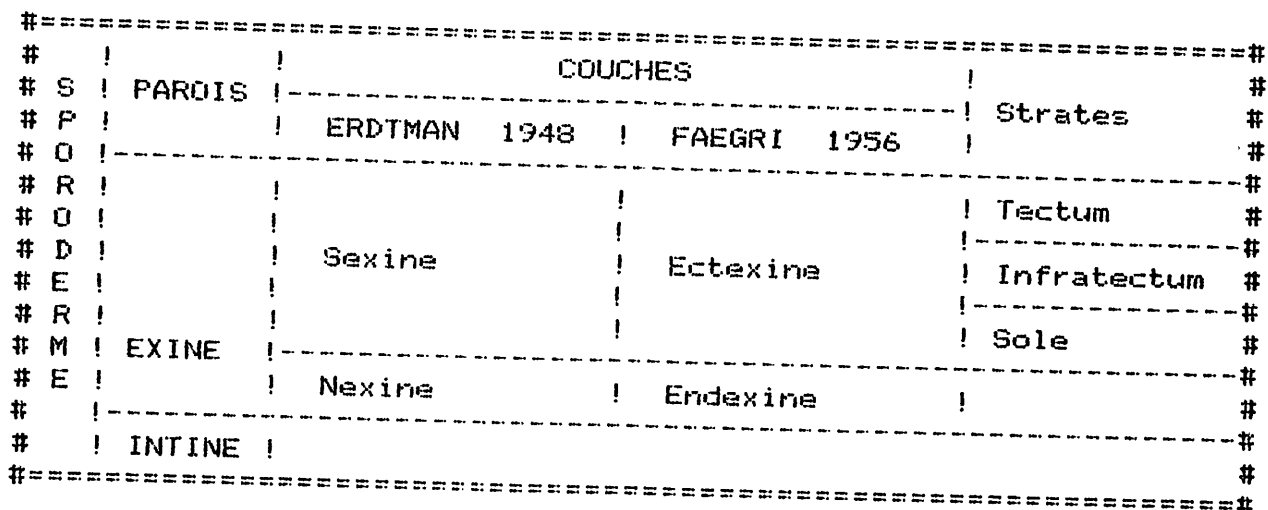


Fig. 1.: Structure de pollen d'après Cerceau-Larrival et al. (1975).

Il est donc recommandé d'employer les termes ectexine et endexine uniquement dans leur sens strict c'est-à-dire dans le sens de Faegri 1956.

Selon la structure de l'ectexine, on a la terminologie suivante selon Pons 1970 :

1. Eléments de sculpture présents $\leq 1\mu$ exine scabre
2. Eléments de sculpture $> 1\mu$, non allongés :

- Eléments pointus exine échinulée
- Eléments non pointus :
 - .. Eléments moins hauts qu'épais :
 - . Partie basale des éléments rétrécie exine gemmulée
 - . Partie basale non rétrécie exine verruqueuse
 - .. Eléments plus hauts qu'épais :
 - . Partie terminale renflée exine clavulée
 - . Partie terminale non renflée exine columellée
- 3. Eléments de sculpture $> 1\mu$ allongés :
 - Eléments irrégulièrement distribués exine rugulée
 - Eléments plus ou moins parallèles exine striée
 - Eléments formant un réseau exine réticulée
- 4. Eléments de sculpture, à proprement parler absents :
 - Surface lisse ou avec dépressions isolées $< 1\mu$ exine lisse
 - Surface avec dépressions isolées $\geq 1\mu$ exine fovéolée
 - Surface avec dépressions en rayures exine fossulée

II. MATERIEL ET METHODES.

2.1. Matériel utilisé.

2.1.1. Identification du matériel.

Les travaux bibliographiques sur les plantes alimentaires et certaines flores nous ont servi pour identifier les plantes comestibles de l'ordre des Malvales.

Parmi ces travaux nous pouvons citer : Baelongandi (1984); Batoko (1986); Liengola (1989); Mola (1988); Vasolene (1987), Raponda Walker et al. (1961); Mosango et Szafranski (1985) et la flore du Congo, du Rwanda et du Burundi volume X (1963).

Nous avons au cours de notre étude découvert deux Malvaceae comestibles (usage non signalé jusqu'à ce jour) : "*Sida acuta* et *Hibiscus schizopetalus*".

2.1.2. Récolte et Conservation des échantillons.

Après l'inventaire bibliographique des espèces comestibles appartenant à l'ordre des Malvales, nous avons passé à la récolte proprement dite. Tous les échantillons polliniques utilisés proviennent soit de nos récoltes soit des herbiers conservés à l'herbarium de l'INERA/Yangambi. Notre collection d'herbiers est gardée à l'herbarium de la Faculté des Sciences.

Pour chaque espèce de notre collection, nous avons d'abord récolté une branche fertile pour l'herbier, ensuite quelques fleurs épanouies ou toute l'inflorescence dans des petites enveloppes ou des parties des fleurs épanouies (étamines entières) ou encore uniquement les anthères que nous avons conservé dans l'acide acétique avant le traitement chimique.

2.2. Méthodes d'Etude.

Les caractères des spores et des pollens ne sont pas visibles tels qu'on les recueille sur la plante vivante ou séchée en herbiers. Observés tels quels au microscope, les pollens apparaissent le plus souvent comme des boules opaques aux contours indistincts.

Le contenu cellulaire les obscurcit ainsi que les substances huileuses et résineuses dans lesquelles ils sont enrobés. Une prépa-

ration est nécessaire pour éliminer ces obstacles à une bonne observation et même rendre transparente la membrane sporopollinique lorsqu'elle est épaisse (Pons 1970).

Les dissections d'anthers et les prélèvements de pollens ont été faits au Laboratoire.

2.2.1. Traitement chimique.

La méthode de l'acétolyse mise au point et préconisée par Erdtman (1952) a été pratiquée pour vider les pollens de leur contenu cytoplasmique afin de les rendre observables au microscope.

L'acétolyse est un traitement chimique des pollens avec un mélange constitué de 9 parties d'anhydride acétique et d'une partie d'acide sulfurique concentré. Elle consiste en ceci :

Dans des tubes à centrifuger à fond conique contenant des anthers préalablement écrasées à l'aide d'un agitateur en verre, on met 4,5 millilitres d'anhydride acétique auquel on ajoute 0,5 millilitre d'acide sulfurique concentré. La réaction est thermique. A l'aide d'un agitateur, on mélange les pollens et le produit. Le tube est mis dans un bain-marie à froid; il est ensuite porté à 100 degré Celsius pendant 5 minutes (ce temps varie selon la nature de matériel).

Pendant le chauffage le mélange est agité périodiquement; pendant l'ébullition il est agité de façon continue. Il est parfois nécessaire de prolonger de quelques minutes l'acétolyse afin de vider complètement les pollens de leur contenu cytoplasmique. Le tube refroidi est centrifugé pendant 10 minutes à 1800 tours par minute. Le surnageant est éliminé et remplacé par l'eau distillée.

Le matériel est centrifugé de nouveau pendant 10 minutes à 1800 tours par minute. Le temps de lavage est également variable. Il faut répéter l'opération jusqu'à ce que le matériel soit clair. La même opération de rinçage est remplacée par l'eau glycinée (2/3 glycérine et 1/3 d'eau distillée). On laisse au repos pendant au moins deux heures puis on centrifuge. Après une nouvelle élimination du surnageant le montage proprement dit est réalisé sur lame dans la gélatine-glycinée.

2.2.2. Montage des préparations.

A l'aide d'un morceau de la gélatine-glycinée, on prélève une goutte de la préparation traitée contenant les pollens, on l'étale sur une lame porte-objet, on la couvre avec la lamelle. On dépose la lame sur une plaque chauffante. Dès que la gélatine-glycinée commence à fondre, on met sur le bord de la lamelle la paraffine fondue. Celle-ci migre vers l'intérieur tandis que la gélatine-glycinée migre vers l'extérieur de la lamelle.

A leur rencontre on retire la lame de la plaque chauffante; et la préparation est ainsi bien protégée par la paraffine qui l'entoure complètement.

Nos préparations sont gardées à la Faculté des Sciences.

2.2.3. Observations microscopiques.

Toutes nos observations ont été faites au microscope photonique du type Wild M20 Heerbugg et aux grossissements 400 et 500 pour les grands pollens et 1000 pour des petits pollens.

Les mensurations ont été réalisés sur 20 à 30 grains de pollen pour chaque espèce et ont été faites selon la méthode décrite par Van Pee (1971); on dispose :

D'un porte-objet muni d'un micromètre, le micromètre objectif; portant un trait gravé dans le verre d'une longueur de 1 ou 2 mm et divisé en 100 ou 200 divisions de sorte que la distance entre deux subdivisions mesure 0,01 mm (10 μ m).

D'un oculaire portant également un micromètre, le micromètre oculaire à cent divisions et dont la distance entre deux traits n'est pas connue. Cette distance dépend du grossissement de l'optique utilisée et est à déterminer indirectement.

Pour un grossissement donné, cette distance entre deux divisions de l'échelle sera le repère pour la mensuration même et sera appelée facteur micrométrique.

Sur le chariot, on place le micromètre objectif et on le met au point avec l'objectif désiré. En tournant l'oculaire muni de son micromètre et en manipulant les verniers du chariot, on fait coïncider leurs points zéro. On détermine le nombre des divisions du micromètre oculaire qui couvrent exactement le plus grand nombre de divisions du micromètre objectif. La distance entre 2 traits du micromètre-oculaire avec un grossissement donné est obtenue en divisant le nombre des divisions du micromètre-objectif, multiplié par 10, par le nombre correspondant des divisions du micromètre-oculaire. Ce chiffre constitue le facteur micrométrique. Il est fonction de l'objectif utilisé et du microscope. Pour le microscope que nous avons utilisé, ces facteurs sont :

- 2,2 pour l'objectif 40
- 1,2 pour l'objectif 50
- 0,5 pour l'objectif 100

La description des grains de pollen a été réalisée par comparaison avec des planches polliniques d'autres familles ou d'autres espèces des familles étudiées, faites par beaucoup d'auteurs : Erdtman (1952); Saad, I. (1960); Nilson et al (1956); Ntahobavuka (1988, 1989, 1990) etc ...



Dans cette description comparative, nous avons retrouvé certaines formes ou certaines combinaisons et disposition d'ouvertures qui ressemblaient à quelques uns de nos échantillons, ce qui nous permettait de trouver le terme exact à donner à tel ou tel autre pollen. Les vocabulaires palynologiques présentés au point 1.6.2. dans la deuxième partie nous ont servi aussi pour caractériser les pollens étudiés.

III. RESULTATS.

3.1. Liste des Malvales comestibles; mode de consommation ainsi que l'organe comestible.

Après l'inventaire, 54 espèces et 4 variétés appartenant à l'ordre des Malvales ont été reconnues comme comestibles et se répartissent de la manière suivante : dans la famille Bombacaceae 2 espèces ont été inventoriées; chez les Malvaceae 21 espèces et 2 variétés; 16 espèces dans la famille de Sterculiaceae; 14 espèces et 2 variétés dans la famille de Tiliaceae et chez la famille Huaceae une seule espèce est reconnue comme comestible.

La liste de ces plantes est présentée dans le tableau 1 suivant l'ordre alphabétique de genres, espèces et variétés, avec organe comestible et mode de consommation.

Tableau 1 : Liste des Malvales comestibles, mode de consommation ainsi que l'organe comestible.

Esèces	Organe Comestible	Mode de consommation	Famille
1. Abelmoschus esculentus	feuilles, jeunes- fruits	Les feuilles et surtout les fruits jeunes sont consommés en légume.	Malvaceae
2. A. manihot	feuilles, jeunes- fruits	" " "	" "
3. A. moschatus	jeunes- fruits	" " "	" "
4. Abutilon mauritianum	feuille	" " "	" "
5. Adansonia digitata	jeunes- feuilles, fruits	Les jeunes feuilles sont consommées comme légume. La pulpe du fruit mélangée à l'eau, donne une limonade fébrifuge et les graines sont utilisées comme aliment.	Bombacaceae
6. Ancistrocarpus densispinosus	fruits	fruit mûr est comestible.	Tiliaceae
7. Azanza garckeana	fruits	" " "	Malvaceae
8. Bombacopsis	fruits	Les graines sont oléa-	

Tableau 1 (suite).

#	glabra	! (graines)	! gineuses, grillées et	! Bombacaceae#
#		!	! consommées.	!
#	9. Cola acumi-	! fruits	! On mâche la graine à	!
#	nata	! (graines)	! l'état frais pour en	!
#		!	! sucer le jus-amer.	! Sterculia-
#		!	! Les graines servent	! ceae
#		!	! aussi à la préparation	!
#		!	! d'une boisson, obtenue	!
#		!	! par pilage de la noix	!
#		!	! en mélange à des fruits	!
#		!	! de Piper après macéra-	!
#		!	! tion dans l'eau.	!
#	10. C. altissima	!	! Graines crues sont co-	!
#		! " "	! mestibles.	! " "
#	11. C. ballayi	!	! Les graines sont con-	!
#		! " "	! sommées à l'état frais	! " "
#		!	! Le jus amer sucé comme	!
#		!	! aphrodisiaque.	!
#	12. C. bruneelii	! feuilles,	! Les feuilles sont con-	!
#		! fruits	! sommées comme légume.	! " "
#		! (graines)	! La follicule renferme 4	!
#		!	! à 5 graines blanches	!
#		!	! qui sont sucées pour	!
#		!	! leur saveur très sucrée!	!
#	13. C. cabinden-	! fruit	! La pulpe de fruit est	!
#	sis	! (pulpe)	! recherché pour la sa-	! " "
#		!	! veur très douce.	!
#	14. C. congolana	! fruit	! Les graines sont sucées!	!
#		! (graines)	! pour leur saveur très	! " "
#		!	! sucrée.	!
#	15. C. diversi-	! feuilles	! Les feuilles sont con-	!
#	folia	!	! sommées en légume	!
#	16. C. gillettii	! " "	! " " "	!
#	17. C. hetero-	! jeunes	!	!
#	phylla	! feuilles	! " " "	!
#	18. C. marsipium	! fruit	! Les graines sont con-	!
#		! (graines)	! sommées à l'état frais.	!
#		!	! Le jus amer sucé comme	!
#		!	! aphrodisiaque.	!
#	19. C. selengana	! fruit,	! Les jeunes feuilles	!
#		! jeunes	! sont consommées en lé-	!
#		! feuilles	! gume.	!
#		!	! Les graines sont sucées!	!
#		!	! pour leur saveur sucrée!	!
#	20. C. urceolata	! " "	! Les graines sucées pour	!
#		!	! leur saveur très sucrée!	!
#		!	! Les feuilles sont con-	!
#		!	! sommées en légume.	!
#	21. C. verticil-	! fruit	! Les graines sont con-	!
#	lata	! (graines)	! sommées à l'état frais.!	!

Tableau 1 (suite).

#22.	Corchorus	feuilles	Les feuilles sont com-	Tiliaceae	#
#	olitorius		mestibles comme légume.		#
#	var incisi-				#
#	folius				#
#	-Corchorus	feuilles	Les feuilles sont co-	Tiliaceae	#
#	olitorius		mestibles comme légume.		#
#	var. olitoto-				#
#	rius				#
#23.	Corchorus	" "	" " "	" "	#
#	tridens				#
#24.	Desplatsia	fruit	Les graines crues ou	" "	#
#	chrysochla-	(graines)	grillées sont consom-		#
#	mys		mées.		#
#25.	D. dewevrei	" "	" " "	" "	#
#26.	Eribroma	fruit	La pulpe des graines	Sterculia-	#
#	oblogum		est comestible	ceae	#
#27.	Glyphaea	fleur	Les fleurs sont consom-	Tiliaceae	#
#	brevipes		mées comme légume.		#
#28.	Gossypium	fruits	L'huile extraite des	Malvaceae	#
#	barbadense	(graines)	graines est utilisée		#
#			comme aliment.		#
#29.	G. hirsutum	" "	" " "	" "	#
#30.	Grewia	fruit	Le fruit mûr est comes-	Tiliaceae	#
#	carpinifolia		tible.		#
#31.	G. conocar-	" "	" " "	" "	#
#	poides				#
#32.	G. flaves-	fleur	Les boutons floraux	" "	#
#	cens		sont consommés comme		#
#			légume.		#
#33.	G. louisii	fruit	Le fruit est consommé	" "	#
#			à l'état frais.		#
#34.	G. malaco-	" "	Le fruit est comestible	" "	#
#	carpoides				#
#35.	G. mollis	" "	" " "	" "	#
#36.	G. rugosifo-	" "	" " "	" "	#
#	lia				#
#37.	G. similis	" "	" " "	" "	#
#38.	Hibiscus	feuille	Les feuilles sont con-	Malvaceae	#
#	acetosella		sommées comme légume.		#
#39.	H. asper	" "	" " "	" "	#
#40.	H. cannabi-	" "	" " "	" "	#
#	nus var.				#
#	simplex				#
#	-H. cannabi-	" "	On fait bouillir les	" "	#
#	nus var.		feuilles avec de l'eau,		#
#	viridis		on boit le macéré au		#
#			cas de carence du sang.		#
#			Les feuilles peuvent		#
#			aussi se consommées		#
#			comme légume.		#

Tableau 1 (suite et fin).

#41.H.gilletii	feuille	Les feuilles sont con-	Malvaceae	#
#		sommées comme légume.		#
#42.H.mechowii	" "	" " " "	" "	#
#43.H.panduri-	fleur	Les fleurs sont comes-	" "	#
# formis		tibles comme légume.		#
#44.H.rostellal-	feuille	Les feuilles sont con-	" "	#
# tus		sommées comme légume.		#
#45.H.sabdarif-	feuille,	Les feuilles ainsi que	" "	#
# fa	fruit	les pièces charnues et		#
#		pourpres entourant le		#
#		fruit mûr sont comesti-		#
#		bles comme légume.		#
#46.H.schizope-	feuille	Les feuilles sont con-	" "	#
# talus		sommées comme légume.		#
#47.H.suratten-	" "	" " " "	" "	#
# sis				#
#48.Hua gaboni	feuille,	Les feuilles, graines	Huaceae	#
#	fruit et	et l'écorce du tronc		#
#	l'écorce du	sont ajoutées aux sau-		#
#	tronc	ces comme condiment.		#
#49.Kosteletz-	feuille	Les feuilles consommées	Malvaceae	#
# kya adoensis		comme légume.		#
#50.K.grantii	feuille	Les feuilles et fruits	" "	#
#	et fruit	sont comestibles comme		#
#		légume.		#
#51.Malva verti-	feuille	Les feuilles sont con-	" "	#
# cillata		sommées comme légume.		#
#52.Sida acuta	" "	" " " "	" "	#
#53.Theobroma	fruit	Les graines séchées,	Sterculia-	#
# cacao	(graine)	grillées et pulvérisées	ceae	#
#		constituent le cacao		#
#		base de chocolat.		#
#		Les graines sont sucées		#
#		et léchées pour leur		#
#		saveur très sucrée.		#
#54.Triplochi-	fruit	Les fruits sont commes-	" "	#
# ton sclero-		tibles.		#
# xylon				#
#=====				#

3.2. Description des grains de pollen des plantes étudiées.

La description est faite suivant l'ordre alphabétique des familles, genres et espèces. Pour chaque espèce, nous allons donner le numéro de lame de référence et le numéro de la planche. Une fiche a été établie pour chaque espèce; elle comporte les renseignements suivants : lieu de récolte, date, collection, type morphologique, habitat, distribution, forme, dimensions, apertures et exine.

Ayant effectué les mesures pour 20 à 30 grains de pollen, nous donnons la valeur de la dominante ou mode avec, entre parenthèses, l'indication des valeurs minimale et maximale rencontrées.

Le type morphologique, type d'habitat et la distribution sont donnés d'après la flore du Congo, du Rwanda et du Burundi, Volume X, Lejoly et al (1988) et Nyakabwa (1982).

Le nombre de genres contenus dans chaque famille ainsi que celui d'espèces que renferme chaque genre sont donnés d'après Nyakabwa (1988) et la flore de Congo, du Rwanda et du Burundi, Volume X.

3.2.1. Famille Bombacaceae.

Famille tropicale, comprenant plus ou moins 26 genres. Certains genres fournissent du kapok et d'autres (*Adansonia* et *Bombacopsis*) donnent les graines comestibles.

Deux espèces de cette famille sont reconnues comestibles.

Adansonia digitata : Planche I, fig.1, lame No.2.

Lieu de récolte : M'Vuazi
Date : 28 décembre 1949
Collection : Devred 648
Type morphologique : Arbre
Habitat : Savanes; emplacements d'anciens villages en forêt remaniée
Distribution : Afrique tropicale
Forme : Pollens bréviaxes, elliptiques en vue méridienne et triangulaires en vue polaire.
Dimensions : P = 25,07 μm (20-30 μm)
P/E = 0,8
E = 30,40 μm (26,5-35 μm)
Apertures : Triporés, diamètre du pore plus ou moins 2 μm
Exine : Plus ou moins 1,5 μm d'épaisseur.
Exine finement réticulée, pourvue de petites épines.
Ectexine plus épaisse que l'endexine.

Bombacopsis glabra (Pasq.) A. Robyns: Planche I, 2 à 4, lame No.1

Lieu de récolte : IFA/Yangambi
Date : 20 avril 1990
Collection : Liengola, B. No.111
Type morphologique : Arbuste
Habitat : Culture
Distribution : Afrique tropicale, Brésil, Hawaï

- Forme : Pollens bréviaxes, elliptiques; à extrémité obtuse en vue méridienne et triangulaire en vue polaire
- Dimensions : P = 22,4 μm (17,5 - 30 μm)
E = 29,9 μm (25 - 32,5 μm)
P/E = 0,7
- Apertures : Tricolpés; 3 sillons très courts
- Exine : Plus ou moins 1 μm d'épaisseur, réticulée, granuleuse au niveau des angles.
L'ectexine est plus épaisse que l'endexine.

3.2.2. Famille: Huaceae.

Famille tropicale d'Afrique (Afrique Guinéenne) assez souvent confondue aux Sterculiaceae et Styracaceae. Elle comprend 2 genres et 40 espèces dont l'espèce "Hua gaboni" est comestible.

Hua Gaboni Pierre ex De Wild : Planche 1, 5 et 6; lame No. 41.

- Lieu de récolte : Yangambi
- Date : 30 mars 1988
- Collection : Ntahobavuka 65
- Type morphologique : Arbuste
- Habitat : Forêts
- Distribution : Zaïre, Gabon
- Forme : Pollens bréviaxes, elliptiques en vue méridienne et triangulaire en vue polaire
- Dimensions : P = 13 μm
E = 20,5 μm
P/E = 0,6
- Apertures : Triporés.
Les pores occupent la position angulaire en vue polaire.
- Exine : Plus ou moins 1 μm d'épaisseur, réticulée.
L'espèce ne produit pas assez de pollens.

3.2.3. Famille: Malvaceae.

Famille principalement des régions chaudes ou tempérées chaudes. 21 espèces et 2 variétés alimentaires ont été inventoriées. 18 espèces et 2 variétés ont été observées dans le cadre de ce travail. Par manque d'échantillons polliniques, 3 espèces n'ont pas été étudiées : Hibiscus surattensis, Malva verticillata et Gossypium hirsutum.

Certaines espèces de genre Malva, ont été étudiées par Layka, S. (1986). L'espèce Gossypium hirsutum a été étudiée par Bronckers, F. et al (1963). Les dimensions sont données pour les pollens avec épines non comprises.

1. Genre *Abelmoschus* Medic.

Les 3 espèces sont comestibles.

Abelmoschus esculentus L. : Planche II, 1 à 3, lame No. 42.

Lieu de récolte : Complexe Elungu Campus/Kisangani
Date : 16 mai 1991
Collection : Liengola 113
Type morphologique : Herbe
Habitat : Culture, jachère
Distribution : Zaïre
Forme : Pollens équiaxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : P = 76,2 μm (72 - 81,6 μm)
Apertures : Périporés.
Pores circulaires plus ou moins 7,81 μm de diamètre, à disposition régulière (en parallèle) alternant les épines.
Distance entre les pores est de plus ou moins 8,4 μm .
Exine : Plus ou moins 4,4 μm d'épaisseur, endexine (plus ou moins 3 μm) plus épaisse que l'ectexine (plus ou moins 1,4 μm); exine échinulée, épines hautes de plus ou moins 8,5 μm , plus ou moins cylindriques, dimorphes, oblongues, diamètre de l'épine à la base plus ou moins 3 μm . Epines arrondies au sommet; distance entre épines est plus ou moins 8,8 μm ; épines densément réparties.

Abelmoschus manihot Medic.: Planche II, 4 et 5, lame No. 3.

Lieu de récolte : Campus central/UNIKIS en face de Boyoma II
Date : 26 novembre 1990
Collection : Liengola 114
Type morphologique : Herbe
Habitat : Culture, Savanes, bords des chemins
Distribution : Zaïre, Asie
Forme : Pollens équiaxes, subcirculaires en vue méridienne
Dimensions : P = E = 177,4 μm (132 - 206,8 μm)
Apertures : Périporés; pores circulaires plus ou moins 11,6 μm de diamètre.
Pores du niveau périphériques des pollens sont subcirculaires.
Distance entre les pores est plus ou moins 10,2 μm .
Pore à disposition irrégulière.
Exine : Plus ou moins 2 μm d'épaisseur entre les épines; Endexine légèrement plus épaisse que l'ectexine.

Exine échinulée; épines plus ou moins coniques, dimorphes, arrondies au sommet, plus ou moins $10,7 \mu\text{m}$ de long, plus ou moins $3,8 \mu\text{m}$ de diamètre à la base, la distance entre deux épines plus ou moins $11,6 \mu\text{m}$; épines densément réparties.

Abelmoschus moschatus Medic.: Planche II, 6 et 7; lame No. 47.

Lieu de récolte : Campus central/UNIKIS.
Date : 07 août 1991
Collection : Liengola 115
Type morphologique : Herbe
Habitat : Jachère, culture
Distribution : Zaïre
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : Périscopés.
Pores circulaires plus ou moins $5,5 \mu\text{m}$, à disposition régulière, plus ou moins en spirale.
La distance entre les pores est plus ou moins $8,6 \mu\text{m}$.
Les pores du niveau périphérique sont plus ou moins ovales.
Exine : Plus ou moins $2,7 \mu\text{m}$ de l'épaisseur.
Endexine plus épaisse que l'ectexine.
Exine échinulée, épines coniques, arrondies au sommet, dimorphes, plus ou moins $10,4 \mu\text{m}$ de long, plus ou moins $3,1 \mu\text{m}$ de diamètre à la base; distance entre épines plus ou moins $9,6 \mu\text{m}$.
Epines densément réparties. Columelles plus hautes à la base des épines.

2. Genre *Abutilon*. Mill.

Une seule espèce; *Abutilon mauritianum* est reconnue comestible.

Abutilon mauritianum (Jacq.) Medic.: Planche II, 8 et 9, lame No. 13

Lieu de récolte : Ikonge
Date : 20 février 1959
Collection : Léonard 3060
Type morphologique : Herbe, sous arbuste
Habitat : Jachère, Savane.
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : P=E= $30,4 \mu\text{m}$ ($27,5 - 32,5 \mu\text{m}$)
Apertures : tricolporés

Exine : plus ou moins 1,56 μm d'épaisseur, ectexine plus épaisse que l'endexine. Exine échinulée, épines plus ou moins 2,4 μm de long, plus ou moins 1,7 μm de diamètre à la base; épines coniques à gonflement basal; distance entre épines est plus ou moins 1,56 μm . Epines nombreuses. Columelles plus grandes à la base des épines. Epines courtes, monomorphes, aiguës au Sommet.

3. Genre *Azanza* Alef.

Genre tropical ne comprenant que deux espèces, l'une Asiatico-océanique, l'autre d'Afrique. L'espèce *Azanza garckeana* est comestible.

Azanza garckeana (F. Hoffm.) Exell et Hillcoat. : Planche II, 10, lame 39.

Lieu de récolte : Shaba
Date : 12 février 1948
Collection : Schmitz 1373
Type morphologique : Arbre
Habitat : Savanes, Jachères.
Distribution : Rwanda, Burundi, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Madagascar, Europe méridionale, Asie.
Forme : Pollens équiaxes, circulaires en vue méridienne et polaire.
Dimensions : P=E= 36,2 μm (32,5 - 40 μm)
Apertures : Périporés; pores circulaires répartis sur toute la surface du pollen, à disposition irrégulière.
Exine : Plus ou moins 1,3 μm d'épaisseur, Columellée, échinulée. Columelles plus hautes à la base d'épines. Ectexine de même épaisseur que l'endexine. Epines coniques, monomorphes, à remflement basal; plus ou moins 5,6 μm de long, plus ou moins 4 μm de diamètre à la base; sommet aigu, distance entre épines plus ou moins 2,6 μm ; épines nombreuses.

4. Genre *Gossypium* L.

Genre pantropical comptant une vingtaine d'espèces dont deux sont cultivées et comestibles. L'espèce *Gossypium hirsutum* n'a pas été observée faute d'échantillons polliniques.

Gossypium barbadense L. Planche II, 11 et 12, lame No 44.

Lieu de récolte : Kisangani
Date : 06 mai 1991
Collection : LIENGOLA No 116

Type morphologique : arbuste
Habitat : Culture, Savanes
Distribution : Zaïre, Amérique Australe.
Forme : Pollens équiaxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : P = E = 61,2 μ m (52,8 - 68,4 μ m)
Apertures : Périporés. Pores circulaires à disposition particulière, selon une ligne idéale schématisée dans la planche II, figure 12 selon Saad, I (1960).
Exine : Plus ou moins 1,8 μ m d'épaisseur, columellée, échinulée. Columelles plus hautes à la base d'épines. Epines coniques, aiguës au sommet, plus ou moins 5,7 μ m de long, plus ou moins 4,2 μ m de diamètre à la base, monomorphes, avec renflement basal; distance entre épines est de plus ou moins 2,7 μ m, Epines nombreuses.

5. Genre Hibiscus L.

Genre des régions chaudes ou tempérées chaudes, comptant plus au moins 250 espèces. 10 espèces et 2 variétés sont comestibles. Une seule espèce Hibiscus surattensis n'a pas été étudiée faute d'échantillon pollinique. Bien des espèces de ce genre ont été étudiées par Christensen (1986); Layka (1986), Saad (1960) et Nair (1962).

Hibiscus acetosella Welw. ex Hiern : Planche III, 1 à 3, lame 8.

Lieu de récolte : Yangambi
Date : 10 janvier 1954
Collection : Brynaert 113
Type morphologique : Herbe
Habitat : Savanes, Jachères, lisières de groupements forestiers
Distribution : Zaïre, Sao Tomé, Angola, Zambie, Tanzanie.
Formes: Pollens équiaxes, circulaires en vue méridienne et polaire.
Dimensions : P = E = 60,3 μ m (54 - 68,4 μ m)

Apertures : Périporés, pores circulaires, plus ou moins 2,7 μ m de diamètre; distance entre les pores est plus ou moins 4,8 μ m. Disposition régulière des pores (en parallèle) alternant avec les épines.

Exine : Environ 6 μ m d'épaisseur, ectexine (plus ou moins 4 μ m) 2 fois plus épaisse que l'endexine (plus ou moins 2 μ m); columelles moins hautes à la base des épines. Epines plus ou moins cylindriques, monomorphes et parfois déformées, arrondies au sommet, plus ou moins 8,4 μ m de long et plus ou moins 3 μ m de diamètre à la base. La distance entre les épines est de plus ou moins 5,02 μ m. Les épines sont très denses.

Hibiscus asper Auct. : Planche III, 4 et 5, lame 4

Lieu de récolte : Complexe Elungu/Campus de Kisangani.
Date : 28 mars 1990
Collection : Liengola 117
Type morphologique : Herbe
Habitat : Culture
Forme: Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : P = E = 65,6 μm (54 - 74,8 μm)

Apertures : Périscopés, pores circulaires, plus ou moins 3,5 μm de diamètre. Les pores du niveau périphérique du pollen sont plus ou moins ovales. La disposition régulière des pores (en parallèle) alternant avec les épines; distance entre deux pores est plus ou moins 4 μm .

Exine : Plus ou moins 4,05 μm d'épaisseur, avec de petites columelles, échinulée. Epines coniques, monomorphes et parfois déformées, longues de plus ou moins 7,2 μm , plus ou moins 2,03 μm de diamètre à la base, aiguës au sommet. La distance entre deux épines est de plus ou moins 6,7 μm elles sont très denses. Les épines sont parfois arrachées sur la préparation acétolysée laissant des plages vides à la surface de l'exine.

Hibiscus cannabinus L. var. *simplex* A. et G. Howard. :

Planche III, 6 et 7, lame 9.

Lieu de récolte : Complexe Elungu/Campus de Kisangani.
Date : 28 mars 1990.
Collection : LIENGOLA No 118
Type morphologique : Herbe

Habitat : Culture, Jachère, marécages, Galeries forestières.
Distribution : Zaïre, Angola du Sud-Ouest, du Soudan à la Zambie et à l'Afrique Australe.

Forme: Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire
Dimensions : P=E= 73,3 μm (63,6 - 80,4 μm)

Apertures : Périscopés. Pores circulaires, plus ou moins 4,3 μm de diamètre à disposition régulière (plus ou moins en spirale).
Distance interporale est de plus ou moins 4,8 μm .
Pores situés au niveau périphérique des pollens sont plus ou moins ovales. Les pores alternent avec les épines.

Exine : Plus ou moins 4,4 μm d'épaisseur, avec petites columelles, échinulée. Epines monomorphes et parfois déformées, coniques, longues de plus ou moins 8,5 μm , plus ou moins 2,8 μm de diamètre à la base, sommet plus ou moins arrondi, distance entre deux épines est de plus ou moins 7,1 μm , épines très densément réparties.

Hibiscus cannabinus L. var. *viridis*. A. et G. Howard :

Planche III 8 à 10 lame 6.

Lieu de récolte : IFA / Yangambi
Date : 16 avril 1990
Collection : LIENGOLA No 119
Type morphologique : Herbe.
Habitat : Culture, Jachère, marécages, Galeries forestières.
Distribution : Zaïre, Angola du Sud-Ouest du Soudan à la Zambie
et à l'Afrique Australe.
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et
polaire.

Dimensions : P=E= 87 μm (74,4 - 102 μm)

Apertures : Périporés, pores circulaires, plus ou moins 4,6 μm de
diamètre, à disposition régulière (plus ou moins en
spirale).

Distance interporale est de plus ou moins 7 μm .

Pores du niveau périphérique des pollens sont plus ou
moins ovales. Pores alternent avec les épines.

Exine : Plus au moins 4,2 μm d'épaisseur, endexine (plus ou moins
2,2 μm) plus épaisse que l'ectexine (plus ou moins 2 μm),
columelles plus hautes à la base des épines. Epines
monomorphes, plus ou moins coniques, plus ou moins 10,2
 μm de long, plus ou moins 3,2 μm de diamètre à la base,
sommet arrondi, distance entre deux épines plus ou moins
6,9 μm , épines très densément réparties.

Hibiscus gillettii De wild : Planche III, 11 et 12 lame 10.

Lieu de récolte : Dibaya
Date : 26 mars 1957
Collection : LIBEN 2725
Type morphologique : Herbe annuelle
Habitat : Culture, Savanes, Jachères, groupements forestiers
souvent secondaires.
Distribution : Paléotropicale
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et
polaire.

Dimensions : P=E= 38,9 μm (38,5 - 40 μm)

Apertures : Périporés pores circulaires, plus ou moins 2,6 μm de
diamètre, à disposition régulière (en parallèle),
alternant avec les épines. La distance entre 2 pores
est de plus ou moins 3,02 μm .

Exine : Plus ou moins 3,8 μm d'épaisseur, avec des petites
columelles. Epines monomorphes et parfois déformées,
plus ou moins coniques, plus ou moins 6,9 μm de long,
plus ou moins 1,9 μm de diamètre à la base, sommet aigu,
distance entre deux épines est de plus ou moins 4,1 μm ,
épines très densément réparties.

Hibiscus mechowii Garcke : Planche III, 13 et 14, lame 11.

Lieu de récolte : Mosso (Burundi)

Date : 29 mai 1952

Collection : Michel et Keed 1732

Type morphologique : Herbe, sous arbuste

Habitat : Cultures, Jacheers, lisières des groupements forestiers

Distribution : Zaïre, Angola du Sud-Ouest à Zambie et à l'Afrique Australe.

Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P=E= 44,8 μm (39 - 49,5 μm)

Apertures : Périporés, pores circulaires, plus ou moins 2,5 μm de diamètre à disposition régulière (en parallèle) alternant avec les épines. La distance interporale plus ou moins 5,2 μm .

Exine : Plus ou moins 2,3 μm d'épaisseur, columelles hautes à la base des épines. Epines monomorphes et parfois déformées, plus ou moins coniques, oblongues, plus ou moins 7,65 μm de long, plus ou moins 2,3 μm de diamètre à la base, sommet plus ou moins aigu. La distance entre deux épines est de plus ou moins 5,6 μm ; répartition très dense des épines. L'endexine (plus ou moins 1,5 μm) plus épaisse que l'ectexine (plus ou moins 0,8 μm). L'épaississement de l'endexine est beaucoup remarquable au niveau apertural.

Hibiscus panduriformis Burm. F. : Planche IV, 1 à 3, lame 7.

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 04 janvier 1955

Collection : Brynaert 346

Type morphologique : arbuste, sous arbuste.

Habitat : Culture, Jachères, Savanes, Galeries forestières, marécages, plages des lacs

Distribution : Zaïre, du Sénégal à l'Angola, de l'Ethiopie au Cap et à Madagascar, Asie et Amérique.

Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P=E= 47,6 μm (46 - 50 μm)

Apertures : Périporés, pores circulaires, plus ou moins 2,3 μm de diamètre à disposition régulière (en parallèle), alternant avec les épines. La distance entre 2 pores est de plus ou moins 5,01 μm . Les pores du niveau périphérique étant plus ou moins ovales.

Exine : Plus ou moins 2,5 μm d'épaisseur. Endexine (plus ou moins 1,5 μm) plus épaisse que l'ectexine (1 μm), columelles plus hautes à la base des épines. Epines plus ou moins coniques, oblongues, monomorphes et parfois déformées,

longues de plus ou moins 7,01 μm , plus ou moins 2,4 μm de diamètre à la base, plus ou moins aiguës au sommet, la distance entre deux épines est plus ou moins 5,5 μm , épines très densément réparties.

Hibiscus rostellatus Guild & Pierr. : Planche IV, 4 & 5, lame 5.

Lieu de récolte : 40 Km/route Lubutu
Date : 15 février 1990
Collection : LIENGOLA No 120
Type morphologique : Herbe ou Liane
Habitat : Cultures, Jachères, Savanes, rives des cours d'eau, Marais, Lisières des groupements forestiers humides.
Distribution: Afrique tropicale
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.
Dimensions : P=E= 74,4 μm (67,2 - 82,8 μm)

Apertures : Périscopés, pores circulaires, plus ou moins 4,5 μm de diamètre à disposition régulière (plus ou moins en spirale), alternant parfois avec les épines.
Distance entre 2 pores est de plus ou moins 7,8 μm .
Pores du niveau périphérique des pollens sont plus ou moins ovales.

Exine : Plus ou moins 3,9 μm d'épaisseur, ectexine de même épaisseur que l'endexine, avec des petites columelles. Epines monomorphes et parfois déformées, conique, plus ou moins 12,1 μm de long, plus ou moins 4,02 μm de diamètre à la base, aiguës au sommet; distance entre deux épines étant de plus ou moins 6,9 μm ; répartition très dense d'épines.

Hibiscus sabdariffa L. : Planche IV, 9 & 10, lame 46.

Lieu de récolte : Complexe Elungu/Campus de Kisangani
Date : 06 août 1991
Collection : LIENGOLA No 121
Type morphologique : Herbe annuelle
Habitat : Savanes, Cultures, Jachères.
Distribution : Pantropicale
Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.
Dimensions : P=E= 46,6 μm (44,5 - 50 μm)

Apertures : Périscopés. Pores circulaires, plus ou moins 2,8 μm de diamètre à disposition régulière (en parallèle), alternant avec les épines. La distance entre deux pores est de plus ou moins 6,2 μm .

Exine : Plus ou moins 2,9 μm d'épaisseur, endexine plus épaisse que l'ectexine, columelles sont de même largeur à la base d'épines qu'autour des épines, échinulée.

épines monomorphes et parfois déformées, coniques, plus ou moins 7,9 μm de long et plus ou moins 2,6 μm de diamètre à la base, sommet arrondi.
Distance entre deux épines plus ou moins 6,2 μm , répartition très dense d'épines.

Hibiscus schizopetalus Hook. f. : Planche IV, 6 à 8, lame 43.

Lieu de récolte : Faculté des Sciences / UNIKIS.

Date : 16 mai 1991

Collection : LIENGOLA No 122

Type morphologique : arbuste

Habitat : Culture

Distribution : Afrotropicales

Forme : Pollens équiauxes, circulaire en vue méridienne et polaire

Dimensions : P=E= 45,2 μm (42,5 - 47,5 μm)

Apertures : Périporés. Pores circulaires, plus ou moins 2,4 μm de diamètre, disposition régulière (plus ou moins spirale parfois alternant avec les épines.
Distance entre deux pores est de plus ou moins 6,05 μm . Les pores du niveau périphérique des pollens sont plus ou moins ovales.

Exine : Plus ou moins 1,85 μm d'épaisseur, ectexine légèrement plus épaisse que l'endexine, columelles plus larges à la base des épines, échinulée. Epines monomorphes, plus ou moins cylindriques, plus au moins 6 μm de long et plus ou moins 2,7 μm de diamètre à la base, sommet arrondi.
Distance entre deux épines plus ou moins 6,5 μm , épines très densément réparties.

6. Genre *Kosteletzkya* Presl. C.

Genre comptant plus au moins 15 espèces d'Europe, d'Asie, d'Amérique et d'Afrique. Deux espèces sont comestibles.

Kosteletzkya adoensis (Hochst. ex A. Rich.) Mast. in Oliv.

Planche IV, 11 à 13, lame 14.

Lieu de récolte : Kabumba, Masisi

Date : 06 juin 1958

Collection : Gutzwiller 3035

Type morphologique : Herbe

Habitat : Jachères, Savanes, galeries forestières

Distribution : Zaïre, du Camérout à l'Angola, de l'Ethiopie, à la Zambie, Swaziland, Madagascar.

Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P=E= 35,4 μm (30 - 40 μm).

Apertures : Périporés. Pores circulaires, plus ou moins 1,3 μm de

diamètre, à disposition irrégulière (en désordre).
Distance interporale $c \pm$ de plus ou moins $2,3 \mu\text{m}$.

Exine : Plus ou moins $1,9 \mu\text{m}$ d'épaisseur, columelles presque de même largeur à la base des épines qu' autour d'elles, échinulée. Epines courtes, plus ou moins coniques, dimorphes, de plus ou moins $3,4 \mu\text{m}$ de long, $2,5 \mu\text{m}$ de long pour les petites et $4,5 \mu\text{m}$ de long pour les grandes; plus ou moins $1,3 \mu\text{m}$ de diamètre à la base, aiguës au sommet, distance entre deux épines plus ou moins $1,4 \mu\text{m}$; épines nombreuses. L'endexine plus épaisse que l'ectexine avec un épaissement plus ou moins remarquable au niveau poral.

Kosteletzkya grantii (Mast.) Garcke. : Planche IV, 14 à 16, lame 12

Lieu de récolte : Bambasa

Date : 05 novembre 1956

Collection : Gérard 2480

Type morphologique : Herbe, sous arbuste

Habitat : Savanes plus ou moins boisées, Jachères.

Distribution : Zaïre, Guinée, Sierra Léone, Nord du Nigeria du Togo à l'Angola, de l'Ethiopie à l'Ouganda.

Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : $P=E= 46,1 \mu\text{m}$ ($42 - 53 \mu\text{m}$)

Apertures : Périporés; pores circulaires plus ou moins $1,6 \mu\text{m}$ de diamètre, à disposition régulière (en parallèle), parfois alternant avec les épines. Distance interporale de plus ou moins $6,1 \mu\text{m}$.

Exine : Plus ou moins $2,6 \mu\text{m}$ d'épaisseur, columelles plus hautes à la base des épines, échinulée. Epines dimorphes, plus ou moins coniques de plus ou moins $7 \mu\text{m}$ de long et plus ou moins $2,3 \mu\text{m}$ de diamètre à la base, aiguës au sommet, distance entre les épines plus ou moins $3,3 \mu\text{m}$, épines nombreuses.

Endexine environ 2 fois plus épaisse que l'ectexine.

7. Genre *Sida* L.

Genre cosmopolite des régions chaudes comptant plus de 100 espèces surtout américaines. L'espèce *Sida acuta* est comestible.

Sida acuta Burm. F. : planche IV, 17 lame 45.

Lieu de récolte : Faculté des Sciences/UNIKIS

Date : 16 mai 1991

Collection : LIENGOLA 112

Type morphologique : Herbe

Habitat : Cultures, jachères, bords des routes, parfois en savanes ou en forêts secondaires.

Distribution : Zaïre, Rwanda, Burundi, Régions tropicales et subtropicales d'Afrique, d'Asie et d'Amérique.

Forme : Pollens équiauxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P = E = 31,8 μm (30 - 35 μm).

Apertures : Pérforés. Pores circulaires plus ou moins 2,5 μm de diamètre. Pores annulés.

Exine : Plus ou moins 1,5 μm d'épaisseur, échinulée. Epines coniques à gonflement basal; longues de plus ou moins 2,4 μm , plus ou moins 2,8 μm de diamètre à la base. Distance entre épine étant de plus ou moins 0,7 μm . Epines nombreuses. Columelles plus hautes à la base des épines. Epines courtes, monomorphes, aiguës au sommet.

3.2.4. Famille STERCULIACEAE.

Famille des régions tropicales comptant 65 genres et 1000 espèces. 16 espèces sont comestibles. Nos observations portent sur 10 espèces. Par manque d'échantillons polliniques, 6 espèces n'ont pas été étudiées.

1. Genre Cola Schott et Endl.

Genre africain, principalement guinéen, groupant environ 110 espèces. 12 espèces sont comestibles dont 8 ont été observées.

Cola acuminata (P.Beauv.) Schott & Endl.: Planche V, 1 à 3, lame 22

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 28 janvier 1937

Collection : Louis 3180

Type morphologique : arbre, arbuste.

Habitat : groupements forestiers, galeries forestières.

Distribution : Zaïre, Sierra Leone, Liberia, Togo, Dahomey, Nigeria, Camérout, Gabon, Afrique Orientale du Tanzanie.

Forme : Pollens subéquiauxes, elliptique en vue méridienne et sub-circulaire en vue polaire.

Dimensions : P = 14,2 μm (12 - 15,5 μm)

P/E = 1,1.

E = 12,1 μm (11,5 - 13,5 μm)

Apertures : Tricolporés. Ectoaperture longue et étroite, endoaperture allongée dans le sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 1,3 μm d'épaisseur, épaissement de l'endexine au niveau de l'aperture, réticulée.

Cola altissima Engl. : Planche V, 4 & 5, lame 20.

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 30 avril 1939

Collection : Louis 14675

Type morphologique : arbre

Habitat : Forêts denses humides, semi-décidues.

Distribution : Zaïre, Nigeria du Sud, Camérout, Gabon.

Symétrie et forme : Pollens subéquiaux, faiblement elliptiques en vue méridienne et subcirculaires en vue polaire.

Dimensions : P = 15,4 μm (12,5 - 17,5 μm)

P/E = 1,06

E = 14,5 μm (12 - 16 μm)

Apertures : Tricolporés. Endoaperture allongée dans le sens du méridien.

Exine : Plus ou moins 1,05 μm d'épaisseur, réticulée. Épaississement de l'endexine au niveau de l'aperture dans le sens de l'équateur. Ectexine plus épaisse que l'endexine.

Cola ballayi cornu ex. Heckel : Planche V, 6 à 8, lame 18.

Lieu de récolte : Station INEAC Boketa

Date : 25 octobre 1954

Collection : EVRARD 1937

Type morphologique : arbre

Habitat : forêts denses humides et galeries forestières.

Distribution : Zaïre, Cameroun, Gabon, Gabinda, République Centrafricaine.

Forme : Pollens faiblement longiaux, elliptiques en vue méridienne et subtriangulaires en vue polaire.

Dimensions : P = 14,5 μm (12,5 - 17,5 μm)

P/E = 1,2

E = 11,6 μm (10 - 13 μm)

Apertures : Tricolporés, ectoaperture longue, endoaperture allongée dans le sens du méridien.

Exine : Plus ou moins 1,03 μm d'épaisseur, réticulée. Endexine épaissie au niveau de l'équateur.

Cola brunellii De wild. Planche V, 9 & 10, lame 15.

Lieu de récolte : Yangambi/I.F.A.

Date : 16 avril 1990

Collection : LIENGOLA No 123

Type morphologique : arbuste

Habitat : Forêt secondaire

Distribution : Zaïre.

Symétrie et forme : Pollens subéquiaux, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P = 15,03 μm (11 - 17,5 μm) P/E = 0,9
E = 15,45 μm (12 - 18 μm).

Apertures : Tricolporés ou tétracolporés; sillon court; endexine amincie de part et d'autre de l'endoaperture dans le sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 1,09 μm d'épaisseur, réticulée; ectexine de même épaisseur que l'endexine.

Cola congolana De Wild. et Th. Dur. : Planche V 11 à 12, lame 16.

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 16 avril 1990

Collection : LIENGOLA No 124

Type morphologique : arbuste

Habitat : Forêt secondaire

Distribution : Zaïre, Ouganda

Forme : Pollens équiauxes, subcirculaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P = 15,45 μm (14 - 18 μm)

P/E = 1

E = 15,3 μm (13,5 - 17,5 μm)

Apertures : Tri (ou 4) colporés.

Exine : Plus ou moins 1,25 μm d'épaisseur, réticulée. L'ectexine légèrement plus épaisse que l'endexine. L'endexine amincie de part et d'autre de l'endoaperture.

Cola diversifolia De Wild. et Th. Dur.

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 14 mars 1938

Collection Louis 8402

Type morphologie : arbuste

Habitat : Forêts denses humides, forêts marécageuses

Distribution : Zaïre

Forme : Pollens faiblement bréviaxes, circulaires en vue méridienne et polaire.

Dimensions : P = 12,5 μm

P/E = 0,9

E = 13,5 μm

Apertures : Tri (ou tétra) colporés de chaque côté de l'endoaperture l'endexine subit des modifications. Elle s'aminicite dans le sens de l'équateur et s'épaissit dans le sens du méridien.

Exine : Plus ou moins d'épaisseur, réticulée, ectexine de même épaisseur que l'endexine.

Cola heterophylla (P. Beauv.) Scott et Endl. Planche V, 13 lame 19

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 16 avril 1985

Collection : Gilbert 4614

Type morphologique : arbuste

Habitat : Forêts denses humides, galeries forestières
Distribution : Zaïre, du Sierra Léone au Gabon.
Forme : Pollens subéquiaux, subcirculaires en vue méridienne
et polaire.

Dimensions : P = 12,65 μm (10 - 15 μm) P/E = 1
E = 11,9 μm (9,5 - 15 μm)

Apertures : tricolporés; amincissement de l'endexine au niveau
de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 1,1 μm d'épaisseur, réticulée, l'ectexine
de même épaisseur que l'endexine.

Cola marsipium K. Schum : Planche V, 14 & 15, lame 17.

Lieu de récolte : Kisangani/jardin Zoologique
Date : 15 janvier 1991

Collection : LIENGOLA 125

Type morphologique : arbuste

Habitat : Forêt artificielle à *Terminalia superba*

Distribution : Zaïre, Nigeria du Sud, Guinée Bissau, Caméroun,
Gabon.

Forme : Pollens équiaux, circulaires en vue méridienne et
polaire.

Dimensions : P = E = 15,6 μm (11 - 18,5 μm).

Apertures : Tricolporés. Épaississement de l'endexine au niveau
du méridien et amincissement de l'endexine dans le
sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 0,9 μm d'épaisseur, réticulée; ectexine de
même épaisseur que l'endexine.

2. Genre *Theobroma* L.

Genre Néotropical groupant environ 15 espèces dont une
cultivée dans les régions tropicales humides est comestible.

Theobroma cacao L. : Planche V, 16 & 17, lame 24.

Lieu de récolte : Centre I.F.A/Kisangani

Date : 09 février 1990

Collection : LIENGOLA No 126

Type morphologique : arbuste

Habitat : Culture

Distribution : Amérique Tropicale, Zaïre.

Forme : Pollens bréviaxes, elliptiques en vue méridienne et
circulaires en vue polaire.

Dimensions : P = 7,7 μm (6,5 - 9 μm) P/E = 0,6
E = 9,16 μm (8 - 10 μm)

Apertures : Triporés, pores circulaires mesurant plus ou moins
2,05 μm de diamètre.

Exine : Plus ou moins 1 μm d'épaisseur, réticulée.

3. Genre *Triplochiton* K. Schum.

Genre d'Afrique tropicale groupant 3 espèces dont une seule est comestible.

Triplochiton scleroxylon K. Schum.: Planche V, 18 et 19, lame 38.

Lieu de récolte : Yangambi

Date : 22 octobre 1956

Collection : Groegaert 58

Type morphologique : arbre

Habitat : Forêts denses

Distribution : Zaïre, de la Guinée à la République Centrafricaine.

Forme : Pollens bréviaxes, elliptiques en vue méridienne et circulaires en vue polaire.

Dimensions : P = 9,8 μm (7,5 - 13 μm)

P/E = 0,8

E = 11,4 μm (9,5 - 14,5 μm)

Apertures : Triporés, pore operculé plus ou moins ovale.

Exine : Plus ou moins 1,25 μm d'épaisseur, échinulée.

3.2.5. Famille Tiliaceae.

Famille des régions tropicales et subtropicales, comptant 60 genres et plus ou moins 600 espèces. La flore alimentaire de cette famille compte 14 espèces et 2 variétés. L'espèce *Grewia carpinifolia* Juss. n'a pas été observée faute

d'échantillons polliniques.

1. Genre *Ancistrocarpus* Oliv.

Genre d'Afrique tropicale comprenant 4 espèces.

Une seule *Ancistrocarpus densispinosus* est reconnue comestible.

Ancistrocarpus densispinosus Oliv. : Planche Vi, 1 et 2, lame 30.

Lieu de récolte : Gimbi (Bas - Zaïre)

Date : 06 novembre 1948

Collection : Toussaint 626

Type morphologique : arbrisseau, liane

Habitat : groupements forestiers

Distribution : Zaïre, Nigeria, Camérout, Gabon, Cabinda.

Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et trilobés en vue polaire.

Dimensions : P = 18,5 μm (17,5 - 20 μm)

P/E = 1,3

E = 13,7 μm (11,5 - 15 μm)

Apertures : Tricolporés; endoaperture allongée dans le sens de l'équateur avec amincissement de l'endexine de part et d'autre de l'endoaperture. Ectoaperture longes, rejoignant presque dans la région polaire.
Exine : Plus ou moins 1,5 μm d'épaisseur, réticulée, ectexine légèrement plus épaisse que l'endexine.

2. Genre *Corchorus* L.

Genre pantropical, comprenant environ 60 espèces, 2 espèces et 2 variétés ont été inventoriées comme comestibles.

Corchorus olitorius L. var. *incisifolius* : Planche VI, 3 à 4

lame 25.

Lieu de récolte : Kisangani
Date : 16 mai 1990
Collection : LIENGOLA No 127
Type morphologique : herbe
Habitat : Culture
Distribution : Zaïre, Egypte, Ouganda.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et subtriangulaires en vue polaire.
Dimensions : P = 16 μm (14,5 - 17,5 μm)
P/E = 1,5

E = 10,3 μm (7,5 - 11,5 μm)

Apertures : Tricolporés, ectoaperture longes, endoaperture elliptique; allongée dans le sens du méridien.
Exine : Plus ou moins 1 μm plus épaisse aux pôles qu'à l'équateur réticulée, ectexine plus épaisse que l'endexine.

Corchorus olitorius L. var. *olitorius*.: Planche VI, 5 à 7, lame 27.

Lieu de récolte : Kisangani
Date : 16 mai 1990
Collection : LIENGOLA No 128
Habitat : Culture
Type morphologique : Herbe
Distribution : Pantropicale
Forme : Pollens faiblement longiaxes, elliptiques en vue méridienne et subcirculaires en vue polaire.
Dimensions : P = 14,9 μm (13 - 17,5 μm)
P/E = 1,2

E = 11,6 μm (8,5 - 14,5 μm)

Apertures : Tricolporés. Sillon méridien long, endoaperture elliptique, allongée dans le sens du méridien.
Exine : Plus ou moins 1 μm plus épaisse aux pôles qu'à l'équateur, réticulée, ectexine plus épaisse que l'endexine.

Corchorus tridens L. : Planche VI, 8 & 9, lame 40.

Lieu de récolte : MITWABA
Date : 28 février 1956
Collection : Domis 267
Habitat : Savanes, rudéral
Type morphologique : Herbe annuelle
Distribution : Zaïre, Afrique tropicale, Inde, Australie.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et
subtriangulaires en vue polaire.
Dimensions : P = 14,3 μ m (12,5 - 17 μ m)

P/E = 1,3

E = 10,2 μ m (8,5 - 12,5 μ m)

Apertures : Tricolporés; ectoaperture étroite aux extrémités
mal définies. Endoaperture elliptique allongée dans
le sens du méridien.

Exine : Plus ou moins 0,9 μ m plus épaisse aux pôles qu'à
l'équateur, réticulée, ectexine plus épaisse que
l'endexine.

3. Genre *Desplatsia* Bocq.

Genre d'Afrique tropicale comprenant 6 espèces.
Deux espèces sont comestibles. Les 2 espèces ont été décrites par
Ntahobavuka (1988).

Desplatsia chrysochlamys (Mildbr. et Burret) Mildbr et Bur. :

Planche VI, 11 lame 28.

Lieu de récolte : Yangambi
Date : 02 mai 1947
Collection : LEONARD 1184
Type morphologique : arbre, arbuste.
Habitat : Forêts denses, forêts rivulaires, galeries forestières.
Distribution : Zaïre, Sierra Leone, Libéria, Côte d'Ivoire, Ghana
Caméroun, Gabon, Ouganda.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne,
subcirculaires en vue polaire.
Dimensions : P = 19,8 μ m (17,5 - 22,5 μ m)

P/E = 1,4

E = 13,9 μ m (11 - 19 μ m)

Apertures : Tricolporés. Les apertures sont mal limitées, peu
visibles.

Exine : Plus ou moins 0,6 μ m d'épaisseur, réticulée, ectexine de
même épaisseur que l'endexine.

Desplatsia dewevrei (De Wild. et Th. Dur.) Bur., Planche VI, 12 & 13, lame 29.

Lieu de récolte : Yangambi
Date : 20 mai 1937
Collection : Louis 3922
Type morphologique : arbrisseau, liane
Distribution : Zaïre, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Camérout, Ouganda.

Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne, subcirculaires en vue polaire.

Dimensions : P = 16,5 μm (15 - 19 μm)
E = 11,7 μm (10 - 15 μm)
P/E = 1,4

Apertures : Tricolporés, ectoaperture étroite et longue rejoignant presque les 2 pôles. Endoaperture allongée dans le sens du méridien.

Exine : Plus ou moins 1 μm d'épaisseur, réticulée, ectexine de même épaisseur que l'endexine sauf dans la zone équatoriale où l'endexine est plus épaisse.

4. Genre *Glyphaea* Hook. F.

La seule espèce du genre est comestible.

Glyphaea brevipes (Spring.) Monachino : Planche VI, 14 & 15, lame 26.

Lieu de récolte : Kisangani/Faculté des Sciences.
Date : 20 mars 1991
Collection : LIENGOLA No 129
Type morphologique : Arbuste
Habitat : Jachères, recrues forestiers
Distribution : Zaïre, de la Guinée Bissau au Gabon, Ouganda.

Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et subcirculaires en vue polaire.

Dimensions : P = 14,8 μm (11 - 16 μm)
E = 10,5 μm (9,5 - 12 μm)
P/E = 1,4

Apertures : Tricolporés, ectoaperture longue et étroite, endoaperture allongée dans le sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 1 μm plus épaisse aux pôles qu'à l'équateur réticulée, endexine épaissie dans la zone aperturale avec amincissement de part et d'autre de l'endoaperture. Ectexine plus épaisse que l'endexine.

5. Genre *Grewia* L.

Genre des régions tropicales d'Afrique, d'Asie, d'Océanie et de Madagascar. 8 espèces sont comestibles. 7 ont été observées, une espèce *Grewia conocarpoïdes* n'a pas été observée faute d'échantillons polliniques.

Grewia carpinifolia Juss. : Planche VI, 16 à 18, lame 34.

Lieu de récolte : Kiobo
Date : 09 février 1940
Collection : Donis 181
Type morphologique : arbuste, liane.
Habitat : Jachères, forêts denses, galeries forestières.
Distribution : Zaïre, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin, Nigeria du sud, Angola.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et subtriangulaires en vue polaire.
Dimensions : P = 20,8 μm (17,5 - 23 μm) P/E = 1,4
E = 14,5 μm (13,5 - 15,5 μm)

Apertures : Tricolporés. Sillon long et étroit rejoignant presque les pôles. Endoaperture allongée dans le sens méridien.

Exine : Plus ou moins 1,1 μm d'épaisseur, réticulée. L'ectexine est plus épaisse que l'endexine. Parfois l'endexine est amincie de chaque côté de l'endoaperture dans le sens de l'équateur.

Grewia flavescens Juss. : Planche VII, 1 & 2, lame 31.

Lieu de récolte : Escarpement Kamaniola (Kivu)
Date : 09 janvier 1942
Collection : Germain 1189
Type morphologique : Liane ou arbuste
Habitat : Savanes arbustives, forêts claires.
Distribution : Zaïre, Sénégal, Soudan, Ghana, Nigeria, Kenya, Swaziland, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Inde.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne, subcirculaires en vue polaire.
Dimensions : P = 23,8 μm (20 - 27 μm) P/E = 1,5
E = 15,7 μm (13 - 17,5 μm)

Apertures : Tricolporés. Sillon long et étroit, endoaperture allongée dans le sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 0,7 μm d'épaisseur, réticulée, ectexine de même épaisseur que l'endexine.

Grewia louisii R. Wilczek. : Planche VII, 4 et 5, lame 37.

Lieu de récolte : Ritale, 48 Km route Kavumu - Walikale
Date : 08 décembre 1955
Collection : PIERLOT 1038
Type morphologique : arbre
Habitat : Forêts marécageuses.
Distribution : Zaïre.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne,
subcirculaires en vue polaire.

Dimensions : P = 11,8 μ m (10 - 13 μ m) P/E = 1,3
E = 8,5 μ m (7,5 - 10 μ m)

Apertures : Tricolporés, endoaperture allongée dans le sens de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 1 μ m d'épaisseur, réticulée, amincissement de l'endexine de part et d'autre de l'endoaperture dans le sens de l'équateur.

Grewia malacocarpoides De Wild. : Planche VII, 6 et 7, lame 33.

Lieu de récolte : Yangambi
Date : 16 avril 1958
Collection : Gutzwiller 1760
Type morphologique : Liane, arbuste
Habitat : Forêt.
Distribution : Zaïre
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne,
subcirculaires en vue polaire.

Dimensions : P = 12,7 μ m (11 - 15 μ m) P/E = 1,4
E = 8,8 μ m (7,5 - 10 μ m)

Apertures : Tricolporés, endoaperture allongée dans le sens du méridien avec amincissement de l'endexine au niveau de l'équateur.

Exine : Plus ou moins 0,7 μ m d'épaisseur, réticulée, l'ectexine de même épaisseur que l'endexine. Endexine amincie de part et d'autre de l'endoaperture.

Grewia mollis Juss. : Planche VII, 8 et 9, lame 35.

Lieu de récolte : Plaine d'Ishwa
Date : 13 mars 1936
Collection : DEVILLE 77
Type morphologique : Arbre, arbuste
Habitat : Savane herbeuse et boisée
Distribution : Zaïre, du Sénégal, à l'Angola, Ethiopie, Ouganda, Tanzanie, Zambie.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et subtriangulaires en vue polaire.

Dimensions : P = 22,8 μm (17,5 - 25 μm) P/E = 1,5
E = 15,2 μm (12,5 - 17,5 μm)
Apertures : Tricolporés, sillon long et étroit, endoaperture
elliptique, allongée dans le sens de l'équateur.
Exine : Plus ou moins 1,2 μm d'épaisseur, réticulée. Ectexine
plus épaisse que l'endexine.

Grewia rugosifolia De Wild : Planche VII, 10 lame 36.

Lieu de récolte : KIOFI, MOSSO (Burundi)
Date : 20 février 1952
Collection : Reed & Michel 1194
Type morphologique : Arbuste, liane
Habitat : Savane boisée, forêts secondaires
Distribution : Zaïre, Rwanda, Burundi, Ouganda, Zimbabwe.
Forme : Pollens longiaxes, elliptiques en vue méridienne et
subtriangulaires en vue polaire.
Dimensions : P = 25,7 μm (22,5 - 27,5 μm) P/E = 1,4

E = 17,2 μm (15 - 20 μm)
Apertures : Tricolporés.
Exine : Plus ou moins 1,6 μm d'épaisseur, réticulée, ectexine
plus épaisse que l'endexine.

Grewia similis K. schum : Planche VII, 11 & 12, lame 32.

Lieu de récolte : Rivière Kinyamahiri, affl. droit Muwe (Kabasha)
Date : 14 mai 1974
Collection : de Witte 13314
Type morphologique : Arbuste, Liane
Habitat : Savanes herbeuses et boisées, galeries forestières
Distribution : Zaïre, Rwanda, Burundi, Ouganda, Kenya, Swaziland,
Tanzanie.
Forme : Pollens faiblement longiaxes, elliptiques en vue
méridienne et subcirculaires en vue polaire.
Dimensions : P = 24,6 μm (22,5 - 30 μm) P/E = 1,2

E = 19,8 μm (16,5 - 21,5 μm)
Apertures : Tricolporés, ectoaperture avec sillon long
endoaperture allongée dans le sens du méridien.
Exine : Plus ou moins 1,2 μm d'épaisseur, réticulée, à mailles
petites autour de l'aperture. L'ectexine plus épaisse
que l'endexine.

3.3. Clés de détermination.

Les clés de détermination des genres seront données par
famille en tenant compte de caractères polliniques suivants :
forme du pollen, l'aperture (type et disposition) et
l'ornementation de l'exine.

3.3.1. Famille Bombacaceae.

L'étude morphologique des pollens de deux espèces de Bombacaceae nous amène à dire que les pollens étudiés sont bréviaxes, tricolpés ou triporés, à ornementation réticulée ou avec des petites épines.

1. Pollens bréviaxes, 3-porés à exine avec petites épines (échinulée).....Adansonia

1' Pollens bréviaxes, tricolpés, exine réticulée, avec ornementation granuleuse au niveau des angles.....Bombacopsis

3.3.2. Famille Huaceae.

Famille ne produisant pas assez de pollens. Ces pollens sont bréviaxes, triporés, pores à disposition angulaire, exine réticulée (Hua gaboni).

3.3.3. Famille Malvaceae.

Les pollens de Malvaceae étudiées montrent qu'il existe des caractères distinctifs permettant de différencier les genres de la famille et les espèces des genres. ces caractères sont : la taille des pollens; la forme, la taille, la base et le sommet des épines, la répartition des épines et l'aperture (forme et disposition).

Clé des genres.

Tous les pollens de Malvaceae observés sont équiaxes, à exine échinulée.

1. Pollens périporés :

2 Epines non bulbeuses :

3 Monomorphes et parfois déforméesHibiscus

3' Dimorphes :

4. Aiguës au sommetKosteletzkyia

4' Arrondies au sommetAbelmoschus

2' Epines bulbeuses :

5 Pores simples :

6 Base des épines, plus ou moins arrondie.....

Gossypium

6' Base des épines plus ou moins conique.....

Azanza

- 5' Pores annulés.....Sida
- 1' Pollens colpores.....Abutilon

3.3.4. Famille Sterculiaceae.

Chaque genre observé correspond à un type pollinique.
Clé des genres.

- 1. Pollens bréviaxes :
 - 2. Porés, échinulés.....Triplochiton
 - 2' Porés, réticulés.....Theobroma
- 1' Pollens subéquiaux, colpores, réticulés.....Cola

3.3.5. Famille Tiliaceae.

Les pollens des Tiliaceae sont homogènes.
Cette homogénéité se remarque au niveau de forme de l'aperture et de l'ornementation de l'exine.

En dehors de certaines espèces du genre Grewia qui ont des pollens faiblement longiaux, les espèces de la famille Tiliaceae ont des pollens tricolporés, longiaux, à exine réticulée.

Clé des genres.

- 1. Pollens longiaux, tricolporés à exine réticulée :
 - 2. Système apertural avec colporus simple :
 - Desplatsia
 - Grewia
 - 2' Système apertural à endexine amincie
 - Ancistrocarpus
 - Grewia
 - Corchorus
 - Glyphaea
- 1' Pollens faiblement longiaux, exine réticulée et colporus simple :
 - Grewia.

IV. DISCUSSION.

Il existe une forte similitude entre les grains de pollen des espèces étudiées appartenant au même genre ou à la même famille.

Le critère taille du pollen selon Pons 1958 in Katanga 1982 n'entre pas souvent en ligne de compte comme critère de différenciation des taxons. On sait que la variation en taille au sein d'une espèce voire parmi les pollens produits par un même individu est aussi importante à tel point qu'on est obligé de mesurer plusieurs pollens à fin d'en obtenir une moyenne caractérisant la taille du pollen de l'espèce considérée.

Cependant dans le cas des Malvales ce critère s'avère important pour différencier les espèces au sein des genres *Corchorus*, *Cola*,

Desplatsia et de différencier les variétés au sein de l'espèce

Hibiscus cannabinus dont la seule différence réside au niveau de la taille.

Selon Saad (1960) et Van Campo (1954), la taille des pollens augmente en même temps que le nombre de chromosomes. Nous avons constaté avec Van Campo (1954) que la taille des pollens est fonction de la grandeur de la fleur. Les plantes à grandes fleurs (ex. les *Abelmoschus*) ont souvent un gros pollen

tandis que les plantes à petites fleurs (ex. *Theobroma cacao*) ont

souvent un pollen de dimensions petites. Mais selon Riollet et Bonnefille (1976), la taille des pollens est sujette à des modifications en fonction du traitement chimique effectué sur les pollens ou du milieu de montage.

La famille *Bombacaceae* considérée jadis par Deysson (1967) comme une tribu au sein de la famille *Malvaceae*, présente

du point de vue caractères polliniques quelques similitudes et différences avec la famille *Malvaceae*.

Les pollens chez les *Bombacaceae* observés sont bréviaxes,

tricolpés et tiporés tandis que les *Malvaceae* ont des grands pollens périporés.

Les pollens tricolpés, à ornementation réticulée et granuleuse aux angles de *Bombacaceae* différent de ceux de *Malvaceae* qui sont périporés à l'exception d'*Abutilon mauritianum* (à grain tricolporés) et échinulés. Ces différences constatées dans ce travail ont été aussi relevées par Nair, K. (1962) et confirment la séparation de *Bombacaceae* dans la famille de *Malvaceae* pour

qu'elle forme à part une famille comme le propose Echevin (1964), Cronquist (1981) et la flore du Congo, Rwanda et du Burundi 1963.
L'espèce *Hua gaboni* classé jadis dans la famille

Sterculiaceae ne produit pas assez de pollens.
Le peu de pollen qu'elle produit a des caractères moins nets.
Nous pouvons néanmoins noter les différences existant entre les
pollens de Huaceae et ceux des Sterculiaceae.

L'ornementation est nettement réticulée ou échinulée chez les
Sterculiaceae; tandis que chez *Hua gaboni* les réseaux ne sont pas
bien délimités. Les pores de *Hua gaboni* occupent une position

angulaires; ceux des Sterculiaceae ne sont pas disposés au niveau
des angles étant donné que les pollens sont subcirculaires en vue
polaire.

En se basant sur ces caractères polliniques, les
taxonomistes ont raison de séparer Huaceae de la famille des
Sterculiaceae pour qu'elle constitue une famille à part dans
l'ordre des Violales tel que le montre Nyakabwa (1988).

Chez les Malvaceae, il existe nombreux caractères
distinctifs permettant de différencier les espèces au sein d'un
même genre. Les différences qui apparaissent entre grains de
pollen des espèces traitées se situent aux niveaux suivants :

- Apertures : en nous basant sur la combinaison et le type
d'apertures nous avons distingué 2 groupes :

1) Les genres ayant comme apertures des pores (Hibiscus,
Azanza, Abelmoschus, Sida, Gossypium, Kosteletzkya).
Dans ce groupe, il y a un polymorphisme du point de vue
disposition des pores : il y a des pollens à disposition
régulière des pores, en forme de Spirale (Hibiscus cannabinus,

Hibiscus schizopetalus etc ...), ou en parallèle (Hibiscus

panduriformis, Hibiscus gillettii, Hibiscus asper etc ...) et des

pollens à disposition irrégulière des pores (Kosteletzkya

adoensis).

La disposition des pores de genre Gossypium est
particulière. Elle a été mise en évidence par Saad (1960) pour
l'espèce Gossypium barbadense et par Bronckers et al (1963) pour

Gossypium hirsutum.

Bronckers et al (1963) ont démontré que les pores de *Gossypium hirsutum* sont répartis à la surface du grain de pollen selon une ligne idéale schématisée dans leur document en Planche V, fig.3; sous forme de chiffre huit. Cette ligne idéale ressemble à un bracelet ouvert. Cette disposition des pores de *Gossypium hirsutum*, un peu particulière s'accorde cependant avec la distribution des pores de *Gossypium barbadense* publiée par Saad (1960) schématisée en Planche II, fig.12 dans le présent travail.

Le diamètre des pores varie pour chaque espèce; de plus ou moins 1,3 μm chez *Kosteletzkya adoensis* à plus ou moins 11,6 μm chez *Abelmoschus manihot*.

Le nombre des pores n'a pas été examiné. Selon Pons 1958 in Katanga, le nombre de pores peut varier dans une même espèce en fonction de la taille. Plus le pollen est gros, plus la possibilité d'avoir un grand nombre des pores augmente.

L'hypothèse de Pons (1958) sera réjetée par beaucoup d'auteurs par exemple : Riollet, G. et al (1976), Saad (1960), Layka, S. (1986) et Vhristensen (1986).

Riollet, G. et al (1976) ont trouvé qu'il existe une relation entre le nombre des pores et la forme des grains. Les pollens à pores très nombreux ont généralement une forme sphérique, les pollens à pores peu nombreux présentent souvent une forme polyédrique chez les *Amaranthacées*.

Saad (1960) montre que le nombre de pores est fonction de nombre de chromosomes chez les *Malvaceae*.

Layka, S. (1986) et Christensen (1986) disent que la variation de nombre des pores est indépendante de la taille des pollens.

Dans le cadre de ce travail il nous a été très difficile d'évaluer le nombre des pores chez les *Malvaceae* à cause du temps dont nous disposons et les méthodes et matériel technique utilisé n'ont pas donné entière satisfaction.

2) Le genre ayant comme aperture les colporus (*Abutilon*) En se basant sur la morphologie des épines; presque toutes les espèces observées ont les épines plus ou moins coniques. Certaines espèces possèdent des épines monomorphes (ex. *Hibiscus schizopetalus*) et d'autres, des épines dimorphes (ex. les espèces du genre *Abelmoschus*).

Chez les genres Gossypium, Sida, Azanza, Abutilon, les espèces

sont munies d'une bulbe, à base large et sommet aigu tandis que chez les espèces des genres Hibiscus, Abelmoschus, Kosteletzkya,

les épines sont moins larges à la base, non bulbeuses, à sommet plus ou moins arrondi pour les espèces de 2 premiers genres et aigu pour les espèces du genre Kosteletzkya. La taille des épines est variable de plus ou moins 2,4 μ m de long chez Abutilon

mauritianum et Sida acuta à plus ou moins 10,7 μ m de long

chez Abelmoschus manihot.

Au point de vue de répartition des épines sur l'exine, les grains de pollen des Malvaceae observées présentent les caractères suivants :

- Epines nombreuses : la distance entre deux épines étant inférieure à 4 μ m.
- Epines très denses : la distance entre deux épines est comprise entre 4 et 8 μ m.
- Epines denses : la distance entre deux épines étant supérieure à 8 μ m.

Les épines nombreuses se rencontrent chez Abutilon,

Sida; les épines denses chez Abelmoschus.

Les pollens ayant des épines nombreuses sont en général plus petits que des pollens à épines denses.

En partant de tous ces caractères, nous pouvons dire qu'il y a polymorphisme pollinique au sein de la famille Malvaceae du point de vue de disposition et forme d'aperture; forme, taille et disposition des épines.

Les genres Azanza, Abelmoschus, Gossypium, Hibiscus et Kosteletzkya, se ressemblent entre-eux avec les pollens échinulés et périporés. Ils appartiennent tous à la tribu des Hibisceae. Nous avons remarqué une forte ressemblance entre les genres Azanza et Gossypium au niveau de forme et répartition des épines; les genres Abelmoschus, Hibiscus et Kosteletzkya se ressemblent aussi particulièrement. Ceci conduit à la subdivision de ces genres en deux groupes soit en 2 sous tribus comme le montre Hutchinson (1967) in Christensen (1986): Gossypineae (Gossypium, Azanza) et Hibiscineae (Hibiscus, Abelmoschus et Kosteletzkya).

La clé de détermination proposée coïncide avec celle de Hauman L. (1963) qui s'est basé sur les autres caractères morphologiques.

Christensen, P. (1986) a étudié le sens de l'évolution de la morphologie des pollens des Malvaceae, et a trouvé que les pollens porés circulaires, avec pore sans annulus, épines non bulbeuses et dimorphes sont plus évolués.

L'étude palynologique des Malvaceae prouve que les genres peuvent être déterminés au moyen des caractères polliniques.

En comparaison avec les autres familles, nous trouvons que chez les Sterculiaceae l'espèce Triplochiton scleroxylon a aussi des épines. Cependant son pollen diffère largement de celui des Malvaceae car il est bréviaxe alors que chez les Malvaceae tous les pollens sont équiaxes, en plus les épines de Triplochiton scleroxylon sont très petites et moins nombreuses.

En se basant sur les systèmes aperturax décrits par Ntahobavuka (1988) nous constatons que les pollens tricolporés des Sterculiaceae et des Tiliaceae étudiées présentent des systèmes aperturax différents : le système apertural simple constitué d'un colporus simple et les autres systèmes aperturax comprenant en plus de colporus, une zone où l'endexine subit soit l'amincissement, soit l'épaississement ou encore les deux modifications à la fois.

Chez les Sterculiaceae, outre les pollens porés rencontrés chez Theobroma cacao et Triplochiton scleroxylon, toutes les autres espèces étudiées ont des pollens tricolporés.

A part le colporus simple rencontré chez Cola ballayi, les pollens des Sterculiaceae étudiés présentent un amincissement de forme rectangulaire : Cola heterophylla, Cola bruneelii etc .. et d'autres présentent en plus de l'amincissement dans le sens de l'équateur, un épaississement au niveau méridien : Cola marsipium, Cola diversifolia etc ...

Les pollens tricolporés des Sterculiaceae présentent une ornementation très réticulée : Cola ballayi, C. bruneelii, C. diversifolia, C. heterophylla, C. marsipium, Theobroma cacao et finement réticulée chez Cola congolana.

L'espèce *Triplochiton scleroxylon* a des pollens échinulés. Plusieurs épines sont réparties sur toute la surface polaire; par contre, dans la zone porale les épines se rarefient (Ntahobavuka 1988). Ces épines sont très petites et moins nombreuses par rapport à celles des Malvaceae. L'espèce *Triplochiton scleroxylon* et *Adansonia digitata* diffèrent par la taille des pollens et les dimensions des pores.

Toutes les espèces de Tiliaceae étudiées ont des pollens longiaxes et tricolporés. En plus de colporus simple rencontré chez les espèces du genre *Desplatsia*, les autres espèces montrent l'amincissement de forme rectangulaire.

De l'ornementation de l'exine, les pollens longiaxes des Tiliaceae ont une ornementation très finement réticulée : *Ancistrocarpus densispinosus*, *Grewia flavescens*, *Grewia malacocaroides* etc ... et les pollens faiblement logiaxes ont une ornementation réticulée : *Grewia similis*.

En se basant sur la clé de détermination établie pour la famille des Tiliaceae, nous avons constaté que le genre *Grewia* se trouve dans tous les groupes rencontrés. Ceci nous conduit aux mêmes constatations que Erdtman (1952) et Ntahobavuka (1988) qui regroupent tous les pollens de Tiliaceae en un seul type nommé "type *Grewia*".

Certaines espèces étudiées dans le présent travail avaient été étudiées antérieurement. Il s'agit de : *Adansonia digitata*, *Abelmoschus moschatus*, *Azanza garckeana*, *Gossypium barbadense*, *Hibiscus panduriformis*, *Hibiscus cannabinus*, *Hibiscus sabdariffa*, *Cola acuminata*, *Cola ballayi*, *Cola bruneelii*, *Cola congolana*, *Cola diversifolia*, *Cola heterophylla*, *Cola maritimum*, *Triplochiton scleroxylon*, *Ancistrocarpus densispinosus*, *Corchorus olitorius*, les deux espèces du genre *Desplatsia* et toutes les espèces du genre *Grewia*.

En comparant nos observations avec celles des chercheurs antérieurs, nous avons constaté qu'il y a des ressemblances dans la description des espèces citées ci-haut. La seule différence réside au niveau de dimensions des pollens.

V. CONCLUSION.

Les pollens des Bombacaceae, Sterculiaceae et Malvaceae sont variés. Les variations portent chez les Bombacaceae sur l'aperture (porus ou colpus) et sur l'ornementation (réticulée et granuleuse aux angles, échinulée). Chez les Sterculiaceae les variations portent sur la forme (bréviaxe ou subéquiaxe) et l'aperture (colporus ou porus). Chez les Malvaceae sur la disposition, le type d'apertures et sur la forme, la répartition et la base des épines. La diversité de types polliniques de ces familles fait qu'elles soient considérées comme eupalyniques.

Les Tiliaceae ont tous les pollens longiaxes, tricolporés et réticulés. Ces pollens sont du type Grewia. La famille Tiliaceae est homogène donc stenopalynique.

La famille Malvaceae a des caractéristiques polliniques typiques (pollens échinulés, sphériques et péripores). Les grains sphériques péripores des Malvaceae constituent le stade ultime d'un modèle de variation particulier.

La famille Huaceae représenté par *Hua gaboni* a des caractères polliniques peu distinctifs (ornementation). Les études palynologiques menées sur l'espèce *Hua gaboni* viennent confirmer l'idée des Taxonomistes botanistes qui ont transféré la famille Huaceae à l'ordre des Violales.

Les clés de détermination établies coïncident avec celles établies par les auteurs antérieurs qui ont tenu compte des autres caractères morphologiques. Ainsi la palynologie peut-être utilisée en toute fiabilité par les taxonomistes pour classer les différents taxa.

Nous avons aussi remarqué que les pollens des Sterculiaceae et Tiliaceae montrent une similitude avec les pollens tricolporés, subéquiaux et longiaux de la sous-famille Phyllanthoideae des Euphorbiaceae. Les études postérieures pourront permettre d'établir le lien de parenté existant entre les deux taxa (Euphorbiales et Malvales).

Les pollens des espèces apparentées sont généralement similaires.

Le présent travail est une contribution à l'étude des pollens des Malvales et à l'établissement de l'atlas des pollens du Zaïre.

VI. REFERENCES.

01. BAELONGANDI, L. 1984 : Etude des plantes sauvages à fruits comestibles utiles à la population environnante de Kisangani. Monographie inédite, UNIKIS, Fac. Sc. 33 p.
02. BATOKO, L. 1986 : Contribution à l'étude des plantes sauvages utiles chez les Foma. Monographie inédite, UNIKIS, Fac. Sc. 67 p.
03. BONNE FILLE, R. 1971 : Atlas des pollens d'Ethiopie. Pollens actuels de basse vallée de l'OMO. Adansonia, Série 2, Tome 11, Fasc.3. 463-518 pp; 19 pl.
04. BRONCKERS, F. 1968 : Les nomenclatures en palynologie. Bull. Soc. Bot. de Belgique - Université de Louvain Tome 101, 23-35 pp.
05. BRONCKERS, F. et HORVAT, F. 1963 : Note sur la morphologie du pollen de *Gossypium* L. Pollens et Spores, Vol.5, No.1, 5-16 pp.
06. CERCEAU-LARRIVAL, N.T. et HIDEUX, M. 1983 : Pollens de quelques plantes médicinales du Rwanda. A.C.C.T., Paris 60 p.
07. CHAUDHURI, S.K. and MALLIK, N. 1965 : Pollen morphology of the order Malvales, Bull. Bot. Soc. Bengal 19, No.1, 32-36 pp.
08. CHRISTENSEN, P.B. 1986 : Pollen morphological studies in the Malvaceae. Grana 25, 97-117 pp.
09. CRONQUIST, A 1981 : An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, 1262 p.
10. DEYSSON, G. 1967 : Cours de Botanique générale. Organisation et classification des plantes vasculaires. Organisation générale (Morphologie et Anatomie de l'appareil végétatif et de l'appareil reproducteur) Tome 2, SEDES, Paris, 262-270 pp.
11. ECHEVIN, R. 1964 : Angiospermes I : Apétales et Dialypétales; Ed. DOIN, Paris 280-296 pp.
12. ERDTMAN, G. 1943 : An introduction to pollen analysis. Chronica Botanica Company, Mass. U.S.A. Waltham, 239 p.

13. ERDTMAN, G. 1952 : Pollen morphology and plant taxonomy : Angiosperms I, Stockholm : Almqvist & Wiksell, 539 p.
14. Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi : Spermatophytes Volume X, INEAC, Bruxelles 1963, 344 p.
15. HABARI, M. 1983 : Morphologie des grains de pollen de quelques espèces anémogames des environs de Kisangani (H/Z). Mémoire inédit, UNIKIS, Fac. Sc. 34 p.
16. HAUMAN, L. 1963 : Malvaceae, Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi. Spermatophytes, INEAC 92-190 pp.
17. KATANGA, K. 1982; Etude morphologique des grains de pollen de quelques familles de l'île Kongolo (H/Z) : Acanthaceae, Asteraceae, Commelinaceae. Mémoire inédit, UNIKIS, Fac. Sc. 53 p.
18. LAYKA, S. 1986 : Caractères polliniques et classification des Malvaceae Libano-Syriennes. Bull. Mus. natu. Hist. nat. Série 4, Section b., Adansonia No.3, Paris 325-346 pp. 10 pl.
19. LEJOLY, J., LISOWSKI, S. et NDJELE 1988 : Catalogue informatisé des plantes vasculaires de Sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (H/Z). Travaux de botanique systématique et d'écologie de l'Université de Bruxelles 136 p.
20. LIENGOLA, B. 1989 : Contribution à l'étude des plantes alimentaires spontanées chez les Turumbu et les Lokele de la Sous-région de la Tshopo (H/Z). Monographie inédite, UNIKIS, Fac. Sc. 43 p.
21. MALEY, J. 1970 : Contribution à l'étude du bassin Tchadien, Atlas de pollens du Tchad. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40 (1) : 29-48 pp., 25 pl.
22. MOLA, I. 1988 : Contribution à l'étude des plantes alimentaires cultivées à Kisangani. Monographie inédite, UNIKIS, Fac. Sc. 45 p.
23. MOSANGO, M. et SZAFRANSKI, F. 1985 : Plantes sauvages à fruits comestibles dans les environs de Kisangani. Journ. d'Agric. Trad. et le Bot. Appl. XXXII 177-190 pp.
24. MULLENDERS, W. 1967 : La palynologie. Les naturalistes Belges 38 (2) : 21-37 pp.
25. NAIR, P.K.K. 1962 : Pollen grains of Indian plants III. National botanic gardens Lucknow, India 32 p.

26. NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1975 : Pollen morphology of *Patinoa* Cuatz. (Bombacaceae) and its taxonomic significance. *Pollens et Spores*, Vol. XVII, No.1, 59-66 pp.
27. NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1986 : Bombacaceae Kumth World. *Pollen and Spore, Flora 14*, Stockholm : Almquist & Wiksell 59 p.
28. NTAHOBAVUKA, H. et SZAFRANSKI, F. 1985 : Grains de pollen de quelques espèces des Euphorbiaceae des Sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Zaire), *Ann. Fac. Sc. UNIKIS.*, No.3, 25-39 pp.
29. NTAHOBAVUKA, H. 1988 : Contribution à l'étude morphologique des grains de pollen des Sterculiaceae et Tiliaceae du Zaire. *Mémoire D.E.S., UNIKIS, Fac. Sc.* 64 p.
30. NTAHOBAVUKA, H. 1989 : Morphologie pollinique des espèces du genre *Grewia* (Tiliaceae). *Ann. Fac. Sc., UNIKIS.* No.6, 35-43 pp.
31. NTAHOBAVUKA, H.; BOIKA, B. et SZAFRANSKI 1990 : Etude morphologique et différenciation des grains de pollen de quelques espèces du genre *Triumfetta*. L. *Ann. Fac. Sc. UNIKIS.*, No.7, 67-80 pp.
32. NZANGAMBE, K. 1979 : Etude du pollen de quelques espèces de Kisangani (H/Z). *Mémoire inédit, UNAZA, Fac. Sc. UNIKIS.*, 40 p.
33. NYAKABWA, M. 1982 : Phytocénoses de l'écosystème Urbain de 1ère partie. *Thèse de doctorat Fac. Sc. UNIKIS.*, 418 p. Inédit.
34. NYAKABWA, M. 1988 : Cours de Systématique des Angiospermes (Magnoliophytina) : Dicotylédones (Magnoliatae) *Fac. Sc.* 377 p. Inédit.
35. PONS, A. 1970 : Le pollen. *Coll. Que sais-je ? 2ème éd. P.U.F* Paris 128 p.
36. RAPONDA WALKER, A. et SILLANS, R. 1961 : Les plantes utiles du Gabon éd. Paul LE CHEVALIER, Paris 614 p.
37. RIOLLET, G. et BONNEFILLE, R. 1976 : Pollen des Amaranthacées du Bassin du Lac Rodolphe (Afrique Orientale) *Mus. nat. d'hist. natur. Vol. XVII, No.1* 67-92 pp.
38. SAAD, I. 1960 : The Sporoderm stratification in the Malvaceae *Pollens & Spores* 2. 13-41 pp.

39. SOWNMI, M.A. 1973 : Pollens grains of Nigeria plants.
Goma 13, 145-186 pp.
40. TAMWASI, T. 1982 : Etude morphologique des grains de pollen
de quelques Rubiaceae de Kisangani. Mémoire inédit
UNIKIS Fac. Sc. 37 p.
41. VAN CAMPO, M. 1954 : Considérations générales sur les caractères
des pollens et des spores et sur leur diagnose. Revue de palynologie
250-281 pp.
42. VASOLENE, K. 1987 : Plantes sauvages alimentaires chez les
KUMU DE MASSAKO. Monographie inédite UNIKIS.
Fac. Sc. 38 p.
43. YBERT, J.P. 1979 : Atlas des pollens de Côte d'Ivoire
O.R.S.T.O.M. Paris 40 p, 25 pl.

Les PLANCHES.

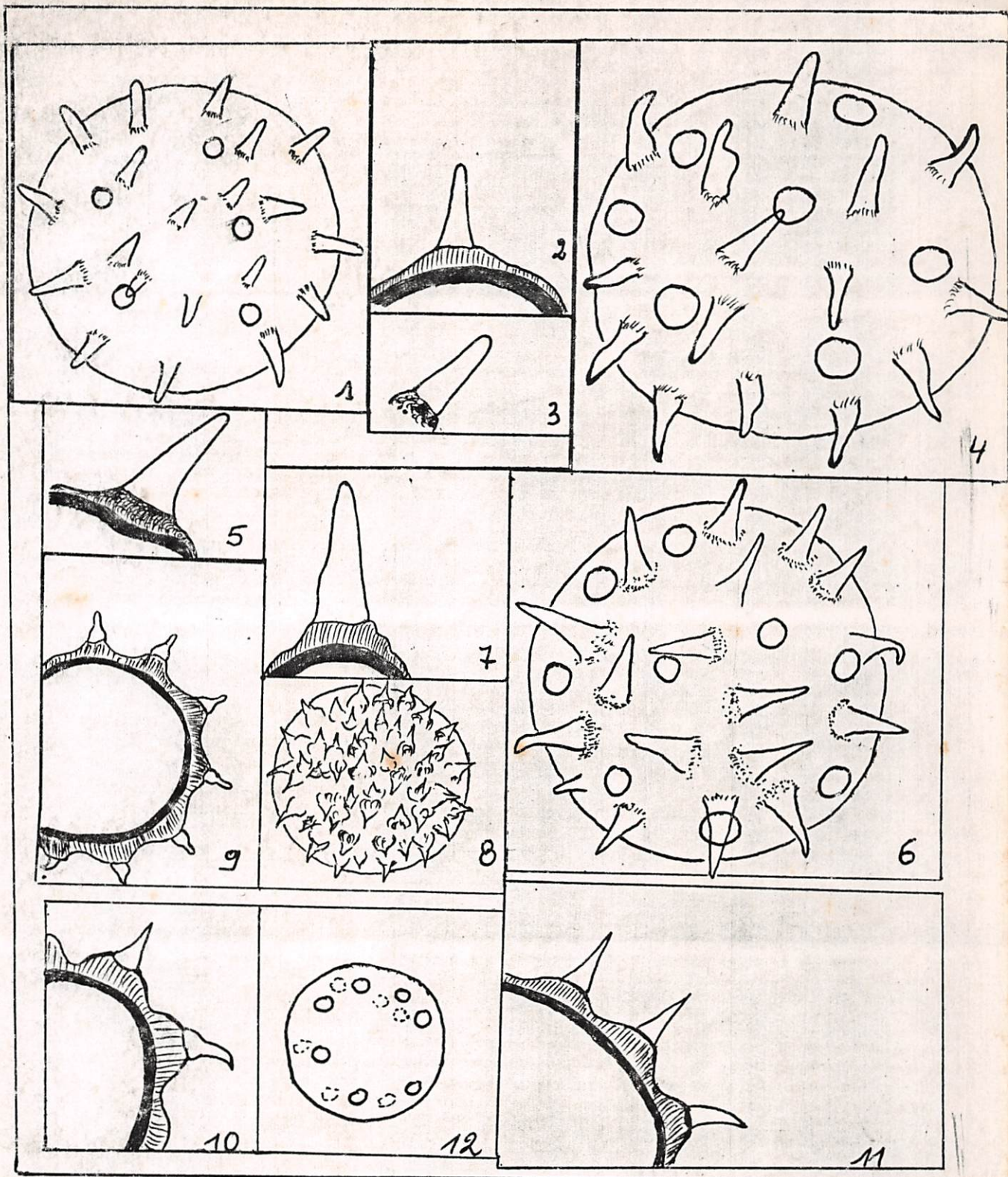


Planche II : *Abelmoschus esculentus* L.: 1, vue méridienne montrant les pores (x400); 2, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000); 3, épine et columelles infratectales (x1000). *Abelmoschus manihot* (L) Medic.: 4, vue méridienne montrant les pores (x400); 5, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *Abelmoschus moschatus* Medic.: 6, vue d'ensemble (x400); 7, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *Abutilon mauritianum* (Jacq.) Medic.: 8, vue d'ensemble (x400); 9, coupe optique montrant l'exine (x400). *Azanza garckeana* (F. Hoffm.) Exell & Hill wat: 10, structure de l'exine (x500). *Gossypium barbadense* L. 11, structure de l'exine (x500); 12, Disposition des pores selon SAAD fig.22, pl.6.

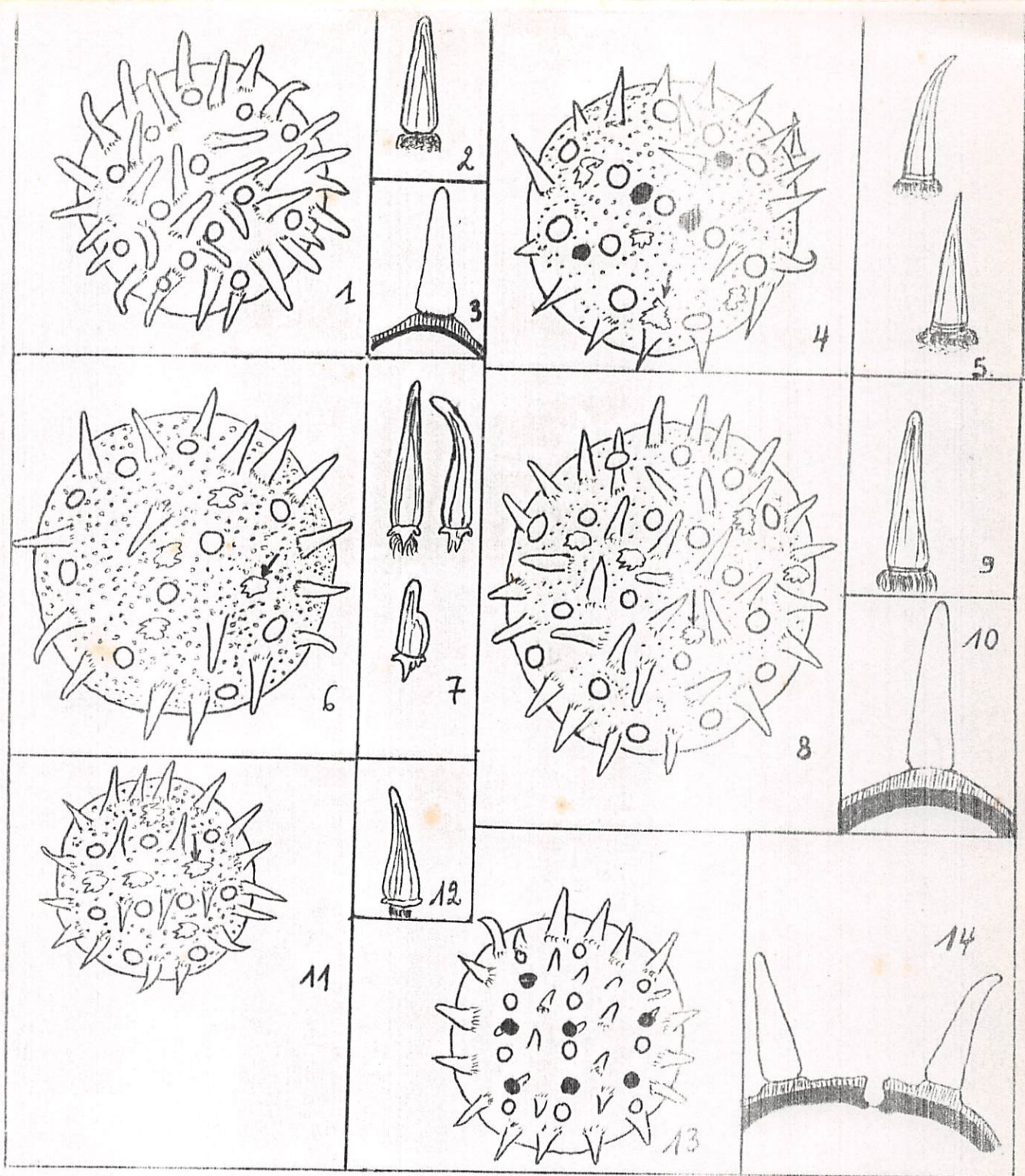


Planche III : *Hibiscus acetosella* Welw. ex Hiern: 1, vue d'ensemble (x400); 2, épine et columelles infratectales (x1000); 3, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *H. asper* Auct.: 4, vue d'ensemble (x400); 5, épines (x1000). *H. cannabinus* L. var. *simplex* A. et G. Howard.: 6, vue d'ensemble (x400); 7, épines (x1000). *H. cannabinus* L. var. *viridis* A. et G. Howard.: 8, vue d'ensemble (x400); 9, épines et columelles infratectales (x1000); 10, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *H. gilletii* De Wild.: 11, vue d'ensemble (x400); 12, épines (x1000). *H. mechowii* Garcke.: 13, vue d'ensemble (x400); 14, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'aperture. (La flèche indique la cicatrice laissée par une épine arrachée lors de l'acétolyse).

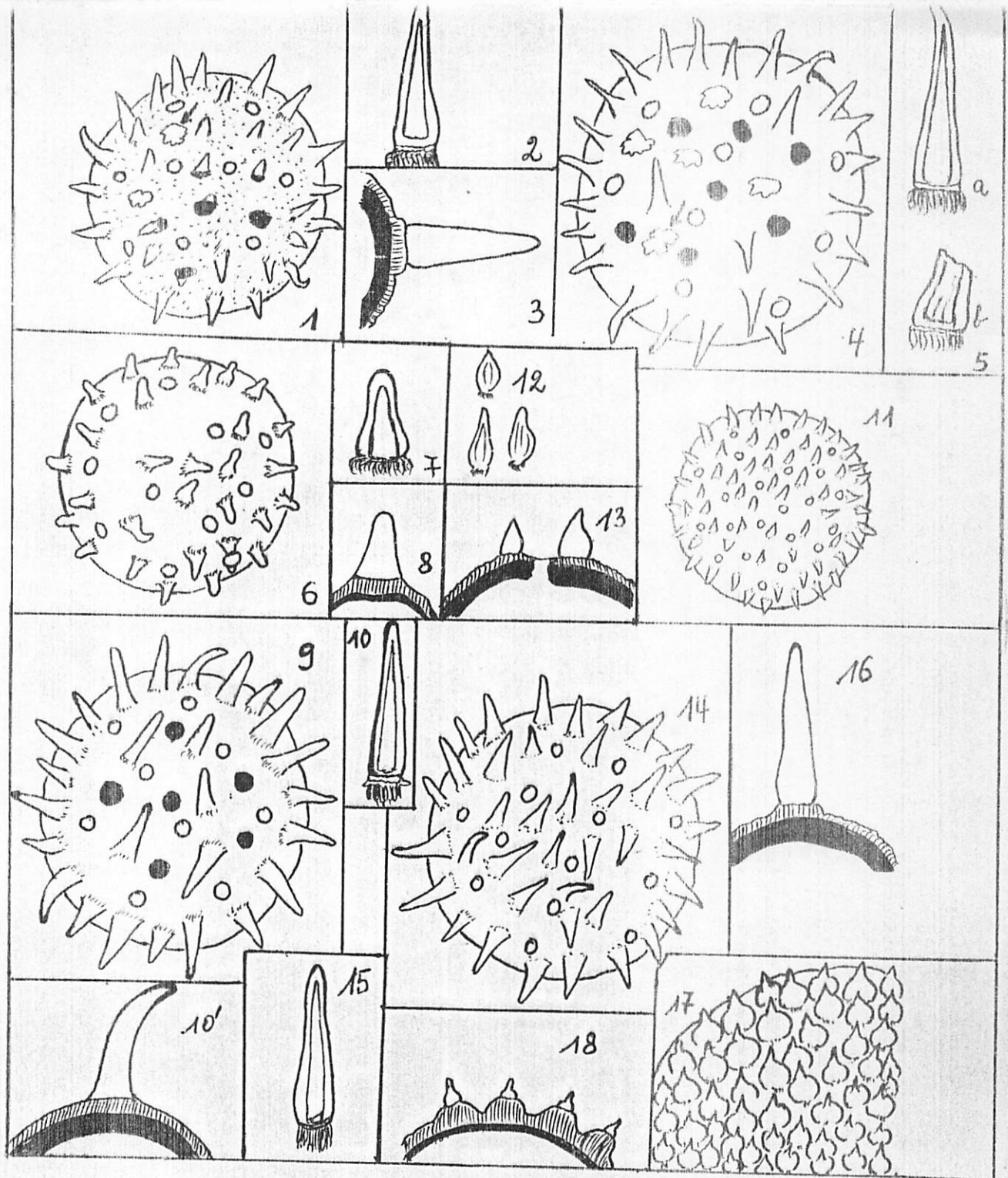


Planche IV.: *Hibiscus panduriformis* Burm.F.: 1, vue d'ensemble (x400); 2, épine et columelles infratectales (x1000); 3, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *H. rostellatus* Guill & Pierr.: 4, vue d'ensemble (x400); 5, a, Epine entière et columelles infratectales; b, épine cassée lors de l'acétolyse (x1000). *H. schizopetalus* Hook.F.: 6, vue d'ensemble (x400); 7, épine (x1000); 8, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *H. sabdariffa* L.: 9, vue d'ensemble (x400); 10, épine et columelles infratectales; 10' coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *Kosteletzkya adoensis* (Hochst. ex A. Rich.) Mast. in Oliv.: 11, vue d'ensemble (x400); 12, épines dimorphes (x1000); 13, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'aperture (x1000). *K. grantii* (Mast.) Garcke: 14, vue d'ensemble (x400); 15, épine (x1000); 16, coupe optique montrant l'exine au niveau de l'épine (x1000). *Sida acuta* Burm.F.: 17, surface de l'exine (x1000); 18, structure de l'exine (x1000).

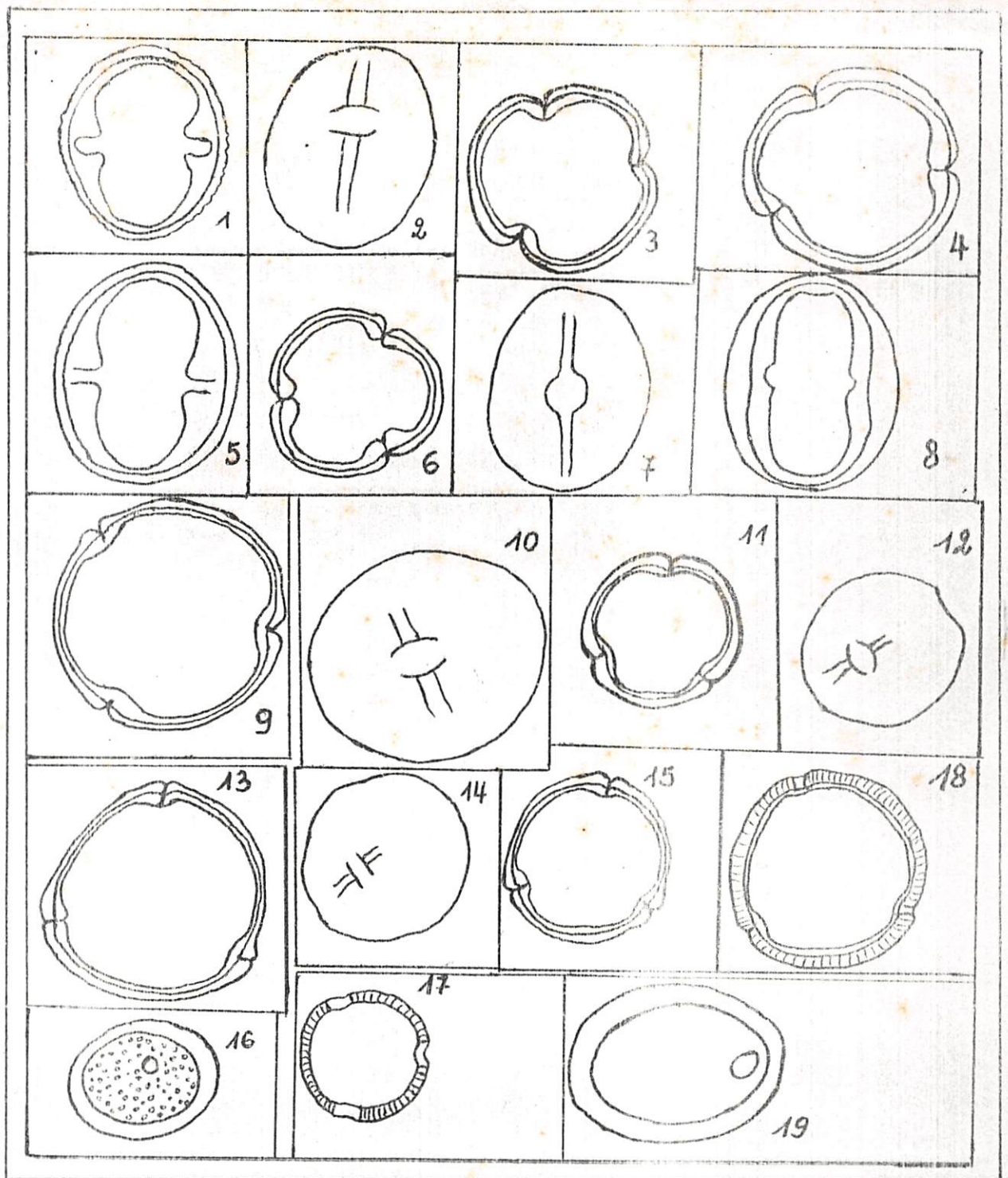


Planche V : *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott. & Endl. (X1000): 1, coupe optique méridienne; 2, vue méridienne avec colporus; 3, coupe optique équatoriale. *C. altissima* Engl. (X1000): 4, coupe optique équatoriale; 5, coupe optique méridienne. *C. ballayi* Cornu ex Heckel. (X1000): 6, coupe optique équatoriale; 7, vue méridienne montrant le colporus; 8, coupe optique méridienne. *C. bruneelii* De Wild. (X1000): 9, coupe optique équatoriale; 10, vue méridienne montrant le colporus. *C. congolana* De Wild. et Th. Dur.: 11, coupe optique équatoriale (x500); 12, vue méridienne montrant le colporus (x500). *C. heterophylla* P. (Beauv.) Schott et Endl. (X1000) : 13, coupe optique équatoriale. *C. marsipium* K. Schum. (X500) : 14, vue méridienne montrant le colporus; 15, coupe optique équatoriale. *Theobroma cacao* L. (X1000): 16, vue méridienne avec pore; 17, coupe optique équatoriale. *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. (X1000) : 18, coupe optique équatoriale; 19, vue méridienne avec pore.

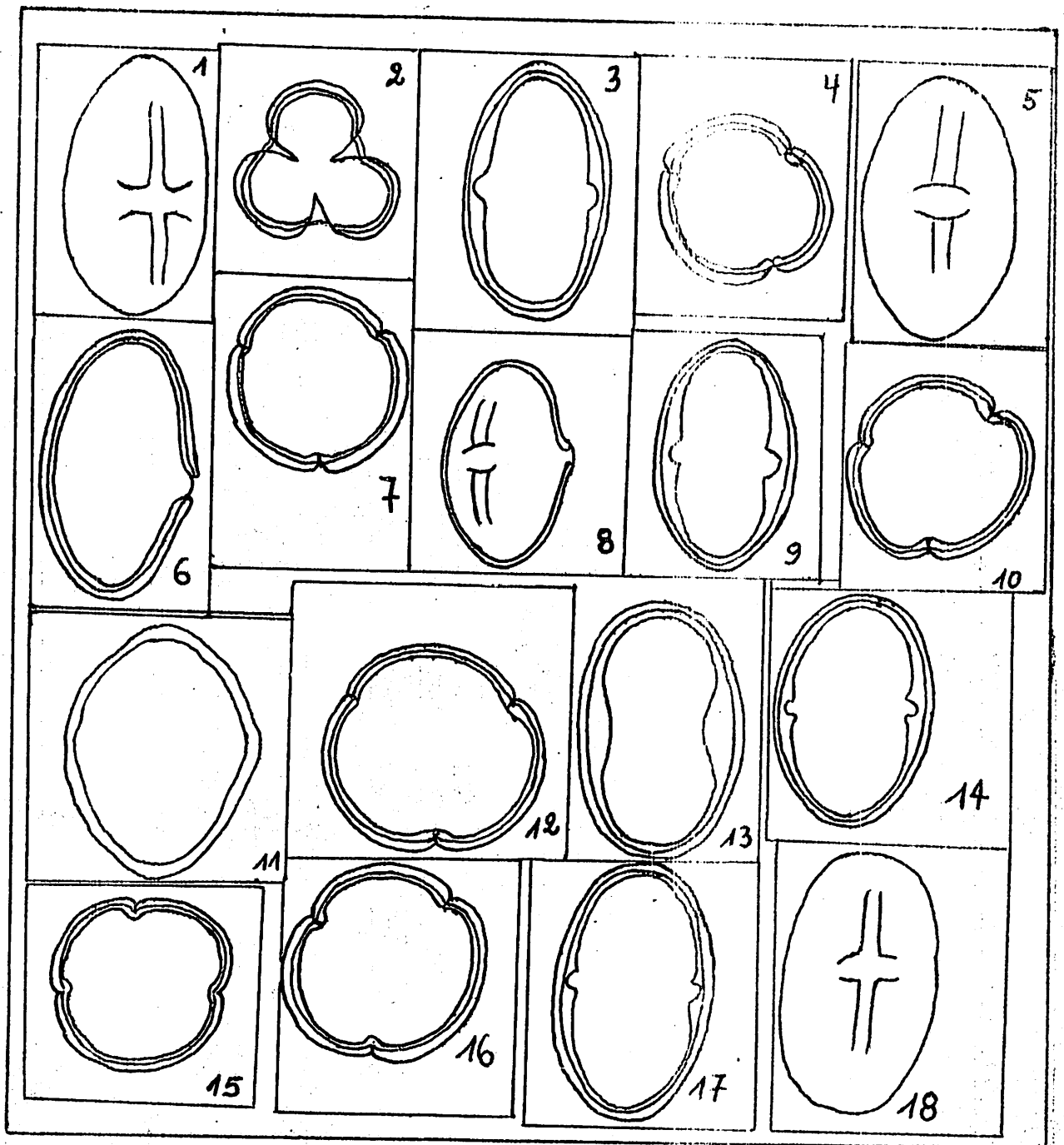


Planche VI : *Ancistrocarpus densispinosus* Oliv. ($\times 1000$) : 1, vue méri-
 dienne montrant le colporus; 2, coupe optique équatoriale. *Corebicus olistorius* var. *incisi-*
folius Aschers et Schweinf. ($\times 1000$): 3, coupe optique méridienne; 4, coupe optique
 équatoriale. *C. oliotorius* var. *oliotorius* (De Wild.) R. Mienek. ($\times 1000$): 5, vue
 méridienne montrant le colporus; 6, coupe optique méridienne; 7, coupe optique é-
 quatoriale. *C. tridens* L. ($\times 1000$) : 8, vue méridienne montrant le colporus; 9, coupe
 optique méridienne; 10, coupe optique équatoriale. *Desmazierea chrysochlamys* ($\times 400$):
 11, coupe optique méridienne. *D. deweyrei* (De Wild. et P. Dur.) Burrt. in Mildbr.
 ($\times 1000$): 12, coupe optique équatoriale; 13, coupe optique méridienne. *Glyphaea*
brevipes (Spring.) Monachino ($\times 1000$) : 14, coupe optique méridienne; 15, coupe
 optique équatoriale. *Grewia carpinifolia* Juss ($\times 500$) : 16, coupe optique équato-
 riale; 17, coupe optique méridienne; 18, vue méridienne montrant le colporus.

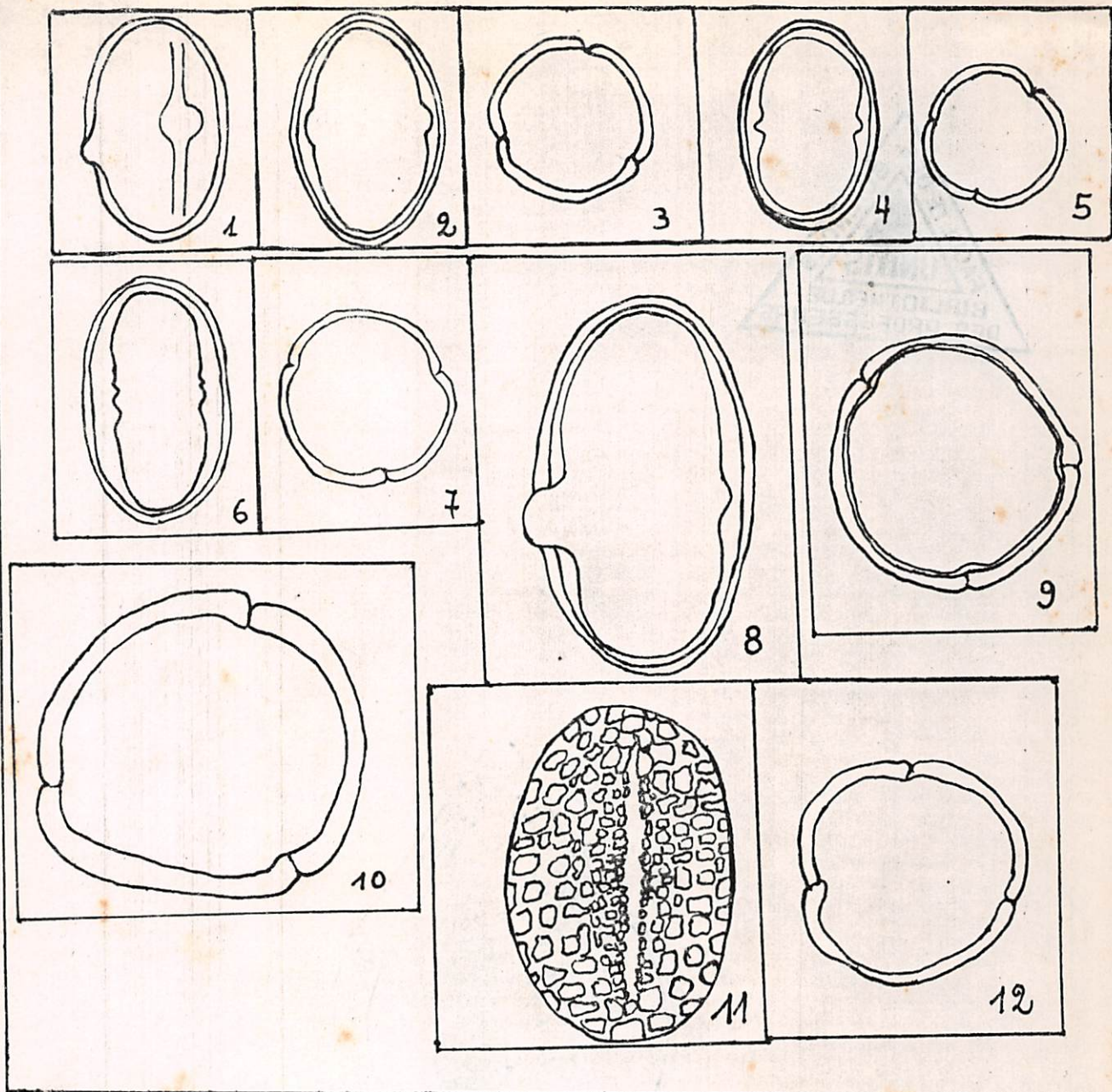


Planche VII : *Grewia flavescens* Juss. ($\times 500$) : 1, vue méri-dienne montrant le colporus; 2, coupe optique méri-dienne; 3, coupe optique équatoriale.
G. louisii R. Wilczek ($\times 1000$): 4, coupe optique méri-dienne; 5, coupe optique é-quatoriale. *G. malacocarpoïdes* De Wild. ($\times 1000$): 6, coupe optique méri-dienne; 7, coupe optique équatoriale. *G. mollis* Juss. ($\times 1000$): 8, coupe optique méri-dienne; 9, coupe optique équatoriale. *G. rugosifolia* De Wild. ($\times 1000$): 10, coupe optique équatoriale. *G. similis* K. schum. ($\times 1000$) : 11, vue méri-dienne montrant l'aperture de face; 12, coupe optique équatoriale.