

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES.

DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET
CONSERVATION DE LA NATURE



Etude Palynologique des ASTERACEAE de Kisangani (Haut-Zaïre)

Par

Kalala Nseyo

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de Licenciée en Sciences
Option : BIOLOGIE
Orientation: Phytosociologie et
Taxonomie Végétale
Directeur: Prof. KALANDA K

Juillet 1984

AVANT-PROPOS

" Nul ne fait jamais sa route sans aide. Seuls ceux que l'orgueil aveugle le croient".

Aussi sommes-nous très heureuse en présentant ce mémoire, d'exprimer notre profonde reconnaissance au Professeur KALANDA KANKENZA qui a bien voulu accepter de diriger notre travail malgré ses préoccupations multiples.

Nous ne pouvons oublier d'associer à cet hommage de gratitude le Professeur SZAFRANSKI et l'Assistante NTAHOBAVUKA qui nous ont aidée à apporter certaines précisions à notre étude.

Nous ne remercierons jamais assez nos parents KALALA NKUDI et KALANGA KALALA ainsi que nos frères et sœurs NASIMANGO, NTUMBA, MBUYI, MASHALA, BITEVA pour tout ce qu'ils ont fait pour nous.

Que NTUMBA KAYEMBE trouve ici l'expression spéciale de notre profonde reconnaissance pour tout.

A KABENGELE M.G. et MFOYI N.P.,

A YATSHO,

A tous nos Professeurs d'Université,

A tous ceux qui de près ou de loin, par leur encouragement ont contribué à la réalisation de ce travail, nous disons merci.

L'Auteur.

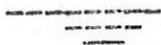
R E S U M E.

Ce travail a porté sur l'étude palynologique de vingt-cinq espèces de la famille Asteraceae récoltées dans la Sous-Région Urbaine de Kisangani.

Dans l'établissement de la clé, nous avons aussi tenu compte des 12 espèces étudiées il y a 2ans par notre aîné KATANGA.

L'observation attentive de ces grains de pollen nous a permis d'affirmer l'homogénéité de la famille Asteraceae vu qu'ils répondent tous aux caractères astéroïdes tels que décrits par BRETTMAN (1952), malgré les différences significatives observées entre les espèces.

L'établissement de la clé de détermination basée sur ces différences, montre qu'on peut recourir à la palynologie pour classer les taxa végétaux.



A B S T R A C T.

This work consisted of palynological study of twenty-five species of compositae-family reaped from Kisangani suburb.

While establishing the key, we also took in account the twelve species studied two years ago by KATANGA, one of our elders.

A heedful survey of these pollen seeds allowed us to assert the homogeneity of the compositae-family seen that, all of them present the asteroid characteristics as described by ERDTMAN (1952). This, despite some considerable differences pointed out between species.

This determination-key establishment, based on these differences, shows that we can have recourse to palynology to classify the taxa of plants.

I N T R O D U C T I O N . -

1. Présentation du sujet.

La famille Asteraceae compte parmi les plus importantes Angiospermes Dicotylédones, du point de vue du nombre de taxa. Elle compte aussi parmi celles qui ne sont pas publiées dans la Flore de l'Afrique Centrale, bien que selon KALANDA (1981) il existe des données floristiques concernant cette famille, mais éparpillées dans des travaux divers portant sur des territoires restreints.

Dans la présente étude, nous nous proposons d'examiner les grains de pollen des Asteraceae de la Sous-Région urbaine de Kisangani, afin d'élargir et de compléter le spectre des données systématiques qui permettront si possible d'établir une clé de détermination des différentes espèces étudiées. Nos travaux se sont étendus sur la période allant de mars 1982 à juin 1984.

Le pollen ne nous intéresse ici que par sa morphologie et non par le rôle biologique de son contenu. En effet, ce contenu, très difficile à observer et très fragile, ne varie guère qu'à travers les taxa de rang supérieur à la famille ou à l'ordre et son étude fait plutôt partie de la cytologie. Par contre, l'enveloppe inerte du pollen présente un ensemble de propriétés tout à fait singulières qui font l'objet d'une étude attentive, la palynologie. PALYNOLOGIE, terme créé en 1944 par HYDE et A.O. WILLIAMS, désigne l'ensemble des études morphologiques faites sur les pollens vivants et fossiles.

2. Travaux antérieurs.

Les pollens ont déjà fait l'objet de plusieurs recherches et d'importantes publications. ERDTMAN (1943, 1945, 1952),

PONS(1958, 1970) entre autres, se sont intéressés aux espèces des régions tempérées et ont établi une terminologie pollinique d'utilisation internationale. VAN CAMPO, LOBREAU et autres, ont décrit en commun ou individuellement, sous le titre de " Palynologie africaine", les grains de pollen de certaines familles telles que Rubiaceae, Mimosaceae...

Cet aperçu bibliographique serait incomplet si nous passions sous silence les travaux réalisés dans le cadre des mémoires de fin d'études par les étudiants de notre Faculté. Il s'agit notamment de NZANGAMBE (1979) qui posa la première pierre de cette discipline à la Faculté en examinant le pollen de quelques familles du Haut-Zaire. Il a travaillé sur vingt-six espèces dont une Asteraceae. KATANGA (1982) traite des pollens de quelques familles de l'Ile Kongolo parmi lesquelles la famille Asteraceae dont il a étudié douze espèces. TAMWASI (1982) et HABARI (1983) ont examiné respectivement les grains de pollen de 30 Rubiaceae de Kisangani et les pollens de 25 espèces anémogames des environs de Kisangani.

3. But du travail.

Comme nous pouvons le remarquer, de toutes les espèces étudiées antérieurement (107 espèces), douze seulement appartiennent à la famille Astéraceae. Dans le présent travail, nous avons dépassé ce nombre en examinant les pollens de vingt-cinq espèces d'Asteraceae en plus des douze décrites par KATANGA (op.cit.). Nous nous proposons aussi de voir si les caractères de l'exine peuvent être à eux seuls capables de résoudre les problèmes de Taxonomie, notamment ceux ayant trait à la délimitation des différents taxa.

4. Intérêt de l'étude.

L'intérêt de la palynologie réside dans le fait qu'elle élargit le spectre des données biosystématiques utiles pour la détermination des espèces. Elle ouvre en outre sur plusieurs

volets pratiques et scientifiques très intéressants

A. Intérêt scientifique.

Les possibilités de variations et de combinaisons de différents éléments constitutifs du pollen sont telles que ses caractères morphologiques sont très divers mais souvent spécifiques et sont utilisés avec succès comme critères de classification d'un certain nombre de plantes en des unités systématiques précises : genres, espèces, familles... (ERDTMAN 1943, PONS 1970).

Cependant, comme tous les caractères, qu'ils soient de nature morphologique, anatomique, cytologique ou autre, ceux d'ordre pollinique ne peuvent pas permettre de résoudre automatiquement tous les problèmes de Taxonomie et ne doivent être considérés qu'en relation avec d'autres caractères. En effet, des pollens fort dissemblables peuvent s'observer chez des genres voisins comme *Salix* (Tourn.)L. et *Populus* (Tourn.)L. ou, au contraire très semblables dans des familles systématiquement éloignées comme Casuarinaceae, Betulaceae, Myricaceae, Halorhagidaceae... (GUINOCHET, 1965). Toutefois, la prise en considération de ces caractères peut être d'une utilité appréciable pour la solution de certains problèmes de Taxonomie.

B. Intérêt pratique.

- Grâce à la sporopollénine qui en fait l'une des productions végétales la plus résistante, le pollen se conserve particulièrement bien à l'état fossile et son étude est d'une grande utilité en stratigraphie ainsi que dans la reconstitution de l'histoire de la végétation et corollairement, celle des variations climatiques au cours des âges géologiques.

- La connaissance des pollens permet le contrôle des origines du miel et a donné naissance à la mellissopalynologie, science du miel.

- En médecine, elle rend d'appréciables services dans l'établissement de la thérapeutique et de la prophylaxie des allergies polliniques connues sous le nom de "pollinose" et vulgairement, de "rhume de foin". Les pollens peuvent aussi être une source de produits nutritifs et pharmaceutiques (farines,

lait sucré au miel, crème de beauté...).

- Enfin, en Agronomie, la connaissance des modalités de dispersion du pollen permet d'accroître la production et d'orienter sur le terrain, des champs à cultures anémogames.

5. Milieu d'étude.

La Ville de Kisangani, lieu de notre étude, est le Chef-lieu de la Région du Haut-Zaïre. Elle appartient à la zone bioclimatique A_f (chaud et humide) de la classification de KOPPEN.

Sur le plan phytogéographique, elle est située, d'après LEBRUN (1947), dans la Région guinéenne, Domaine congolais, Secteur forestier central. Elle est comprise entre $0^{\circ}31'$ latitude Nord et $25^{\circ}11'$ longitude Est. Son altitude moyenne est de 430m. Les températures sont élevées, de l'ordre de $25^{\circ}C$ en moyenne. Les précipitations y sont abondantes (supérieures à 1600 mm par an) et assez régulières. Mais les années 83 et 84 ont été marquées par des variations climatiques particulières. En effet, de décembre 83 à mi-avril 84, la Ville de Kisangani a connu une rareté des pluies remarquable et corollairement, une sécheresse prolongée durant cette période.

On y compte 5 zones administratives : Makiso, Mangobo, Kabondo, Kisangani et Tshopo.

CHAPITRE I.

GENERALITES SUR LES GRAINS DE POLLEN.

1. Formation et développement.

Au cours du développement de l'étamine à partir de son ébauche meristématique, tandis que se met en place la vascularisation du filet et du connectif, que la masse de l'anthere acquiert le caractère parenchymateux, dans chacun des quatre lobes de celle-ci, une ou plusieurs cellules hypodermiques vont avoir une destinée particulière. Un premier cloisonnement péricleine les divise en deux cellules dont l'externe sera à l'origine de la paroi de l'anthere et l'interne, du tissu sporogène.

Les cellules de ce tissu vont, après s'être plus ou moins multipliées, devenir les cellules-mères du pollen. Leur contenu va se fractionner en quatre parties égales, sauf des rares exceptions comme chez les Cyperaceae où trois des quatre noyaux résultant de la méiose dégèrent et la CMP (cellule-mère du pollen) ne produit plus qu'un seul grain de pollen unicellulaire. Chaque partie, en acquérant sa propre paroi devient un grain de pollen. Le groupe de ces quatre grains unicellulaires forme une tétrade. Lorsqu'il y a plus de quatre grains par groupe, on parle de polyade et quand il y en a deux, c'est une diade.

Après la méiose, le pollen unicellulaire se divise sans délai chez beaucoup d'espèces. A la suite de cette division, le pollen est formé de deux cellules inégales. Chez les Angiospermes, la plus grande est dite végétative tandis que l'autre est appelée génératrice, car son noyau, par une mitose, donnera deux gamètes.

Ordinairement, c'est à l'état bicellulaire qu'est émis le pollen lors de la déhiscence de l'anthere mais chez certaines espèces ^{des} comme Centrospermales, Urticales, Crucifères... il est tricellulaire, c'est-à-dire que les gamètes sont déjà constitués au moment de sa dispersion.

2. Caractères du pollen mûr.

A. Dimension, forme et structure.

Qu'il soit uni, bi ou tricellulaire, on peut considérer que le pollen libéré par la déhiscence de l'anthère est mûr c'est-à-dire définitivement constitué. Ses dimensions, sa forme et la structure de sa paroi sont très diversifiées suivant les espèces.

Les dimensions oscillent entre $2,5 \mu$ chez *Myosotis* (Dillen)L. (Boraginaceae) et 200μ chez *Cucurbita* (Tourn)L. (Cucurbitaceae) et leur forme variée : sphérique, polygonale, elliptique.... Mais ce sont surtout les particularités de la membrane qui offrent la plus grande diversité. Cette membrane comporte deux couches : l'une interne, appelée intine, constituée de la cellulose et de composés pectiques tandis que la seconde, l'exine, est imprégnée d'une quantité variable [7 % chez *Corylus avellana* L. (Betulaceae), 22 % chez *Pinus silvestris* L. (Pinaceae)] de sporopolléine, substance qui résiste aux bases et acides minéraux forts et qui serait composée de corps terpéniques hautement polymérisés.

L'exine, qui peut manquer par exemple chez les plantes dont la pollinisation a lieu dans l'eau, est formée de deux couches dont la terminologie dépend des écoles et des chercheurs. C'est ainsi que ERDTMAN (1943) appelle la partie la plus interne de l'exine nexine et la partie la plus externe sexine, tandis que FAGRI (1950) cité par ERDTMAN (1952), nomme la partie la plus interne endexine et celle la plus externe ectexine.

L'endexine ou nexine est lisse et homogène tandis que l'ectexine ou sexine est constituée par des excroissances dont la forme et la distribution, très variables, sont à l'origine de la diversité de structure et d'ornementation de l'exine. Suivant la forme et l'arrangement des granules de l'ectexine, ainsi que l'apparence extérieure du pollen, on distingue les types de sculptures ci-après :

1° éléments de sculpture présents $\leq 1 \mu$ -----exine scabre

2° éléments de sculpture $> 1 \mu$, non allongés :

- éléments pointus. -----exine échinulée

- éléments non pointus :

. éléments moins hauts qu'épais :

- o partie basale des éléments rétrécie-----exine gemmulée
- o partie basale des éléments non rétrécie-----exine verruqueuse

. éléments plus hauts qu'épais :

- o partie terminale renflée-----exine clavuléc
- o partie terminale non renflée-----exine baculéc

3° éléments de sculpture $\triangleright 1/\mu$, allongés :

- éléments irrégulièrement distribués-----exine rugulée
- éléments plus ou moins parallèles -----exine striée
- éléments formant un réseau-----exine réticulée

4° éléments de sculpture à proprement parler absents :

- surface lisse ou avec des dépressions isolées $\leftarrow 1/\mu$ -----exine lisse
- surface de sculpture avec dépressions ou rayures-----exine fossulée
- surface avec des dépressions isolées $\triangleright 1/\mu$ -----exine fovéolée

B. Apertures.

Les grains de pollen sont munis d'ouvertures appelées d'une façon générale, apertures. Ces apertures correspondent à des amincissements de l'enveloppe et permettent la sortie du tube pollinique ainsi que la régulation du volume des grains en fonction de l'humidité ambiante. Les rares grains qui en sont dépourvus sont dits inaperturés.

On distingue plusieurs sortes d'apertures :

- colpus ou sillon : aperture allongée,
- porus ou pore : aperture arrondie,
- zone germinale : aperture à limites non précises,
- pseudocolpus : faux sillon

Les pores et les sillons n'affectent souvent que l'ectexine, bien que l'endexine puisse aussi présenter un épaississement ou une très légère différenciation : on parle de ectoaperture. Dans de nombreux cas, les pores constituent une aperture double, l'endosperture.

Une ore est une endoaperture doublant un sillon et représente un cas d'aperture complexe. L'intine présente, sous les

apertures, un épaississement appelé onctus ou costae, d'autant plus prononcé que la membrane aperturale est plus mince. La surface qui entoure le pore est appelée annulus ou anneau et la marge est l'aire qui ceinture le sillon et se distingue par des anomalies de l'ectexine.

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

1. Apertures en cicatrices (= spores)

- cicatrice rectiligne-----monolète,
- cicatrice triradiée----- trilète

2. Apertures en pores ou en sillons (= pollens)

- un seul sillon-----monocolpé,
- un seul pore-----monoporé
- plusieurs apertures :

o Exine sans lacune de forme fixe :

= apertures toutes en sillons indépendants

- . deux sillons-----dicolpé
- . trois sillons-----tricolpé
- . plus de trois sillons-----stephanocolpé
- x sillons tous méridiens-----stephanocolpé
- x certains sillons ou tous non méridiens-----pericolpé

= apertures toutes en pores :

- . deux pores-----diporé
- . trois pores-----triporé
- . plus de trois pores :
- x pores tous dans la zone équatoriale-----stephanoporé
- x pores plus ou moins uniformément répartis sur toute la surface du grain-----périporé

= Apertures toutes complexes et indépendantes :

- . trois apertures-----tricolporé
- . plus de 3 apertures dans la zone équatoriale-----stephanocolporé
- . plus de 3 apertures dont certaines au moins hors de la zone équatoriale-----péricolporé

- = Des sillons à côté d'ouvertures complexes-----hétérocolpé
- = Ouvertures en anneaux, spiralés etc. provenant de la fusion des sillons-----syncolpé
 - . exine avec lacune de forme fixe-----fenestré
 - . un grand sillon béant à la face distal-----distal

C. Polarité et symétrie.

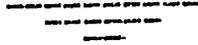
La morphologie générale du grain de pollen est orientée et présente une certaine polarité. Le pôle proximal est celui qui était le plus près du centre de la tétrade et le pôle distal, opposé au premier.

On appelle :

- axe polaire, la ligne qui joint les deux pôles et qui passe par le centre du grain,
- longueur d'axe polaire (P) : la distance qui sépare les deux pôles du grain,
- plan équatorial : le plan perpendiculaire à l'axe polaire et qui divise le grain en deux parties appelées hémisphères. Lorsque ces deux parties sont égales, on parle de grain isopolaire. Dans le cas contraire on a soit un grain hétéropolaire c'est-à-dire que les hémisphères sont différents, un seul étant occupé par une ouverture, soit un grand subisopolaire lorsque les hémisphères sont différents mais les pôles identiques:
- vue^e longitudinale : c'est l'observation selon un axe constitué par l'intersection du plan équatorial et d'un plan de symétrie méridien.
- contour longitudinal : profil extérieur d'une vue longitudinale,
- vue polaire : représentation de la surface sous-jacente à un pôle.
- largeur équatoriale (E) : l'équateur découpe la surface du grain selon un contour équatorial dont la plus grande dimension, qui est aussi le contour longitudinal à l'équa-

teur, constitue la largeur équatoriale.

Les grains longiaxes sont ceux pour lesquels $\frac{P}{E} > 1$.
Quand $\frac{P}{E} = 1$, on parle de grains équiaxes. Et pour $\frac{P}{E} < 1$, les
grains sont bréviaxes.



CHAPITRE II

MATERIEL UTILISE ET METHODE D'ETUDE.



1. Matériel utilisé.

A. Récoltes.

Nos récoltes se sont effectuées toutes à travers la Sous-Région urbaine de Kisangani. Nous avons en premier lieu fait un inventaire floristique des espèces de la famille Asteraceae et ce, grâce aux données bibliographiques tirées des travaux suivants : "Plantes vasculaires des Sous-Régions de Kisangani et de la Tshopo" (LEJOLY & LISOWSKI, 1978), "Asteraceae du Haut-Zaïre : Etude floristique et phytogéographique" (KALANDA, 1981).

Nous sommes ensuite passée, sur base de ces données, à la récolte proprement dite. Cependant, le nombre d'espèces trouvées sur le terrain (25) ne correspondait pas à celui trouvé par notre inventaire bibliographique (40). Ce décalage est attribuable à diverses causes notamment la longue sécheresse dont nous avons déjà parlé, qui sévit sur Kisangani et ses environs de décembre 83 à mars 84 et au fait que nous n'avons pas pu sillonner tous les coins et recoins de Kisangani, certains nous étant inaccessibles.

Pour chaque espèce, nous avons d'abord récolté l'échantillon fertile pour l'herbier et ensuite les échantillons polliniques constitués d'inflorescences entières. Ces dernières étaient conservées dans de l'acide acétique glacial.

B. Détermination des espèces.

Nos espèces furent déterminées par le Professeur KALANDA et par le Citoyen BALANGA, préparateur à l'Herbarium de la Faculté des Sciences. Ces déterminations ont été ensuite vérifiées à l'Herbarium de Yangambi.

2. Méthode d'étude.

A. Traitement chimique.

Les échantillon ont été traités par la méthode d'acétolyse d'ERDTMAN modifiée telle qu'elle est employée au laboratoire

de Plynologie de l'Université des Sciences et Techniques de Langue-
doc en France. Cette méthode a pour but de vider les pollens
de leur contenu cytoplasmique afin de les rendre observables au
microscope. Elle consiste en ceci :

- éliminer toute trace d'eau en effectuant un rinçage à l'acide
acétique cristallisable pur.
- préparer une solution composée de neuf parties d'anhydride acé-
tique et d'une partie d'acide sulfurique concentré. Verser cette
solution au tiers de chaque tube à essai.
- Maintenir environ deux ou trois minutes ces tubes dans un bain-
marie bouillant en agitant constamment le mélange. Le temps de l'
acétolyse est très variable; il dépend très souvent de la qualité
des pollens. Il est parfois nécessaire de prolonger de quelques
minutes l'acétolyse afin de vider complètement les pollens de leur
contenu cytoplasmique.
- terminer l'acétolyse par rinçage à l'acide acétique.
- rincer à l'eau distillée puis à l'eau glycinée à 50 %. Nous
avons ajouté du thymol à l'eau glycinée pour empêcher le dé-
veloppement des microorganismes néfastes sur les grains de pollen.
Laisser reposer deux heures. Notons qu'après chaque rinçage il
faut centrifuger deux à trois minutes.
- Les tubes à centrifuger pendant une demi-heure sont égouttés sur
du papier absorbant durant une nuit.

B. Préparation^s microscopique^s et observations.

On étale sur une lame- porte-objet une goutte de la pré-
paration. On couvre le tout d'une lamelle. La préparation est ren-
due permanente à l'aide du baume de Canada.

Toutes nos observations ont été faites au grossissement
500 (10 x 40 x 1,25).

Les mensurations des grains de pollen ont été faites se-
lon 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).

- 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, on superpose les deux échelles du champ microscopique et en manipulant le^s 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 deux traits du micromètre-oculaire avec un grossissement donné, est obtenue en divisant le nombre des divisions du micromètre-objectif, multiplié par dix, 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, ce^s facteurs sont :

- 7,8 pour l'objectif 10
- 2,2 pour l'objectif 40

Pour la mensuration même, le porte-objet muni de son micromètre-objectif est remplacé par la préparation. On tourne l'oculaire de sorte que son micromètre se trouve dans la même direction que l'objet à mesurer et on compte le nombre de traits qui couvrent l'objet. On obtient la mesure exacte en multipliant ce nombre par le facteur micrométrique.

Les mesures données dans la description et dans le tableau sont les moyennes des mesures effectuées sur dix grains de pollen pour chaque espèce.

Des photographies des grains de pollen ont été obtenues grâce à un appareil microphoto-automate monté sur un microscope WILD M20. Nous n'avons pas annexé ces photographies parce que tirées en un seul exemplaire et à un faible grossissement. Nous avons

préfééré dessiner pour mettre en évidence, par observation au microscope à chambre claire, les détails peu visibles sur les photographies.

CHAPITRE III

R E S U L T A T S.

1. Description des grains de pollen des plantes étudiées.

Dans la description des grains de pollen nous donnons les renseignements suivants : récolteur, lieu de récolte, aire géographique, type morphologique, symétrie et forme, dimensions (diamètre des grains avec et sans épines, diamètre des pores, longueur et largeur des sillons), et une brève description de l'exine.

Pour le^s premiers points c'est-à-dire le récolteur et le lieu, c'est nous-même qui avons effectué la récolte des vingt-cinq espèces étudiées et cela dans la ville de Kisangani.

-- 1° Adenostemma perrottetii D.C. (PL 1)

Aire géographique : Sénégal, Mali, Guinée, Sierra Leone, Liberia, Côte d'Ivoire, Sao Tomé, Zaïre, Ghana, Cameroun, Soudan, Tanzanie.

Type morphologique : herbe annuelle spontanée.

Habitat : forêt secondaire, bords des rivières, endroits marécageux.

Symétrie : d'ordre 3. Pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : 24, 2^μ de diamètre épines comprises, 20,01^μ sans épines.

Aperture^s : 3 colporus : 3 sillons de 16^μ de long, 3,6^μ de ~~large~~ large.

3 pores circulaires de 3,6^μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée; épines les plus longues de 3,35^μ de long. Cette exine est pourvue d'un tissu granulé.

-- 2° Aster sp. (PL 1')

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : cultivé

Symétrie : d'ordre 3. Pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : grain sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions: $31,4 \mu$ de diamètre épines comprises, $26,4 \mu$ sans épines.

Apertures: 3 colporus: 3 sillons de $16,2 \mu$ de long, 5μ de large; 3 pores de 5μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée; épines les plus longues de $2,5 \mu$. Elle est pourvue d'un tissu granulé.

- 3° Bidens bipinnata Linn. (PL 1)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : bords des routes et cultures.

Symétrie : d'ordre 3. Pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Apertures: 3 sillons de $16,6 \mu$ de long, $4,4 \mu$ de large, doublés de 3 pores de $4,4 \mu$ de diamètre.

Dimensions : $34,76 \mu$ de diamètre épines comprises, $19,58 \mu$ sans épines.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'épines pointues dont les plus longues ont $6,6 \mu$ de long.

- 4° Chrysanthellum americanum Vatke. (PL 1)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle, spontanée.

Habitat : bord de routes, cultures, jachères, savanes.

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire, équiaxe.

Dimensions : $29,4 \mu$ de diamètre épines comprises; $18,9 \mu$ sans épines.

Apertures: 3 sillons doublés chacun d'un pore de $2,2 \mu$ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'épines très pointues, grosses, larges au sommet, uniformément réparties, de $5,25 \mu$ de long.

- 5° Coreopsis tinctoria Nutt. (PL 2)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

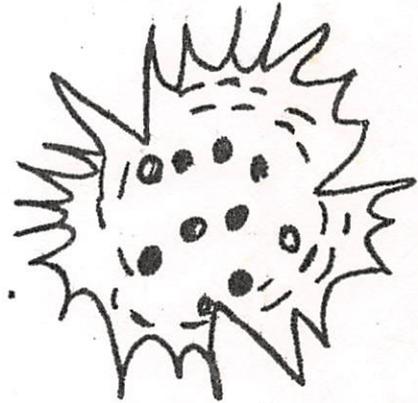
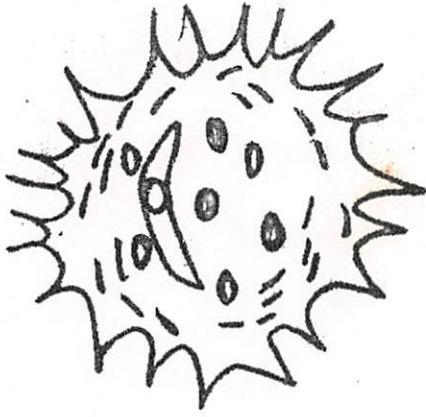
E R R A T A .

- A travers tout le travail, lire :
36 espèces au lieu de 37 espèces;
Bidens pilosa au lieu de Bidens bipinnata.
- Page 35, quatrième paragraphe, lire :
Un autre fait qui nous a frappée dans nos observations est que,
à part Spilanthes filicaulis et Spilanthes uliginosa qui répondent
aux mêmes critères, les autres espèces d'un même genre sont éloi-
gnées dans notre clé.
- au lieu de :
- Un autre fait qui nous a frappée dans nos observations est que,
à part Bidens pilosa et Bidens bipinnata qui répondent aux mêmes
critères, de même que Spilanthes filicaulis et Spilanthes uligi-
nosa, les autres espèces d'un même genre sont éloignées dans no-
tre clé.

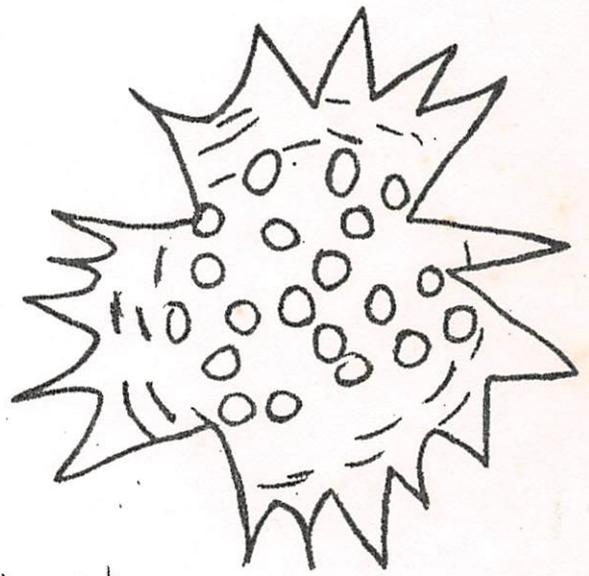
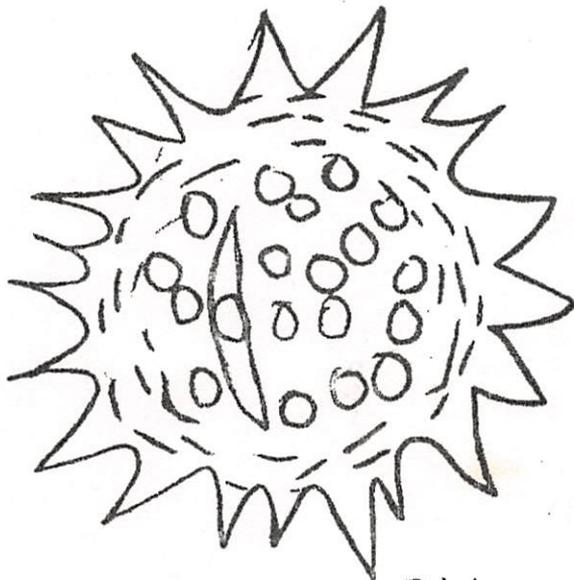
Planche 1

Vue méridienne

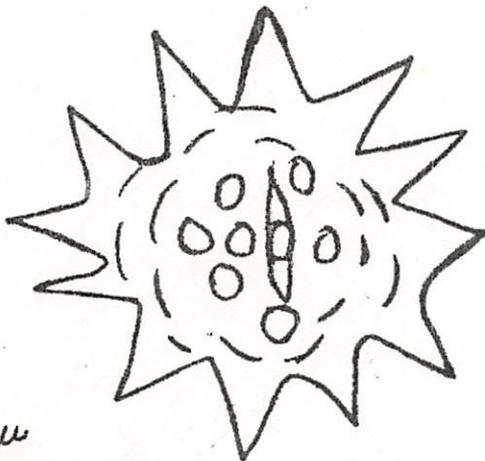
Vue polaire



Adenostemma perrottetii



Bidens bipinnata



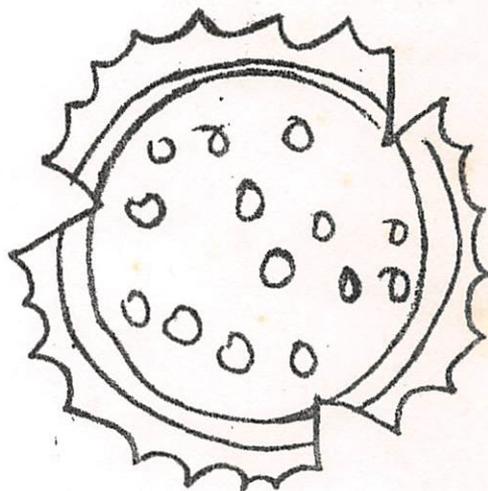
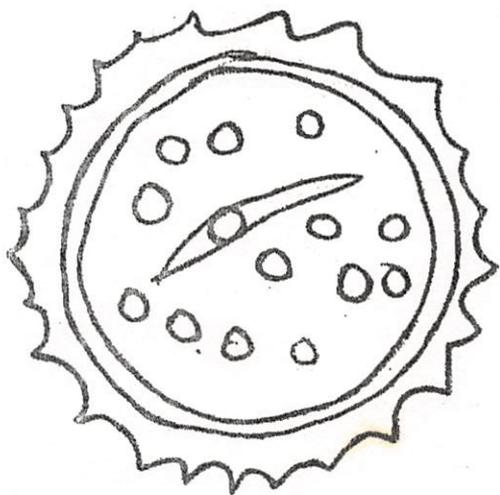
Chrysanthellum americanum

5 μ

Planche 1'

Vue méridienne

Vue polaire



Aster sp

5 μ



Habitat : cultivé.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $32,1\mu$ de diamètre épines comprises, $20,4\mu$ sans épines. Epines de $3,8\mu$ de long.

Apertures: 3 sillons de $17,4\mu$ de long, $2,2\mu$ de large doublés chacun de un pore.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue de nombreuses épines très effilées.

6° Cosmos sulfureus Cav.

(PL 2)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : cultivé.

Symétrie : d'ordre 3, pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $35,7\mu$ de diamètre épines comprises, $22,6\mu$ sans épines.

Apertures: 3 colporus. 3 sillons à bords effilés, de $17,3\mu$ de long et $5,4\mu$ de large et 3 pores de $5,4\mu$ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée; les épines sont longues de $6,54\mu$.

- 7° Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore

PL 2)

Aire géographique : Afrique tropicale, Iles Mascareignes, Sao-Tomé.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : bords des routes, jachères.

Symétrie : d'ordre 3. Pollen équiaxe, isopolaire.

Forme : sphérique en vue méridienne, trilobée en vue polaire.

Dimensions : $28,8\mu$ de diamètre épines comprises, $21,3\mu$ sans épines.

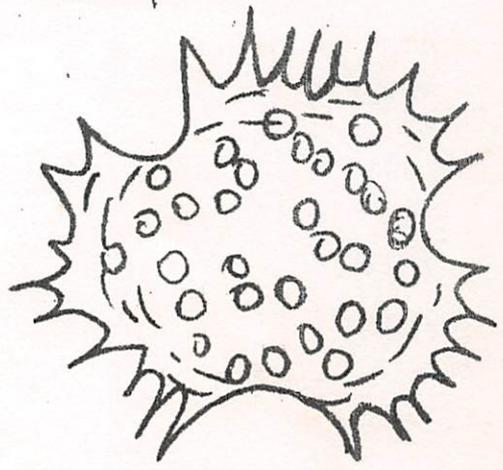
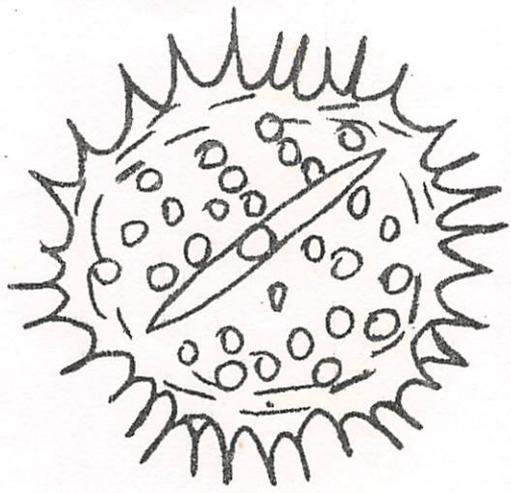
Apertures: 3 colporus : 3 sillons de $19,3\mu$ de long, $4,4\mu$ de large. 3 pores de $4,4\mu$ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée. Les épines sont longues de $2,2\mu$.

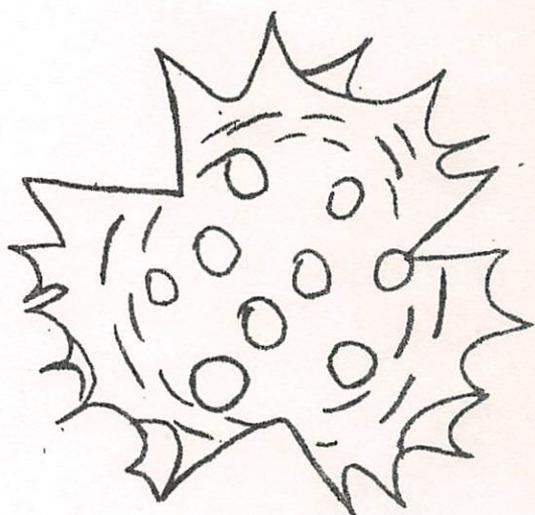
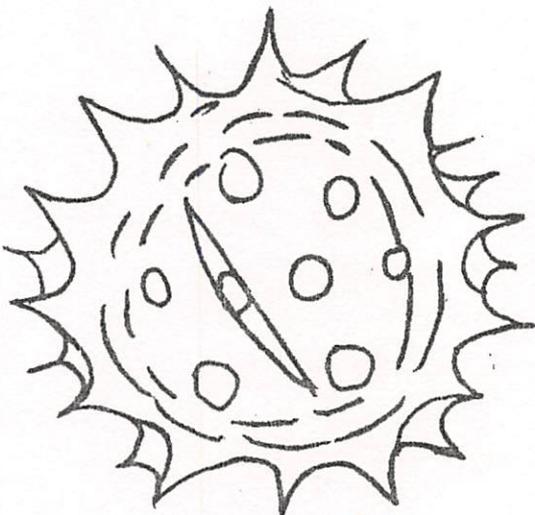
Planche 2

vue méridienne

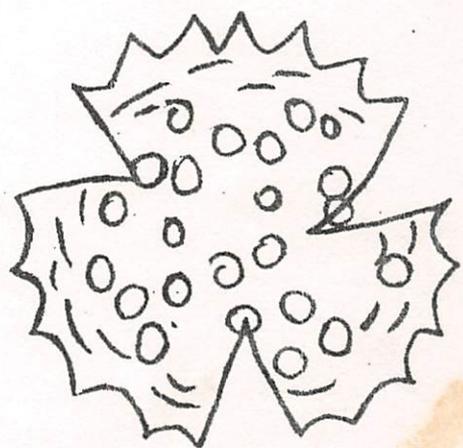
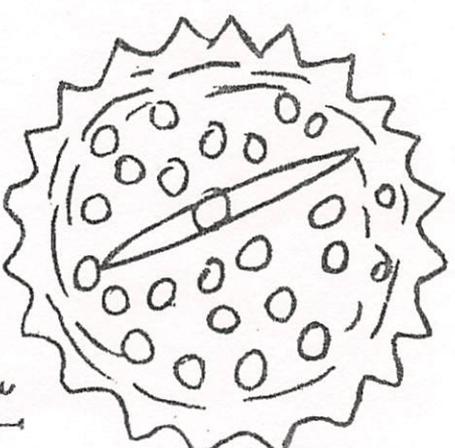
vue polaire



Coreopsis tinctoria



Cosmos sulfureus



Grassocephalum crepidioides

en dents de scie, uniformément réparties.

- 8° Crassocephalum montuosum (S. Moore) Milne-Redhead. (PL 3)

Aire géographique : Zaïre, Cameroun, Soudan, Sao-Tomé.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : cultures, jachères, forêt entre 470 et 1800 m d'altitude, savane.

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire.

Forme : polygonale en vue méridienne, polygonale trilobée à subtriangulaire en vue polaire.

Dimensions : 34,1 μ de diamètre épines comprises, 28,5 μ sans épines. Epines de 2,6 μ de long.

Apertures : 3 colporus : 3 sillons peu visibles en vue méridienne, large^s en vue polaire. 3 pores visibles en vue polaire.

Exine : échinulée, pourvue de structures polygonales et de columelles.

- 9° Crassocephalum sarcobasis (Boj.) S. Moore (PL 3)

Aire géographique : Afrique tropicale et Madagascar.

Type morphologique : Herbe annuelle.

Habitat : cultures et marais.

Symétrie : d'ordre 3. Pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : 32,2 μ de diamètre épines comprises, 28 μ sans épines.

Apertures : 3 colporus : 3 sillons de 12 μ de long, 2,0 μ de large; 3 pores de 2 μ de diamètre.

Exine : à aspect ondulé. Elle est stratifiée, pourvue d'un tissu granulé.

- 10° Crassocephalum vitellinum (Benth.) S. Moore (PL 3)

Aire géographique : Afrique tropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : bords des routes, jachères, marais.

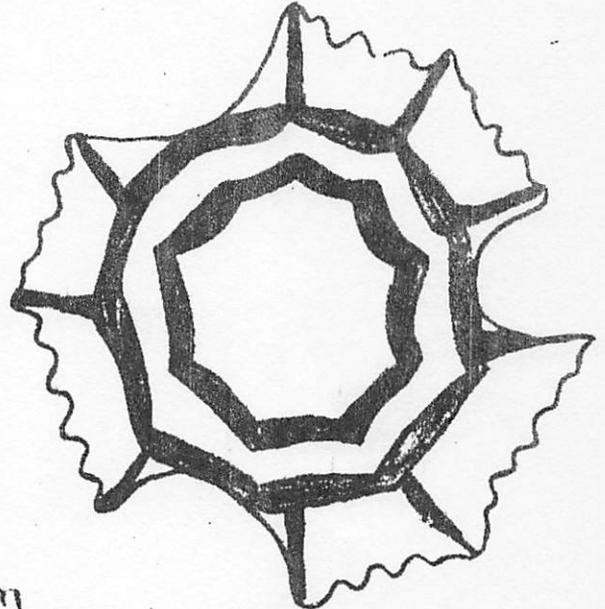
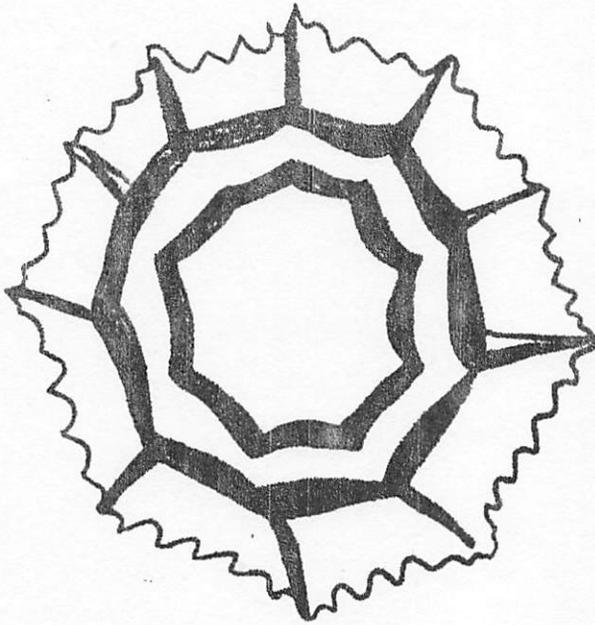
Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

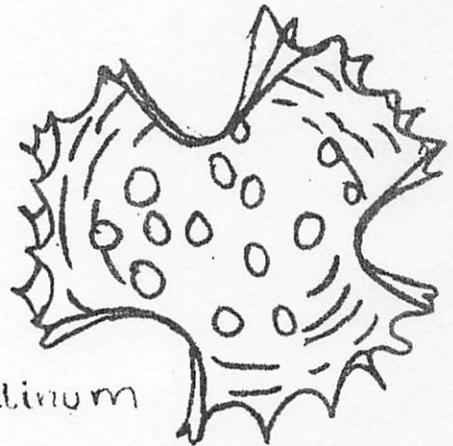
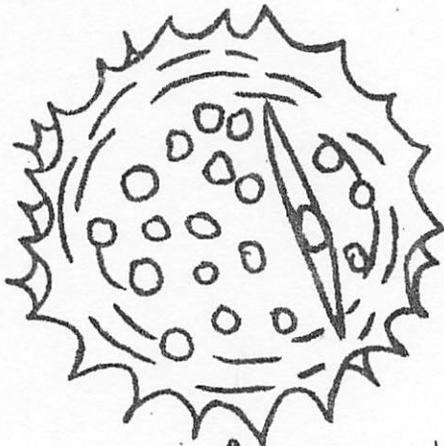
Planche 3

vue méridienne

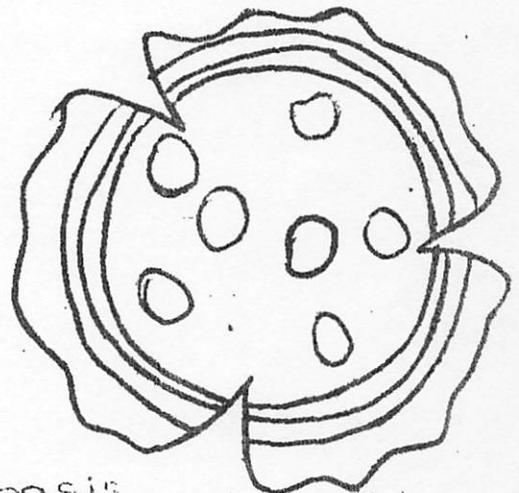
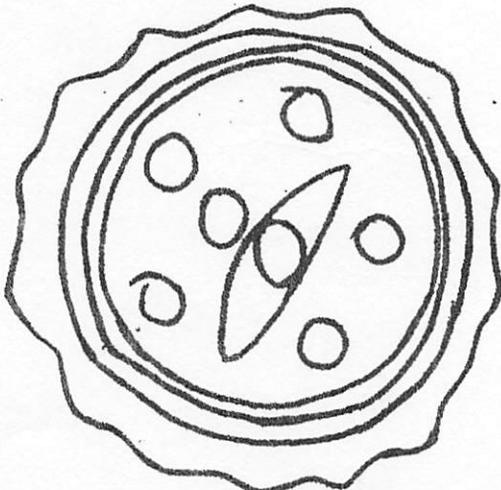
vue polaire



Crassocephalum montuosum



Crassocephalum vitellinum



5 μ

Crassocephalum narcobasis

Dimensions : 29,7 μ de diamètre épines comprises, 25,3 μ sans épines. Epines de 2,2 μ de long.

Apertures: 3 sillons larges de 3,5 μ et longs de 15 μ , doublés chacun d'un pore de 3,5 μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'épines très petites mais larges à la base.

- 11° Eclipta prostrata (L.) L. (PL 4)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : bords des routes, cultures, bords des rivières, endroits marécageux.

Symétrie : d'ordre 3. Pollen isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : 28,6 μ de diamètre épines comprises, 17,8 μ sans épines. Epines de 5,3 μ de long.

Apertures: 3 colporus : 3 sillons de 2,2 μ de large, 12,4 μ de long et 3 pores de 2,2 μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée. Les épines sont éparées.

- 12° Eleutheranthera ruderalis (Sw.) Schultz Bip. (PL 4)

Aire géographique : espèce ^{pan}tropicale.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : plante rudérale.

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique à légèrement elliptique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : 30,8 μ de diamètre épines comprises, 17,8 μ sans épines. Epines de 6,3 μ de long.

Apertures: 3 colporus : 3 sillons de 5,6 μ de large, 12 μ de long et 3 pores 5,6 μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'un tissu granulé.

- 13° Emilia sonchifolia (L.) D.C. (PL 4)

Aire géographique : Afrique tropicale et Madagascar.

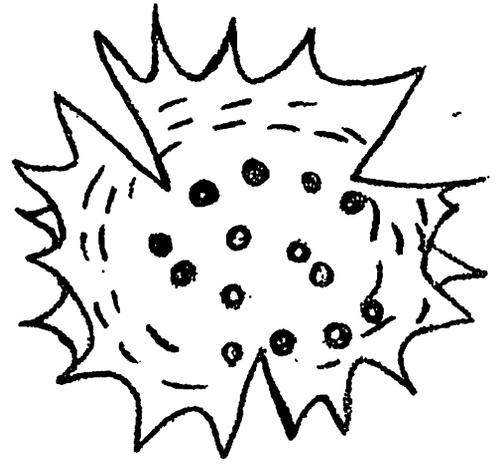
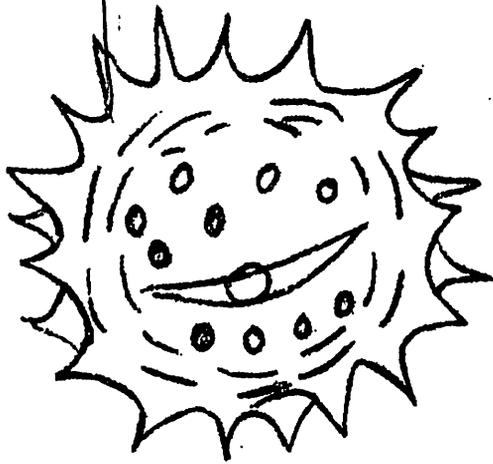
Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : bords des routes.

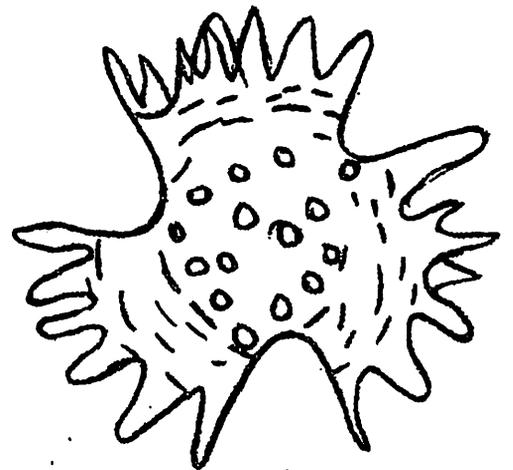
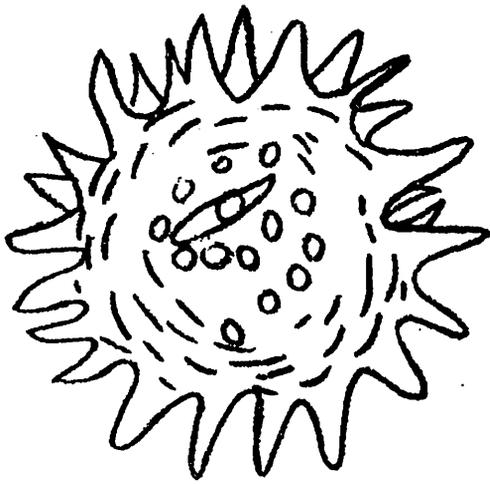
Planchet 4

Vue méridienne

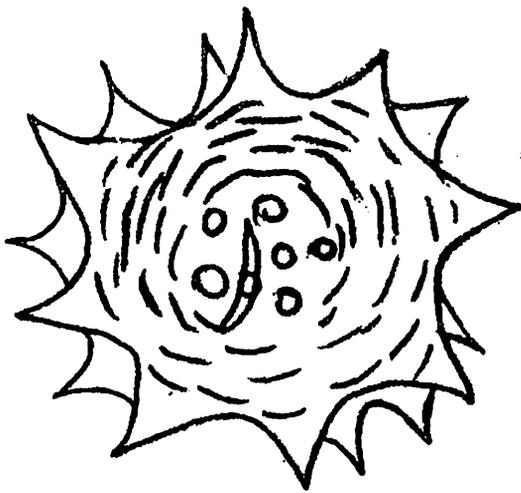
Vue polaire



Emilia sonchifolia



Eleutheranthera nuderalis



5μ

Eclipta prostrata

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire, équiaxe.
Forme : circulaire à ellipsoïde, en vue méridienne, trilobée
en vue polaire.

Dimensions : 28, 1 μ de diamètre épines comprises, 19,7 μ
sans épines. Epines de 4,2 μ de long.

Apertures: 3 colporus : 3 sillons de 10,7 μ de long, 3,5 μ
de large, 3 pores de 3,5 μ de diamè-
tre.

Exine : échinulée, stratifiée, à tissu granulé

- 14° Galinsoga parvilifera Cav. (PL 5)

Aire géographique : pantropicale

Type morphologique : herbe annuelle

Habitat : cultures, savanes, forêt secondaire, marais.

Symétrie : d'ordre 3 ou d'ordre 4, grain isopolaire, équi-
axe.

Forme : sphérique à très légèrement elliptique en vue méri-
dienne et trilobée à 4-lobée en vue polaire.

Dimensions : 30,3 μ de diamètre épines comprises, 18,9 μ
sans épines;

Epines de 5,7 μ de long.

Apertures: 3 à 4 colporus: 3 à 4 sillons de 12 μ de long,
4,2 μ de large.

Exine : échinulée, stratifiée, à tissu granulé.

- 15° Gerbera jamesonii Bous. (PL 5)

Aire géographique : cosmopolite.

Type morphologique : herbe vivace.

Habitat : cultivé, ornemental .

Symétrie : d'ordre 3, grain équiaxe, isopolaire

Forme : sphérique en vue méridienne, trilobée en vue polaire

Dimensions : 37,4 μ de diamètre épines comprises, 27,06 μ
sans épines,

épines : 5,8 μ de long.

Apertures: 3 colporus : 3 sillons et 3 pores de 5,8 μ de
large.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'un tissu granulé.

- 16° Microglossa pyrifolia (Lam.) Kuntze. (PL 5)

Syn : *Psidia volubilis* Baill.

Microglossa volubilis D.C.

Aire géographique : Afrique et Asie tropicales

Type morphologique : arbuste, spontané.

Habitat : jachères, savanes arborées, marais, bords des eaux, cultures.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe à longiaxe, isopolaire.

Forme : pollen circulaire à très légèrement elliptique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : 23,76 μ de diamètre épines comprises, 18,92 μ sans épines. Epines de 2,4 μ de long.

Apertures : 3 colporus : 3 sillons de 2,5 μ de large, 11,2 μ de long.

3 pores de 2,5 μ de diamètre.

Exine : microéchinulée. Epines très petites, éparses, uniformément réparties.

- 17° Mikania cordata (Burn.f.) B.L. Robinson. (PL 6)

Syn. : *Mikania scandens*. Auct. non Willd.

Aire géographique : Zaïre, Sierra Leone, Liberia, Nigeria, Côte d'Ivoire jusqu'en Angola.

Type morphologique : liane spontanée.

Habitat : jachères forestières, forêts secondaires, boqueteaux forestiers en savane, marais, bord^s des rivières jusqu'à 1700 m d'altitude.

Symétrie : d'ordre 3, grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique à légèrement elliptique et sub-triangulaire.

Dimensions : 26,8 μ de diamètre et 3,85 μ de long pour les épines.

Apertures : 3 sillons doublés chacun d'un pore.

Exine : échinulée, à couches bien distinctes.

- 18° Spilanthus costata Benth. (PL 6)

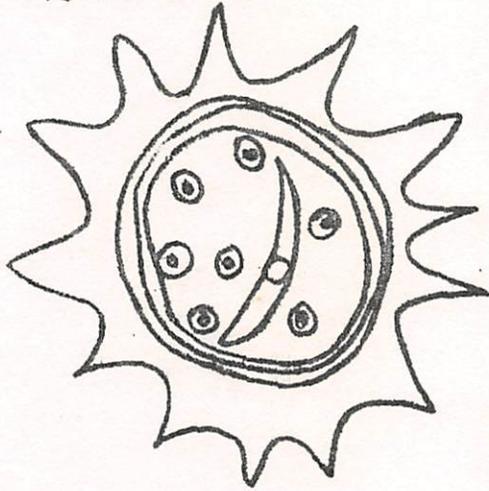
Syn. : *S. acmella*. Chev. non Murr.

Type morphologique : herbe annuelle, spontanée

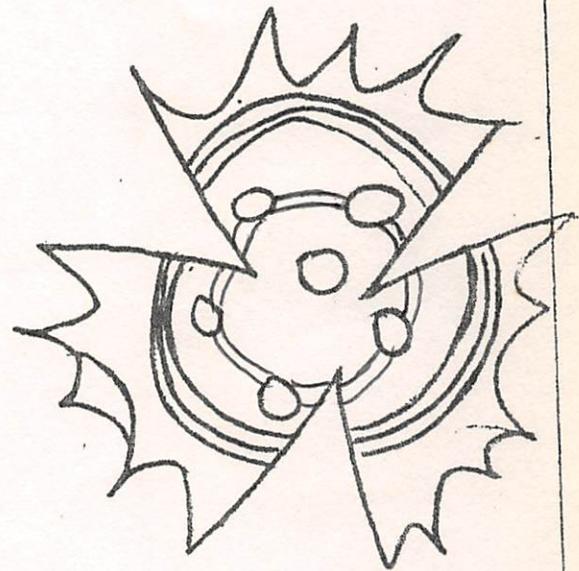
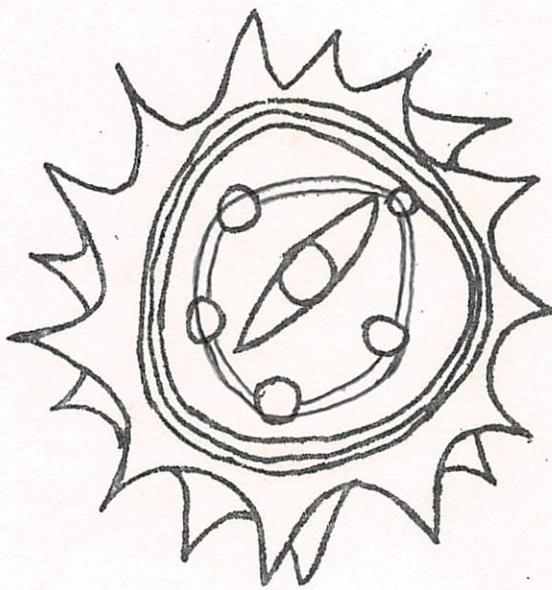
Aire géographique : Zaïre, Côte d'Ivoire, Ghana.

Planche 5
vue polaire

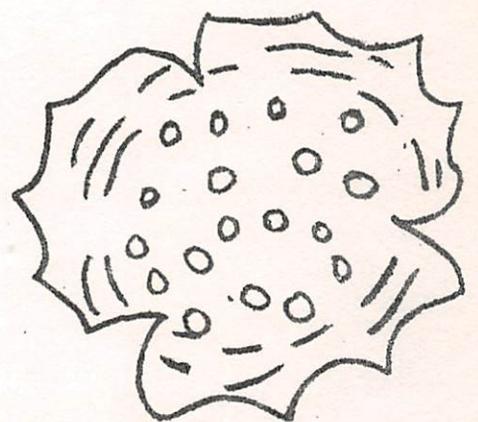
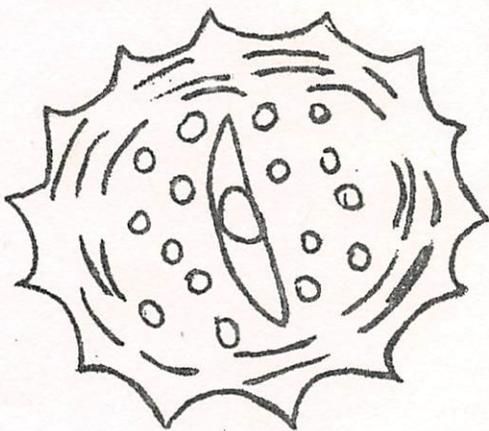
Vue méridienne



Galinsoga parvilifera



Gerbera jamesonii



5 μ

Microglossa pyrifolia

Habitat : endroits marécageux et bords des rivières.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $29,3 \mu$ de diamètre épines comprises, $19,4 \mu$ sans épines. Epines longues de $4,9 \mu$.

Apertures : 3 colporus : 3 sillons doublés chacun d'un pore.

Exine : échinulée, stratifiée, épines irrégulièrement réparties.

- 19° Spilonthes uliginosa S.W. (PL 6)

Aire géographique : Zaïre, Sénégal, Guinée, Liberia, Côte d'Ivoire, Tanzanie, Ghana, Sierra Leone.

Type morphologique : herbe annuelle, spontanée.

Habitat : bords des routes, endroits marécageux.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe et isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $27,7 \mu$ de diamètre épines comprises, $19,9 \mu$ sans épines. La longueur moyenne d'épines est de $4,9 \mu$.

Apertures : 3 colporus : 3 sillons de $10,3 \mu$ de long, $3,6 \mu$ de large.

3 pores.

Exine : échinulée, stratifiée, à épines irrégulièrement réparties.

- 20° Tagetes erecta Linn. (PL 7)

Aire géographique : cosmopolite.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : rudéral et cultivé.

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire, équiaxe.

Forme : sphérique en vue méridienne, trilobée en vue polaire.

Dimensions : $35,2 \mu$ de diamètre épines comprises, $27,28 \mu$ sans épines.

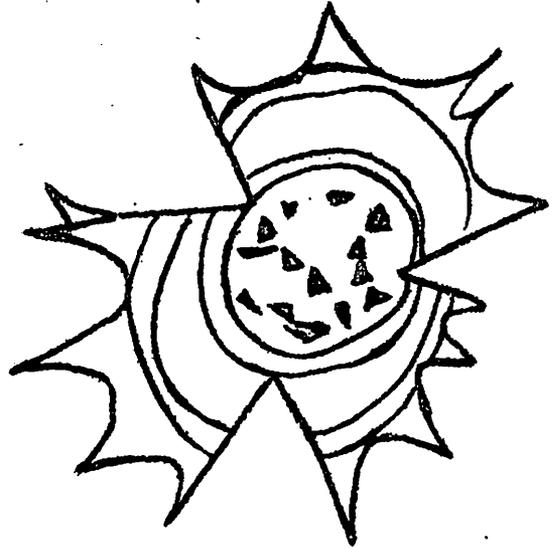
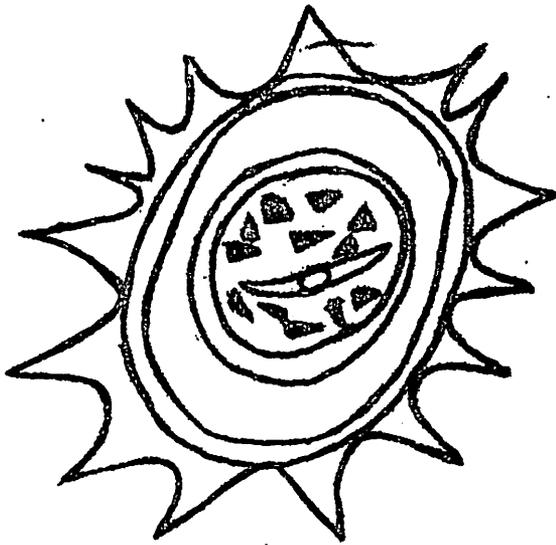
Apertures : 3 colporus : 3 sillons de $20,28 \mu$ de long, $4,2 \mu$ de large.

Exine : échinulée, stratifiée pourvue d'épines dont les plus longues mesurent 4μ .

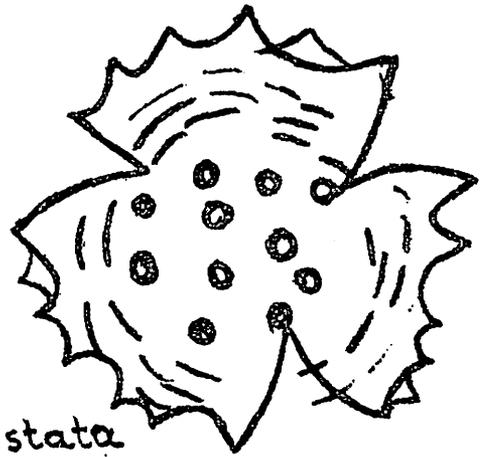
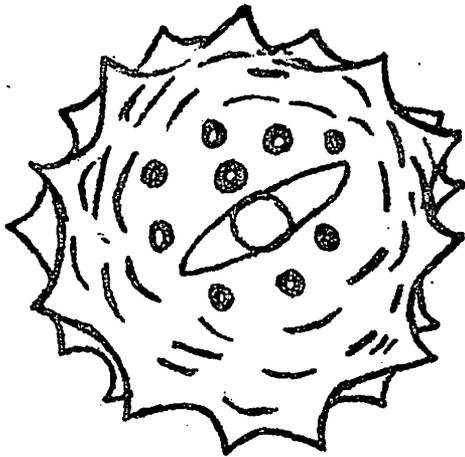
Planche 6

Vue méridienne

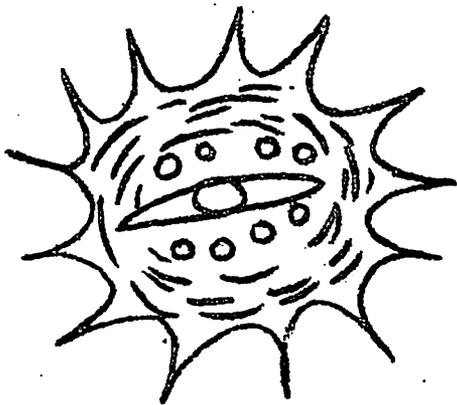
Vue polaire



Mikania cordata



Spilanthus costata



Spilanthus uliginosa

5 μ

- 21° Tithonia diversifolia Gray (PL 7)

Aire géographique : espèce répandue sous tous les tropiques.

Type morphologique : arbuste.

Habitat : plante cultivée.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $35,6 \mu$ de diamètre épines comprises, $21,5 \mu$ sans épines.

Apertures : 3 sillons de 15μ de long doublés chacun d'un pore de $4,6 \mu$ de diamètre.

Exine : stratifiée, échinulée, à tissu granulé. Les épines sont très longues (7μ) et très pointues.

- 22° Tridax procumbens Linn. (PL 8)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle

Habitat : bords des chemins, cultures et jachères.

Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire, équiaxe.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $35,6 \mu$ de diamètre épines comprises, $21,5 \mu$ sans épines.

Apertures : 3 sillons de $16,6 \mu$ de long et $4,8 \mu$ de largeur, doublés chacun d'un pore de $4,8 \mu$ de diamètre.

Exine : longuement échinulée, stratifiée, pourvue d'un tissu granulé. Les épines longues de 7μ sont irrégulièrement réparties.

- 23° Vernonia cinerea (L.) Less. (PL 8)

Aire géographique : espèce pantropicale.

Type morphologique : herbe annuelle

Habitat : bords des routes, cultures.

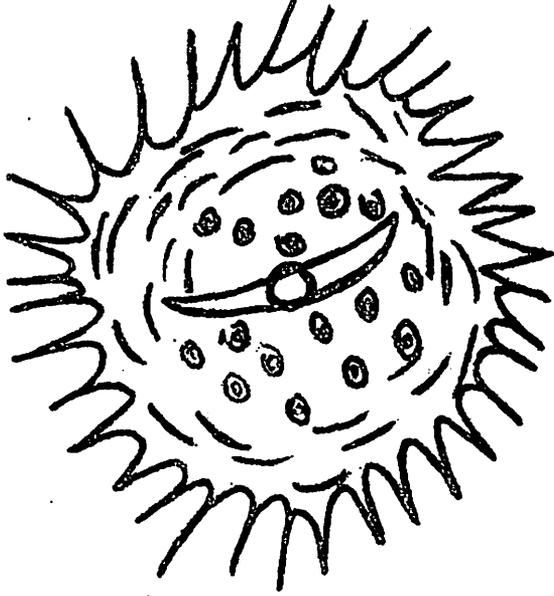
Symétrie : d'ordre 3. Grain isopolaire.

Forme : pollen polygonal ou subtriangulaire en vue polaire, polygonal en vue méridienne.

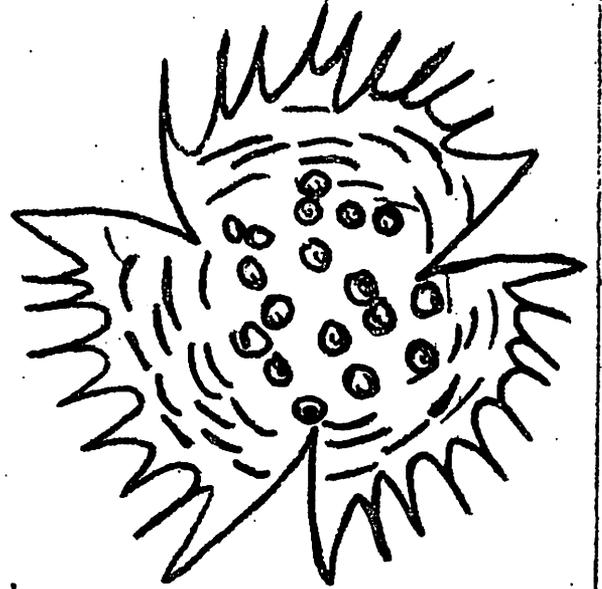
Dimensions : $31,6 \mu$ de diamètre épines comprises, $28,6 \mu$ sans épines. La longueur des épines est de $1,5 \mu$.

Planche 7

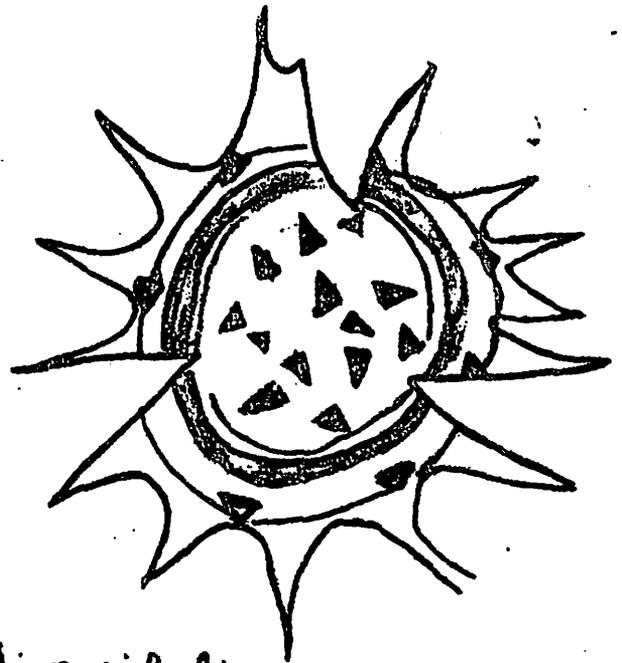
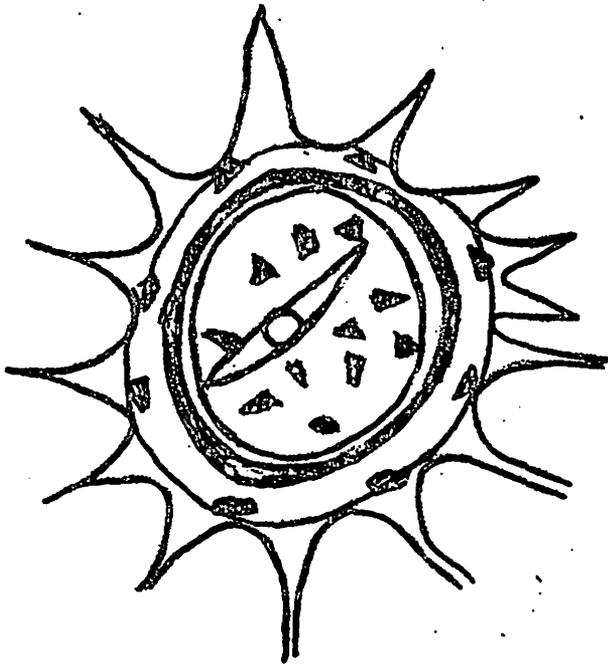
Vue méridienne



Vue polaire



Tagetes erecta



Tithonia diversifolia

5μ

Apertures : 3 colporus peu visibles en vue méridienne, larges en vue polaire.

Exine : microéchinulée, à couches polygonales bien distinctes. Les granules sont disposées en des figures polygonales. Les épines longues de $1,5 \mu$, sont régulièrement réparties.

- 24° Vernonia conferta Benth. (PL 8)

Aire géographique : Zaïre, Ghana, Côte d'Ivoire, Liberia, Nigeria, Cameroun, Angola, Ouganda.

Type morphologique : arbuste.

Habitat : forêt secondaire.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $30,36 \mu$ de diamètre épines comprises, $20,8 \mu$ sans épines.

Apertures : 3 sillons de $12,4 \mu$ de long, $2,2 \mu$ de large, doublés chacun d'un pore.

Exine : échinulée, stratifiée pourvue d'épines de $4,2 \mu$ de long.

- 25° Zinnia elegans Jacq. (PL 9)

Aire géographique : cosmopolite.

Type morphologique : herbe annuelle.

Habitat : cultivé.

Symétrie : d'ordre 3. Grain équiaxe, isopolaire.

Forme : pollen sphérique en vue méridienne, trilobé en vue polaire.

Dimensions : $33,8 \mu$ de diamètre épines comprises, $27,7 \mu$ sans épines.

Apertures : 3 colporus formés de 3 sillons de $15,6 \mu$ de long, 5μ de large et de 3 pores de 5μ de diamètre.

Exine : échinulée, stratifiée, pourvue d'un tissu granulé et d'épines longues de $3,4 \mu$.

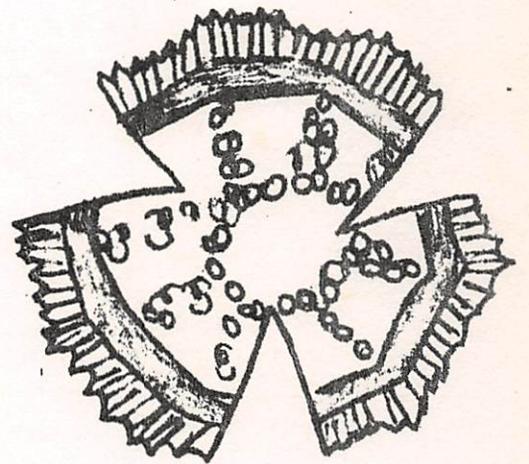
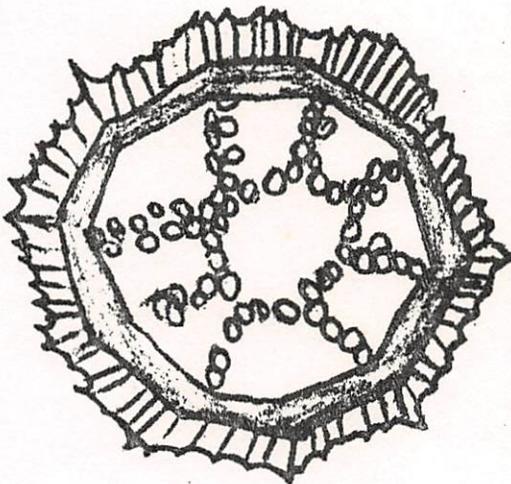
Planche 8

vue méridienne

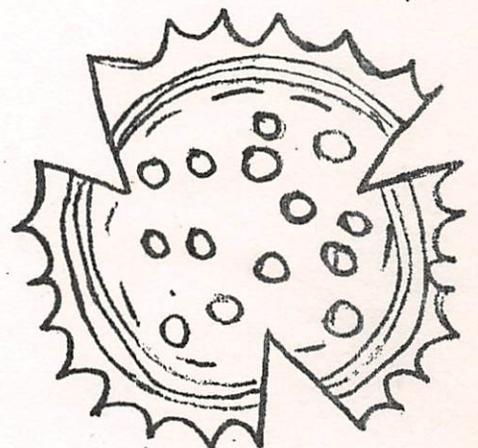
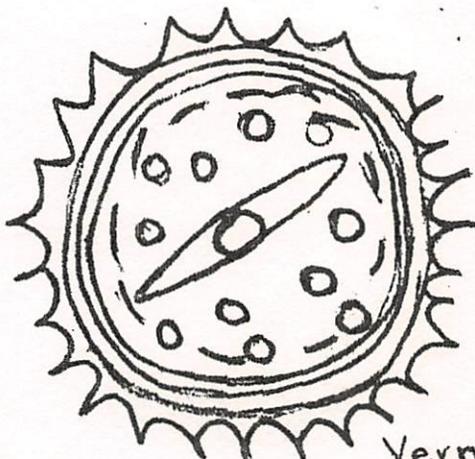
vue polaire



Tridax procumbens



Vernonia cinerea



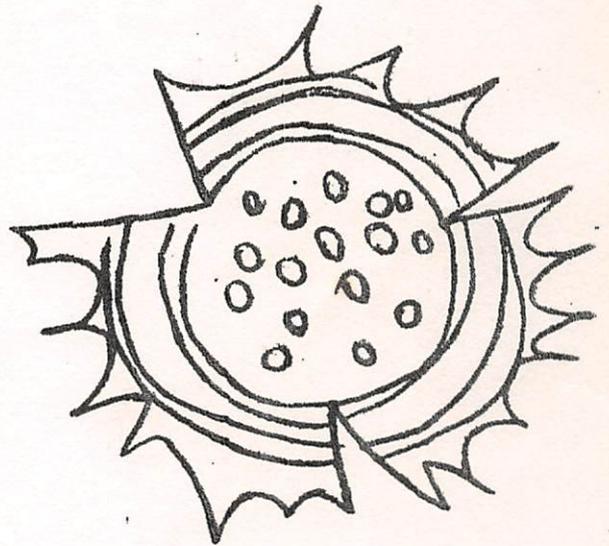
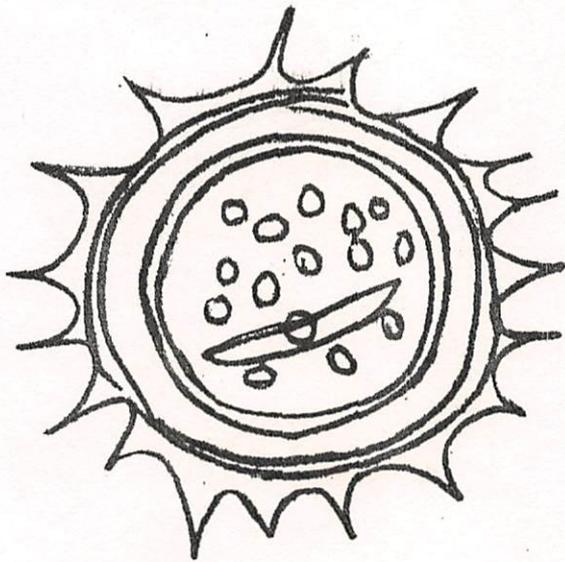
5 μ

Vernonia conferta

Planche 9

Vue méridienne

Vue polaire



Zinnia elegans

5 μ

2. Détermination des Asteraceae de Kisangani.

Remarque.

Les espèces que nous allons utiliser dans notre clef sont celles dont nous venons de faire la description au point précédent et celles étudiées par KATANGA (1982). Celles-ci sont au nombre de douze : Ageratum conyzoides, Bidens pilosa, Conyza sumatrensis, Crassocephalum rubens, Emilia coccinea, Ethulia conyzoides, Melanthera scandens, Spilanthus filicaulis, Strachium sparganophora, Synedrella nodiflora, Triplotaxis stellulifera et Vernonia amygdalino.

Nous avons au total 37 espèces que nous reprenons ^{le} dans le tableau ci-dessous avec les caractères morphologiques de leurs grains de pollen pour permettre au lecteur d'en avoir une vue d'ensemble.

Tableau descriptif des grains de pollen de 37 espèces d'Asteraceae étudiées

Caractères	Forme	Symétrie	Diamètre en μ	Mesure d'épines les plus longues sur l'exine	Remarques particulières sur l'exine
1 Adenostema	Sphérique	d'ordre 3	24, 2	3, 25 irrégulièrement réparties	exine échinulée, grains peu nombreux
2 Ageratium conyzoides	Sphérique	d'ordre 3	19, 22	2, 57	exine échinulée, stratifiée
3 Bidens pilosa	Sphérique	d'ordre 3	34, 0	4, 2	exine échinulée, stratifiée, grains peu nombreux
4 Bidens bipinnata	Sphérique	d'ordre 3	34, 58	6, 6	grains peu nombreux, exine échinulée, stratifiée
5 Chrysanthellum americanum	Sphérique	d'ordre 3	29, 4	5, 25 uniformément réparties	exine stratifiée, échinulée, à 12 épines
6 Conyza sumatrensis	Sphérique	d'ordre 3	36, 48	4, 2 uniformément réparties	exine stratifiée, échinulée, granulée
7 Coreopsis tinctoria	Sphérique	d'ordre 3	32, 1	3, 8	exine échinulée, stratifiée,
8 Cosmos sulfurcus	Sphérique	d'ordre 3	35, 7	6, 54	grains peu nombreux, exine échinulée
9 Crassoccephalum crepidioides	Sphérique	d'ordre 3	28, 8	2, 2 uniformément réparties	exine échinulée, stratifiée, à tissu granulé
10 Crassoccephalum montuosum	Polygonale	d'ordre 3	34, 1	2, 6 ronde au sommet	couches polygonales, présence des columelles
11 Crassoccephalum rubens	Sphérique	d'ordre 3	35, 8	2, 34	présence des columelles, épines arrondies au sommet
12 Crassoccephalum sarcobasys	Sphérique	d'ordre 3	32, 2	aspect ondulé, régulier	2 couches circulaires, aspect ondulé
13 Crassoccephalum vitellinum	Sphérique	d'ordre 3	29, 7	2, 2	échinulée, stratifiée

Caractères	Forme	Symétrie	Diamètre	Mesure d'épines los plus longues en	Remarques particulières sur l'exine
Especies					
14 <i>Eolipta prostrata</i>	sphérique	d'ordre 3	28,6	5,3	exine d'épaisseur supérieure à 2,6 grains peu nombreux
15 <i>Eutheranthera ruderalis</i>	sphérique	d'ordre 3	30,8	6,3	exine d'épaisseur supérieure à 2,6 échinulée, stratifiée
16 <i>Milla coccoinea</i>	sphérique	d'ordre 3	34,00	2,5 rondes	présence des columelles, exine échinulée, stratifiée
17 <i>Milla sonchifolia</i>	sphérique à légèrement elliptique	d'ordre 3	28,1	4,2	exine stratifiée, échinulée
18 <i>Galinsoga parviflora</i>	sphérique	d'ordre 3 ou 4	30,3	5,7	grains peu nombreux
19 <i>Gerbera jamesonii</i>	sphérique	d'ordre 3	37,4	5,8	exine échinulée, granulée
20 <i>Ethulia conyzoides</i>	sphérique	d'ordre 3	35,19	4,8 régulière-ment réparées	exine stratifiée, échinulée
21 <i>Melanthera scandens</i>	sphérique	d'ordre 3	28,4	4,26	exine échinulée, stratifiée
22 <i>Microglossa pyritolia</i>	sphérique	d'ordre 3	23,76	2,4 régulièrement réparées	exine stratifiée, échinulée

Caractères Espèces	Forme	Symétrie	Diamètre en μ	Mesure d'épines les plus longues en μ	Remarques particulières sur l'exine
23 Mikania cordata	sphérique	d'ordre 3	26,8	3,85	exine à 2 bouches circulaires elle est échinulée
24 Spilanthus costata	sphérique	d'ordre 3	29,3	4,9	exine échinulée, stratifiée
25 Spilanthus filicaulis	sphérique	d'ordre 3	27,36	4,195	exine d'épaisseur supérieure à 2,6 elle est stratifiée, échinulée
26 Spilanthus uliginosa	sphérique	d'ordre 3	27,7	4,9	stratifiée, échinulée
27 Strachium sparganophora	polygonale	d'ordre 3 ou 4	37,33	0,39	présence de columelles, exine échinulée,
28 Synedrella nodiflora	sphérique	d'ordre 3	35,76	3,26 régulièrement réparties	exine échinulée, stratifiée
29 Tagetes erecta	sphérique	d'ordre 3	35,2	4,0	exine échinulée, stratifiée
30 Tithonia diversifolia	sphérique	d'ordre 3	35,6	7,0	exine échinulée, stratifiée
31 Tridax procumbens	sphérique	d'ordre 3	35,6	7	exine échinulée, stratifiée
32 Triplotaxis stellulifera	sphérique	d'ordre 3	32,07	1,60 régulièrement réparties	granules formant des figures polygonales

Caractères Espèces	Forme	Symétrie	Diamètre en μ	Mesure d'épines les plus longues en μ	Remarques particulières sur l'exine
33 Vernonia amygdalina	sphérique	d'ordre 3	58,2	5,02	Les granules forment des figures po- lygonales. Présence des columelles
34 Vernonia cinerea	polygonale	d'ordre 3	31,36	1,5 régulièr- ement réparties	couches polygonales. Présence des columelles
35 Vernonia conferta	sphérique	d'ordre 3	30,36	4,2	exine d'épaisseur supérieure à 2,6
36 Aster sp.	sphérique	d'ordre 3	31,4	2,4	échinulée, stratifiée
37 Zinnia elegans	sphérique	d'ordre 3	33,8	3,4	à couches distinctes, échinulée

Avant d'aborder la clé proprement dite, il convient de faire ressortir les caractères morphologiques généraux des Asteraceae étudiées et de faire une réflexion critique des critères à prendre en considération.

A. Caractères morphologiques généraux des Asteraceae étudiées.

1° Symétrie et forme : Les grains de pollen des espèces étudiées ont en général une symétrie d'ordre 3, rarement d'ordre 4. Ils sont sphériques, polygonaux ou légèrement ellip-tiques.

2° Dimensions : Les dimensions sont variables au sein d'une même espèce voire parmi les pollens produits par un même individu. Toutefois il existe un chiffre moyen auquel se rapprochent les grains d'une même espèce.

3° Apertures : Toutes les espèces ont des colpi, certains 3, d'autres 4. Ces colpi sont parfois difficiles à déceler au microscope en vue méridienne.

4° Exine : En général échinulée. Les différences résident au niveau de la longueur d'épines, de la stratification, de la présence ou non ^{des} columelles, de l'épaisseur de l'exine, de la disposition des épines (régulière ou non) etc.

B. Caractères utilisés dans la clé.

Nous avons pris en considération les critères qui nous ont paru suffisamment distincts pour être utilisés dans la diagnose des espèces présentant une grande similitude. Il s'agit notamment :

1° 1° du critère basé sur la forme des grains.

Ce critère nous semble être de choix pour la division des espèces en deux groupes différents car deux formes

principales ont été observées : la forme sphérique et la forme polygonale. Ce dimorphisme est de base bien qu'il existe des espèces ayant des grains sphériques et des grains légèrement elliptiques.

2° Critères basés sur l'exine.

Nous utiliserons ici la longueur des épines, leur répartition (régulière ou non), l'épaisseur de l'exine, la présence ou l'absence des columelles, la disposition des granules...

3° Autres critères.

Ces derniers se rapportent au diamètre des grains de pollen, à la longueur et à la largeur des sillons ..

C. Clé de détermination.

1. Grains sphériques à légèrement elliptiques :
2. grains ayant des excroissances en épines :
3. grains à columelles :
 4. granules disposés en des figures polygonales-----
Vernonia amygdalina.
 - 4' granules disposés d'une manière quelconque :
 5. couches de l'exine non distinctes : Emilia coccinea
 - 5' couches de l'exine distinctes : Crassocephalum rubens.
- 3'. grains sans columelles :
 6. épines irrégulièrement réparties :
 7. épines de plus de 2,5 μ de long :
 8. épaisseur de l'exine ne dépassant pas 2,6 μ :
 9. diamètre des grains dépassant 33 μ :
 10. grains à couches distinctes :
 11. Intine et exine distinctes :
 12. épines très rapprochées : Zinnia elegans
 - 12' épines éparées : Gerbera jamesonii
 - 11' exine seule distincte : Galinsoga parviflora
 - 10' grains à couches non distinctes :
 13. Trac^s spinales denses : Còreopsis tinctoria
 - 13' traces spinales éparées :

14. épines en cône large : Cosmos sulfurcus
- 14' épines en cône effilé : Adenostemma perrottetii
- 9' diamètre de^s grains ne dépassant pas 33μ :
15. grains elliptiques : Mikania cordata
- 15' grains non elliptiques :
16. sillon très long occupant tout le diamètre interne des grains :
17. épines éparses : Spilanthes costata
Emilia sonchifolia
- 17' épines très denses :
18. traces spinales triangulaires : Tridax procumbens
- 18' traces spinales circulaires : Tagetes erecta
- 16' sillon court, n'occupant^{pas} tout le diamètre interne :
19. grain à plusieurs couches distinctes : Tithonia diversifolia
- 19' grain à couches non distinctes :
20. sillon de largeur supérieure à 4μ : Bidens pilosa
- 20' sillon de largeur inférieure ou égale à 4μ :
21. grain très échancré en vue polaire : Ageratum conyzoides
- 21' grain moins échancré en vue polaire : Melanthera scandens
- 8' épaisseur de l'exine dépassant $2,5\mu$:
22. épines éparses :
23. épines en cône effilé : Spilanthes uliginosa
Spilanthes filiculis
- 23' épines en cône large :
24. épines très pointues : Eclipta prostrata
- 24' épines proéminentes : Eleutheranthera ruderalis
- 22' épines denses ---- Vernonia conferta
- 7' épines de longueur égale ou inférieure à $2,5\mu$:
25. sillon large de 5μ ----- Aster sp.

- 25' sillon large de $3,5\mu$. --- Crassocephalum vitellinum
- 6' épines régulièrement réparties :
26. épines de plus de $2,5\mu$ de long :
27. intine et exine bien distinctes : Etulia conyzoides
- 27' exine seule distincte :
28. grains à douze épines : Chrysanthellum americanum
- 28' grains de plus de douze épines :
29. épaisseur de l'exine supérieure à $2,6\mu$: Synedrella nodiflora
- 29' épaisseur de moins de $2,6\mu$: Conyza sumatrensis.
- 26' épines de moins de $2,5\mu$ de long :
30. granules de l'exine disposés en figures polygonales : Tripletaxia stellulifera
- 30' granules disposés d'une manière quelconque :
31. sillons très larges en vue polaire : Crassocephalum crepidioides
- 31' sillons moins larges en vue polaire : Microglossa pyrifolia
- 2' grains sans épines, à exine ondulée extérieurement : Crassocephalum sarcobasis
- 1' grains polygonaux :
32. columelles espacées, placées seulement au^x sommets des arêtes : ----- Crassocephalum montuosum
- 32' columelles sur toute la longueur des arêtes :
33. granules en figures polygonales : Vernonia cinerea
- 33' granules disposés d'une manière quelconque : Struchium sparganophora.
- -----

DISCUSSION.

Nous avons examiné et décrit vingt-cinq espèces appartenant à la famille Asteraceae. A ces vingt-cinq espèces nous avons ajouté les douze espèces étudiées il ya deux ans par KITAHARA. Nous avons ainsi établi une clé de détermination des 37 espèces d'Asteraceae de Kisangani et cela en exploitant les différences qui ont été très significatives malgré la grande uniformité que présente cette famille.

En effet, dans les observations, ce qui frappe de prime abord, c'est la similitude des grains de pollen des Asteraceae étudiées. Il semble à première vue qu'ils répondent tous aux caractères des Asteraceae : forme sphéroïdale, tricolporie, exine presque toujours pourvue d'épines, symétrie d'ordre 3. Mais un examen approfondi permet de déceler d'importantes différences entre les espèces. Il s'agit principalement de la forme des grains, de la présence ou non des columelles au niveau du tectum et de la répartition des épines.

Pour ce qui est de la forme, un dimorphisme a été observé : la forme sphérique et la forme polygonale. Cette dernière ne regroupe que trois espèces : Crassocephalum montuosum, Vernonia cinerea et Struchium sparganophora. Dans d'autres espèces cependant, il existe des grains sphériques et des grains légèrement elliptiques comme chez Mikania cordata.

Les columelles ont été un critère de choix pour distinguer deux grands groupes dans les grains sphériques : ceux à columelles et ceux n'ayant pas de columelles. La première catégorie regroupe trois espèces : Vernonia amygdalina, Crassocephalum rubens et Emilia coccinea.

Dans le groupe des grains sans columelles, la répartition des épines nous a été d'un grand secours pour différencier deux sous-groupes : ceux dont les épines sont régulièrement réparties et ceux dont les épines sont irrégulièrement réparties.

Les autres caractères tels que la disposition des granules, l'épaisseur et la stratification de l'exine, le diamètre des grains, la longueur des épines et des sillons... ont été des critères secondaires et tertiaires etc. qui nous ont permis de séparer les différentes espèces ayant de grandes similitudes dans les principaux caractères ci-haut cités. C'est ainsi par exemple que pour séparer Galinsoga parviflora de Gerbera jamesonii et de Zinnia elegans, il nous a fallu recourir à la stratification des grains. Alors que les grains de Galinsoga ne présentent que l'exine, ceux de Gerbera et de Zinnia présentent deux couches, l'intine et l'exine. Pour Bidens pilosa, Melanthera scandens et Ageratum conyzoides, il nous a fallu recourir à la largeur du sillon du colporus : ceux de Bidens pilosa ont une largeur supérieure à 4μ tandis que ceux de Melanthera scandens et Ageratum conyzoides ont une largeur de 4μ . Pour séparer ces derniers, nous avons fait appel à la vue polaire : Ageratum conyzoides est très échancré en vue polaire et Melanthera scandens l'est moins.

Quatre espèces nous ont amenée devant une impasse : Spilanthes costata, Emilia sonchifolia, Spilanthes uliginosa et Spilanthes filicaulis. Les deux premières ont des grains de pollen ayant une similitude frappante. Ces grains appartiennent tous aux mêmes groupes et sous-groupes : grains sphériques, à diamètre supérieur à 33μ à épines éparses.... les deux secondes appartiennent aux groupes des grains à épines irrégulièrement réparties, de plus de $2,5 \mu$ de long et dont l'épaisseur de l'exine dépasse $2,6 \mu$. Ils ont tous des épines éparses et en cône effilé.

Nous pensons qu'un examen au microscope électronique permettra de mettre en évidence d'autres caractères que nous n'avons pu voir au microscope ordinaire, caractères qui permettront peut-être de séparer plus correctement ces espèces; ou bien recourir simplement aux caractères organographiques qui sont plus tranchants en ce qui concerne ces espèces.

Un autre fait qui nous a frappée dans nos observations est que, à part Bidens pilosa et Bidens bipinnata qui répondent aux critères, de même que Spilanthes filicaulis et Spilanthes uliginosa, les autres espèces d'un même genre sont éloignées dans notre clé. C'est ainsi par exemple pour les genres Vernonia, Emilia et Crassocephalum. De Vernonia nous avons étudié trois

espèces. De ces trois espèces, une appartient aux groupes des espèces à pollens polygonaux (Vernonia cinerea) les deux autres, Vernonia conferta et Vernonia amygdalina, au groupe des espèces à pollens sphériques. Mais quand on va plus loin, on trouve que les deux sphériques appartiennent au groupe des grains sans columelles, à épines irrégulièrement réparties.

De même pour les genres Crassocephalum dont quatre espèces ont été examinées : deux espèces, Crassocephalum montuosum et Crassocephalum rubens ont des grains à columelles mais leurs formes sont différentes ; le grain de C. montuosum est polygonal et celui de C. rubens circulaire. Ce dernier, par sa forme, rejoint les deux autres, C. vitellinum et C. sarcobasis. Toutefois, C. sarcobasis fait équipe à part par ses grains sans épines. Les excroissances de son exine lui donnent un aspect ondulé.

Les deux espèces du genre Emilia appartiennent à des groupes opposés : E. coccinea a des columelles tandis que E. sonchifolia n'en a pas. Les grains de ces deux espèces appartiennent cependant au groupe des grains sphériques.

Toutefois, malgré ces fortes dissemblances pour un même genre ou de fortes ressemblances pour deux genres éloignés, nous pouvons dire avec ERDTMAN (1952) que des genres et des espèces peuvent être déterminés au moyen des caractères polliniques dans la famille Asteraceae, bien que cette détermination nécessite parfois des observations précises au microscope électronique.

Signalons que la clé de détermination établie sur base des caractères polliniques est cependant d'une utilisation limitée. Elle est fastidieuse et ne peut être employée avec succès que par les botanistes initiés à la palynologie.



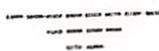
C O N C L U S I O N

Le but du présent travail a été d'examiner le pollen des espèces de la famille Asteraceae de la Ville de Kisangani et de voir si les caractères polliniques peuvent à eux seuls suffire pour l'établissement d'une clé de détermination.

Nous avons examiné et décrit vingt-cinq espèces. Dans la clé nous avons joint les douze espèces étudiées par KATANGA (1982) ce qui fait un total de trente-sept espèces à déterminer.

Les grains de pollen des espèces examinées présentent tous les mêmes caractères de base : ils sont tous ou presque tricolporés, à exine échinulée et de forme sphérique en général, excepté quelques grains qui sont polygonaux ou elliptiques. Ce dimorphisme morphologique nous a d'ailleurs permis de diviser les grains de pollen en deux grands groupes. La structure de l'exine c'est-à-dire la répartition des épines, leur longueur, la présence des columelles, l'épaisseur de l'exine, sa stratification, le diamètre des grains et différents autres caractères nous ont aidé à séparer les espèces et les genres.

Etant donné tout ce qui précède, nous pouvons dire que la famille Asteraceae est une famille homogène. Nous avons pu malgré cette homogénéité distinguer les différentes espèces de cette famille et ce, grâce à ces caractères polliniques. La palynologie peut donc être en toute fiabilité utilisée par les botanistes pour classer les différents taxa végétaux.



B I B L I O G R A P H I E

1. BONNEFILLE, R. (1971) : Atlas des Pollens d'Ethiopie. Pollens actuels de la basse vallée de l'OMO. Récoltes botaniques 1968. Andansonia, série 2, Tome 11, Fasc.3, pp.463-518, 19 pl. (Source : Ass. NTAHOBAWUKA).
2. 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.) SEDES, Paris, Tome 2, 345 pp, 187 fig. (Source : Bibl. Fac. des Sc.)
3. ERDTMAN, G. (1943) : An Introduction to Pollen analysis. Chronica botanica, Mass. USA Whalthan, 239 pp. (Source : Professeur KALANDA).
4. ERDTMAN, G. (1952) : Pollen morphology and Plant taxonomy. Angiosperms , pp. 3-125, Corrected Reprint 1971, Hafner Publishing Company, New York.
5. ERDTMAN, G. (1954) : An Introduction to Pollen analysis. Chronica botanica, Mass. USA, Whalthan. (Source : Bibl. INERA Yangambi).
6. FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1950) : Text book of modern pollen analysis. Ejnar Munksgaard, Copenhagen, 168 pp, 9 pl., 15 fig. (Source : Bibl. INERA Yangambi).
7. GUERS, J. (1970) : Le Pollen des Lythracées d'Afrique Nord-tropicale. Palynologie africaine X. Bull. de l'IFAN, Dakar, Série A, Tome XXXII N°2, pp.264-312, 23 pl. (Source : Fac. des Sc.).
8. GUINET, P. (1968) : Palynologie africaine XIII, Bull. I.F.A.N., Dakar, Série A, Tome XXX N°3, pp.848-880, 16 pl. (Source : Bibl. Fac. Sc.).
9. GUINOCHET, M. (1965) : Notions fondamentales de botanique générale. Paris, Masson et Cie, pp.331-362. (Source : Prof. KALANDA).
10. HABARI, M. (1983) : Morphologie des grains de pollen de quelques espèces anémogames des environs de Kisangani (Haut-Zaire). Mémoire en sciences, Unikis, Fac. Sc. 34 pp, inédit. (Source : personnelle).

11. KALANDA, K. (1981) : Asteraceae du Haut-Zaire. Etude floristique et phytogéographique. Dissertation D.E.S. UNIKIS, Fac.Sc. 103 pp., Inédit (Source : Prof.KALANDA).
12. KALANDA, K. (1981) : Etude taxonomique et phytogéographique du genre Vernonia Schreb. (Asteraceae) du Zaire. Thèse de doctorat, Fac.Sc., UNIKIS, Inédit. (Source : Prof.KALANDA).
13. KATANGA, K. (1982) : Etude morphologique des grains de pollen de quelques familles de l'Ile Kongolo (Haut-Zaire) Acanthaceae, Asteraceae, Commelinaceae. Mémoire en Sciences, UNIKIS, Fac.Sc., 53 pp, Inédit. (Source : Prof.KALANDA).
14. LEBRUN, J. (1947) : La végétation de la plaine alluviale au Sud du Lac Edouard. Publ. Instit. Nat. Congo Belge, Expl. Parc Nat. Albert, Miss. J. Lebrun. (1937-1938), 1800 p. (Source : Professeur KALANDA).
15. LEJOLY, J. & LISOWSKI, S. (1973) : Plantes vasculaires des Sous-Régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaire) : Document polycopié, Fac.Sc. 128 pp. Kisangani (Source : Bibl. UREF PT).
16. LOBREAU, D. (1968) : Le pollen des Malpighiacées d'Afrique et de Madagascar. Bull. IFAN, Dakar, Tome XXX, série A, N°1, pp.59-80. (Source : Bibl.Fac.Sc.)
17. NZANGAMBE, K. (1979) : Etude du pollen de quelques espèces de Kisangani (Haut-Zaire). Mémoire en Sciences, UNASA Fac.Sc. Kisangani, 40 pp. Inédit. (Source : Prof. KALANDA).
18. PONS, A. (1970) : Le pollen. Paris, PUF (Col. Que sais-je ?), 128 pp., 2ième édit., (Source : Prof. SZAFRANSKI)
19. TANWASI, T. (1982) : Etude morphologique des grains de Pollen de quelques Rubiacées de Kisangani, Mémoire UNIKIS Fac.Sc. Kisangani, 37 pp. Inédit (Source : Prof. KALANDA).
20. RIOLLET, G. & BONNEFILLE, R. (1976) : Pollen des Amaranthaceae du Bassin du Lac Rodolphe (Afrique Orientale). Détermination générique et spécifique. Pollen et spore, Paris, Tome XVIII N°1, pp 67-92, 6 pl. (Source : Ass. NTAHOBAVUKA).

20. VAN CAMPO, M. (1957) : Palynologie africaine. Morphologie. Bull.IFAN, Tome XIX, Série A, N°3, pp 659-678, 24 pl. Dakar. (Source : Bibl.INERA Yangambi)
21. VAN CAMPO, M. (1958) : Palynologie africaine. Bull.IFAN, Tome XX, Série A, N°3, Dakar. (Source : Bibl.INERA Yangambi).
22. VAN PEE, W. (1971) : Microbiologie générale. Manuel pratique. ONRD, Section de Recherches Agronomiques, Kinshasa, pp.76-80. (Source : Prof.KALANDA).

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
AVANT - PROPOS	
RESUME	
INTRODUCTION.....	1
1. Présentation du sujet.....	1
2. Travaux antérieurs.....	1
3. But du travail.....	2
4. Intérêt de l'étude	2
5. Milieu d'étude.....	4
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES GRAINS DE POLLEN.....	5
1. Formation et développement.....	5
2. Caractères du pollen mûr.....	6
CHAPITRE II : MATERIEL UTILISE ET METHODE D'ETUDE	11
1. Matériel utilisé	11
2. Méthode d'étude	11
CHAPITRE III : RESULTATS	15
1. Description des grains de pollen des plantes étudiées	15
2. Détermination des Asteraceae de Kisangani.....	25
DISCUSSION	34
CONCLUSION.....	37
BIBLIOGRAPHIE	38

