

2^e ex



**ETUDE ANATOMIQUE DE QUELQUES
PLANTES HERBACEES DE KISANGANI
(HAUT-ZAIRE)**

Par

ADEBU LIGINDA

MEMOIRE

présenté en vue de l'obtention
du grade de Licencié en Sciences
Option : BIOLOGIE
Orientation : Phytosociologie
et Taxonomie végétale
Directeur Prof. KALANDA KANKENZA

OCTOBRE 1987

AVANT - P R O P O S .

Le présent travail est un aboutissement des efforts conjugués de nos enseignants, de nos proches et de nos compagnons; par leur souci de nous aider, il nous ont témoigné de leurs apports intellectuel, matériel et moral.

Nous pensons d'abord au Prof. Kalanda K., le promoteur et le directeur de ce travail et dont l'apport nous a été très précieux. Au prof. Wome, nous lui exprimons nos sincères remerciements pour avoir apporté divers conseils dans la rédaction du présent travail. A tous les autres enseignants, professeurs ou assistants, ayant contribué à notre formation ainsi que, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire, nous leur disons grand merci.

Nos remerciements s'adressent également à nos tuteurs, le citoyen Morisho Salumu et la citoyenne Adehu Agubosi, dont l'apport matériel si considérable est incontestable.

Que nos amis, Baelo, Batoko, Baraka, Iyamba, Likunde, Lusuna, Masingende, et Mbongia trouvent ici l'expression de notre gratitude pour leur soutien moral. A nos amis, Famba, Ngongo et Liofo, nous réservons une particulière reconnaissance pour s'être démenés afin de nous apporter leur soutien matériel.

	<u>Liste des planches et des tableaux</u>	Page.
Planche 1 :	Coupes transversales dans la tige et la racine d' <u>Hydrolea glabra</u>	12'
Planche 2 :	Coupes transversales dans la tige et la racine d' <u>Impatiens irvingii</u>	14'
Planche 3 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Lindernia nummulariifolia</u>	16'
Planche 4 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Pistia stratiotes</u>	18'
Planche 5 :	Coupes transversales dans la tige et la racine d' <u>Euphorbia hirta</u>	20'
Planche 6 :	Coupes transversales dans la tige et la racine d' <u>Oxalis corymbosa</u>	22'
Planche 7 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Peperomia pellucida</u>	24'
Planche 8 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Solenostemon monostachyus</u>	26'
Planche 9 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Talinum triangulare</u>	29'
Planche 10 :	Coupes transversales dans la tige et la racine de <u>Zebrina pendula</u>	30'
Planche 11 :	Epidermes foliaires	44'
Planche 12 :	Epidermes foliaires (suite)	45'
Planche 13 :	Epidermes (fin)	46'
Planche 14 :	Epidermes caulinaires stomatifères	47'
Tableau 1 :	Taille des tissus caulinaires	33
Tableau 2 :	Taille des tissus radiculaires	34
Tableau 3 :	Types des feuilles et position des stomates chez les plantes terrestres	38

R E S U M E

La présente étude porte sur l'Anatomie de dix plantes herbacées de la flore de Kisangani. Les plantes ont été choisies suivant le substrat sec ou le substrat aquatique.

Le travail s'est réalisé sur des coupes transversales dans les organes végétatifs et sur les fragments épidermiques.

En général, la structure anatomique des tiges est soit du type dicotylédone, soit du type monocotylédone; la structure des racines varie peu. L'épiderme présente des variations cytologiques importantes (par exemple, les variations de la forme et de la taille des stomates, variation de la densité des poils).

SUMMARY

This study consists on the Anatomy of ten herbaceous plants of the flora of Kisangani. Plants have been chosen according to the dry substratum or the aquatic substratum.

This work is realised on transversal section in vegetative organs and on epiderma pieces.

In general, the anatomic structure of the stems is either dicotyledonous type, or monocotyledonous type. The structure of the roots changes less. Epiderma shows important cytologic variations (e.g, variations of the form and the size of stomata, variations of hairs density).

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

A l'époque coloniale, les recherches anatomiques dans notre pays étaient surtout orientées vers l'exploitation du bois. Ces recherches ont abouti à des applications pratiques très importantes; en outre elles ont permis la connaissance des structures anatomiques des arbres et des arbustes de notre flore.

Jusqu'à présent l'étude anatomique des plantes herbacées nous semble non encore entreprise, d'une façon décisive, pour la flore de notre pays. Le repertoire de travaux anatomiques est donc très pauvre. Kalisa (1974) a étudié l'Anatomie et la Cytotaxonomie des Eragrostis des environs de Kinshasa; Mayani (1979), dans le même sens, a effectué l'Anatomie comparée d'Eichhornia crassipes (Mart.) Solms dans divers groupements végétaux de la rivière Tshopo à Kisangani; il est aussi probable de trouver, parmi les publications de l'INEAC, celles portant sur l'Anatomie des herbes fourragères. L'étude anatomique qui fait l'objet de ce travail s'inscrit dans le même cadre que ces travaux. Notre but est donc de décrire l'organisation anatomique de certaines herbes de Kisangani.

Ce travail ne manque pas d'intérêt. Son intérêt en Ecologie, en Systématique et en Ethnobotanique mérite d'être souligné :

- en Ecologie : on mettra en évidence les structures éco-morphologiques en relation avec le substrat;
- en Systématique : parmi les plantes étudiées, il y en a qui présentent des structures de rang taxonomique de classe qui seront dégagées;
- en Ethnobotanique : les plantes étudiées présentent divers intérêts, tantôt en Médecine traditionnelle, tantôt dans l'alimentation de l'homme ou des animaux domestiques, tantôt dans l'ornementation des habitations; ainsi les structures anatomiques dégagées peuvent servir à leur diagnostic éventuel dans le cadre de leur identification.

Nous avons scindé ce travail en 5 chapitres. Le premier expose les généralités sur la situation géographique, la végétation, le sol et le climat de la ville de Kisangani. L'exposé sur le matériel et les méthodes utilisés fait suite à ce chapitre. Après cela, nous allons donner les résultats de nos observations dans le troisième chapitre. Le quatrième et le dernier consistent respectivement en une discussion des résultats observés et en diverses conclusions.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE MILIEU.

Géographiquement, la ville de Kisangani est à 430 m d'altitude entre 0° 31' latitude Nord et 25°11' longitude Est.

Sur le plan phytosociologique, Kisangani est localisée dans la zone des forêts ombrophiles sempervirentes. Son installation a entraîné la dévastation complète de ces formations forestières climaciques cédant la place aux champs, aux jachères, à la végétation rudérale, aux recrus forestiers, aux îlots des forêts secondaires ainsi qu'à la végétation urbaine cultivée (Nyakabwa, 1982). D'après Lebrun (1947), elle se localise phytogéographiquement dans le secteur forestier central (région guinéenne).

D'après la classification de Köppen (Grisollet^{etal.}, 1962), le climat qui y règne est du type Af : climat pluvieux chaud.

Les sols de Kisangani sont ceux de la Cuvette centrale, c'est-à-dire des sols ferrallitiques. Le drainage y est efficace. Cependant, dans tous les bas-fonds partout où l'eau s'in-filtre mal, on a des sols engorgés constituant des marécages permanents et imperméables (Boulaine, 1973).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.

2.1. Choix des plantes.

Nous étudions dix plantes vasculaires de familles différentes soit adaptées au milieu terrestre soit au milieu aquatique ou marécageux. Notre choix suit donc à peu près " la classification des facteurs écologiques qui considère les milieux où s'exercent leurs actions conduisant à la distinction essentielle entre milieux terrestres et milieux aquatiques " (Lemée, 1967).

A. Espèces de terre ferme

1. Euphorbia hirta L. (Euphorbiaceae).
2. Oxalis corymbosa D.C. (Oxalidaceae).
3. Peperomia pellucida (L.) H.B. & K. (Peperomiaceae).
4. Solenostemon monostachyus (P. Beauv.) Briq. (Lamiaceae).
5. Talinum triangulare (Jacq.) Willd. (Portulacaceae).
6. Zebrina pendula Schnizl (Commelinaceae).

B. Espèces du milieu aquatique ou marécageux.

1. Hydrolea glabra Schum. & Thonn. (Syn. H. guineensis Choisy) (Hydrophyllaceae).
2. Impatiens irvingii Hook. f. ex Oliv. (Balsaminaceae)
3. Lindernia nummulariifolia (G. Don) Wettst. (Scrophulariaceae).
4. Pistia stratiotes L. (Araceae).

2.2. Récolte des plantes et leur identification.

Nos espèces de terre ferme ont été récoltées dans l'enceinte de la Faculté des Sciences, les autres ailleurs dans la ville.

Les espèces récoltées ont été déterminées à l'herbarium de la Faculté des Sciences. A cet effet, divers exciccata ayant servi à la comparaison peuvent être cités :

- Euphorbia hirta (Adebu 100) : Kamabu 21, Katanga 46.
- Hydrolea glabra (Adebu 101) : Apema 31, Kalanda 138 bis, Mandango 1560, Nyakabwa 622.
- Impatiens irvingii (Adebu 102) : Apema 7, Mandango 462, Nyakabwa 575, Szafranski 40.
- Lindernia nummulariifolia (Adebu 103) : Kalanda 319
- Oxalis corymbosa (Adebu 104) : Mandango 750.
- Peperomia pellucida (Adebu 105) : Kamabu 25, Nyakabwa 57.
- Pistia stratiotes (Adebu 106) : Kamabu 301, Matamba 93, Nyakabwa 768, Szafranski 35.
- Solenostemon monostachyus (Adebu 107) : Atikala 63, Kamabu 99, Mandango 1544, Wome 36.
- Talinum triangulare (Adebu 108) : Kamabu 23, Nyakabwa 43.
- Zebrina pendula (Adebu 109) : Mandango 2303, Nyakabwa 183.

Après la récolte, on abordait une étude de l'aspect extérieur de ces plantes. L'étude suivante portait sur l'Anatomie proprement dite.

2.3. Morphologie externe.

Cette étude consiste en une description des organes de la plante : tige, racines, feuilles, inflorescences et fleurs.

Les observations ont été faites essentiellement à l'oeil nu. L'usage d'une loupe binoculaire nous a été cependant précieux pour cerner certains détails.

Les dimensions des tiges, des racines, des feuilles et /ou des inflorescences ont été mesurées au moyen d'une latte à graduation millimétrique. Les valeurs obtenues sont basées sur des moyennes effectuées sur 10 mesures de chaque organe d'une espèce.

2.4. Préparation des coupes .

2.4.1. Choix des caractères et section des organes .

La rigidité assez grande des organes des plantes étudiées a rendu plus aisée la préparation des coupes à mains levées. Nous avons ainsi réalisé, au moyen de lames de rasoir neuves, des coupes transversales à mains levées dans les racines et dans les entrenœuds des tiges. Vu la grande uniformité des feuilles des plantes étudiées, les coupes transversales dans celles-ci ont été jugées peu utiles pour notre étude. Néanmoins l'étude anatomique des feuilles a été orientée vers la morphologie de l'épiderme où les différences sont significatives. Dans la perspective d'une comparaison entre l'épiderme foliaire et l'épiderme caulinaire, il a été également question de l'analyse de ce dernier.

Les fragments d'épiderme ont été obtenus par écorchement superficiel des feuilles et des tiges au moyen de lames de rasoir.

L'étape suivante, après l'obtention des coupes et des fragments épidermiques, consiste à la clarification et à la coloration.

2.4.2. Clarification et coloration des coupes.

Nous avons clarifié préalablement les coupes obtenues avant de les colorer. En ce qui concerne les fragments épidermiques, les tentatives de coloration après clarification ont échoué, raison pour laquelle les fragments épidermiques n'ont pas été colorés.

Quoi qu'il en soit, les parois cellulaires sont bien visibles même sans être colorées.

Les coupes et les fragments épidermiques ont été clarifiés d'après la méthode citée par Marche-Marchad (1965). Cette méthode consiste en ceci :

- baigner les échantillons dans l'eau de Javel pendant 10 à 15 minutes;
- puis les plonger dans l'acide acétique 40 % pendant 1 minute pour l'élimination des traces d'eau de Javel;
- les rincer enfin à l'eau distillée.

Au cours de manipulations de clarification, les boîtes de Pétri ont servi de récipients à ces divers produits chimiques.

Les échantillons clarifiés ont été colorés dans le carmino-vert de Mirande. Nous avons obtenu ce colorant par le mode d'obtention décrit par Marche-Marchad (1965). Ce colorant est un mélange de carmin alumé et de vert d'iode dans la proportion de 10 pour 1. Le carmin aluné s'obtient par ébullition pendant 15 à 20 minutes d'un mélange de 4 g d'alun de potasse et de 1 g de carmin dans 100 cm³ d'eau distillée par filtration et addition d'un cristal de thymol. Le vert d'iode est utilisé en solution aqueuse à 1 %.

Après un bain dans le colorant, les échantillons sont rincés à l'eau distillée, puis étalés sur les lames de préparation. Après un temps de séchage à l'air libre, les coupes et les fragments épidermiques ont été montés dans le DPX, une résine incolore, gluante et durcissant à l'air libre.

2.5. Observation microscopique et mesures micrométriques.

Les préparations ont été observées au microscope photonique. Les tissus lignifiés et subérisés apparaissent vert-jaune, les tissus celluloseux violets; parfois les tissus sont bleus au faible grossissement dans le cas de tissus de réserve.

Les dessins ont été faits en utilisant la chambre claire ou non. Les fragments épidermiques ont été dessinés à la chambre claire, tandis que les coupes l'ont été sans l'usage de la chambre claire; cependant dans ce dernier cas, les dimensions ont été rajustées par des mesures micrométriques.

Les mensurations micrométriques ont été faites suivant la méthode classique décrite par Van Pee. Aux objectifs 10 et 40, nous avons trouvé le facteur micrométrique dont les valeurs respectives sont de 21,0 et de 8,5.

CHAPITRE III : RESULTATS.

Nos résultats se présentent de la manière suivante :

1°) Description de la Morphologie externe et de l'Anatomie.

- Dans la description de la Morphologie externe, on a mentionné aussi des renseignements sur l'habitat, la distribution géographique, le type morphologique et certains usages. Les informations sur les utilisations ont été obtenues auprès des informateurs locaux. Les renseignements portant sur la distribution géographique [redacted] ont été tirés de la littérature (Lejoly et al., 1983). Pour certaines plantes sans fleurs, nous avons tenu compte seulement des organes végétatifs.

- Dans la description anatomique, chaque structure décrite est accompagnée d'une illustration.

2°) Données micrométriques.

Les données micrométriques sur les fragments épidermiques sont incluses dans la description anatomique. Pour concrétiser la répartition de divers tissus caulinaires et radiculaires, certaines mesures micrométriques ont été faites. Ces données réunies dans les tableaux 1 et 2 ne sont que des exemples de la variation d'épaisseur considérant un diamètre fixe d'un pied adulte d'une espèce. Toutefois les mesures ont été prises sur divers points de chaque coupe, et les chiffres de ces tableaux ne sont que des moyennes de quantités obtenues aux divers points de mesures.

3.1. Description des espèces.

3.1.1. Hydrolea glabra.

a) Morphologie externe.

Herbe annuelle spontanée; port ascendant;



racines nombreuses presque sans pivot. Tige verte, cylindrique, simple ou peu ramifiée atteignant 60 cm de haut et 0,5 cm de diamètre. Feuilles subsessiles, simples et alternes; limbe elliptique, penninerve, entier, aigu au sommet, cunéiforme à la base, atteignant 8 cm de long et 3 cm de large.

Habitat : sols marécageux.

Distribution géographique : on la trouve dans la région guinéenne.

b) Anatomie.

1) Epiderme foliaire : gross. x 500 (planche 11, Fig. 42 a et 42 b)

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 40 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules subsidiaires à contour sinueux dont l'une est plus petite que les autres;

- cellules avoisinantes : cellules à contour sinueux dans les deux faces.

2) Tige : gross. x 125, gross. x 500 (planche 1, Fig. 1, Fig. 2), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre;

- un épiderme à cellules petites et rectangulaires; cuticule peu visible;

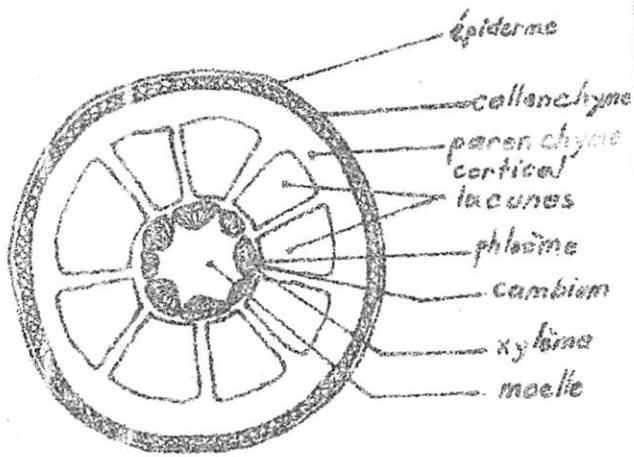
- un collenchyme à cellules épaissies aux angles, + grandes et polygonales;

- un parenchyme cortical lacuneux occupé au 2/3 par de grandes lacunes séparées latéralement par des rayons de cellules ovoïdes disposées en deux rangées parallèles par rayon;

- des faisceaux libero-ligneux collatéraux avec cambium et composés de phloème et de xylème; phloème à cellules plus petites, rectangulaires ou polygonales, xylème à vaisseaux entourés d'un parenchyme de petites cellules rectangulaires ou polygonales;

PLANCHE 1 : COUPES TRANSVERSALES DANS LA TIGE ET LA RACINE D'*Hydrilla*

glabra



247,5 M

Fig. 1: schéma sommaire de la tige (x 125)

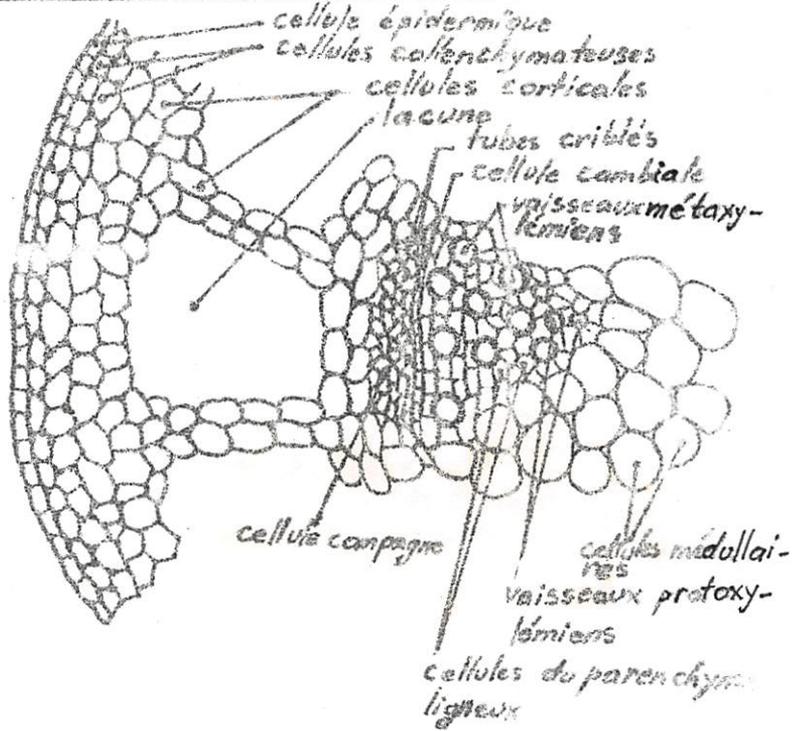
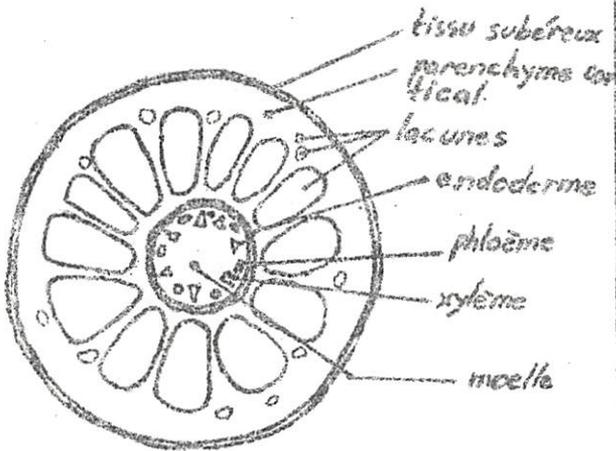


Fig. 2: schéma détaillé de la tige (x 500)



344,5 M

Fig. 3: schéma sommaire de la racine (x 250)

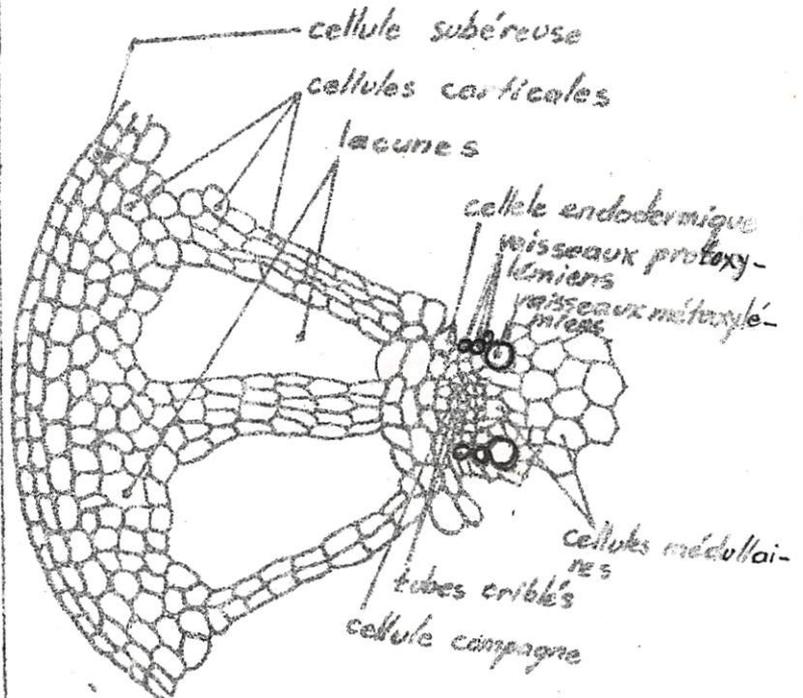


Fig. 4: schéma détaillé de la racine (x 500)

- un parenchyme médullaire à cellules plus grandes, sphériques et méatiques.

3) Racine : gross. x 500 (planche 1, Fig. 3 et 4), on observe de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux uniassisial à cellules rectangulaires,
- un parenchyme cortical lacuneux occupé au $\frac{2}{3}$ par de larges lacunes entourées latéralement de rangées de 4 assises de cellules + rectangulaires; $\frac{1}{3}$ du parenchyme cortical est légèrement lacuneux et composé de cellules grandes, polygonales ou ovoïdes;
- un endoderme uniserié à cellules ovoïdes à parois anticlines légèrement épaissies
- un phloème composé de plus petites cellules, rectangulaires ou polygonales; phloème alterne avec le xylème, xylème composé d'un metaxylème composé d'un vaisseau à lumière large, et d'un protexylème de 2 ou 3 vaisseaux à lumière étroite;
- un parenchyme médullaire améatique composé de grandes cellules polygonales.

3.1.2. Impatiens irvingii.

a) Morphologie externe.

Herbe vivace spontanée; port ascendant; racines basales à pivot, certaines adventives modales. Tige verte, cylindrique, peu ramifiée, pileuse, atteignant 80 cm de hauteur et 1,5 cm de diamètre. Feuilles pileuses, subsessiles, simples et alternes; limbe subovale, penninerve, denticulé, aigu au sommet, obtus à la base, de 12 cm de long et 3 cm de large.

Fleurs solitaires, zygomorphes, bisexuées, tétracycliques et pentamères; 5 sépales pétaloïdes dont 2 soudés formant un éperon; 5 pétales libres et violets; 5 étamines; 5 carpelles soudés en un ovaire supère.

Habitat : sols marécageux .

Distribution géographique : afrotropicale (G-5Z).

b) Anatomie.

1) Epiderme foliaire : gross. x 500 (planche 11, Fig. 41a et 41b)

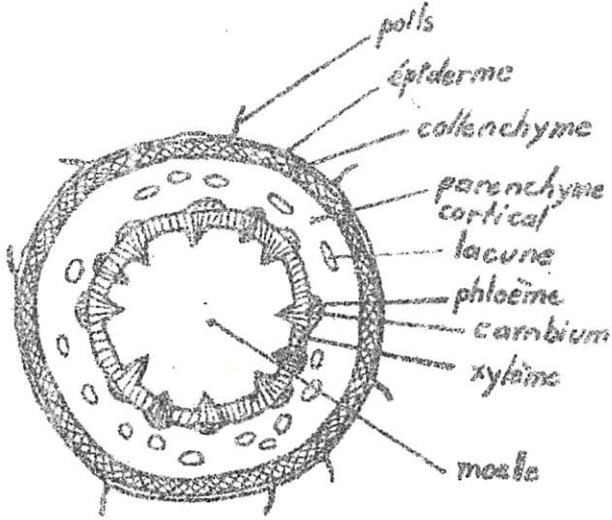
- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 36 μ de long; 2,3 ou 4 cellules subsidiaires + polygonales;
- poils : simples, pluricellulaires, atteignant 700 μ de longueur et 60 μ de diamètre à la base;
- autres cellules : plus nombreuses et polygonales.

2) Tige : gross x 125, gross x 500 (planche 2, Fig. 5 et 6), on voit, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un épiderme pilifère; cellules épidermiques petites et rectangulaires formant une seule assise;
- un collenchyme de deux assises composées des cellules grandes, à parois uniformément épaissies et de forme polygonale;
- un parenchyme cortical faiblement lacuneux à cellules polygonales, méatiques et plus grandes que les cellules collenchymateuses;
- des faisceaux libéro-ligneux collatéraux avec cambium, composés de phloème et de xylème; phloème à cellules polygonales ou rectangulaires; cambium à cellules très petites et rectangulaires; xylème composé d'un parenchyme ligneux et des vaisseaux du métaxylème à lumière large ainsi que des vaisseaux du protoxylème à lumière étroite; parenchyme ligneux à cellules rectangulaires dans le métaxylème, mais à cellules polygonales dans le protoxylème; pas de méats dans le parenchyme ligneux;
- un parenchyme médullaire à cellules plus grandes, sphériques ou ovoïdes et méatiques.

PLANCHE 2 : COUPES TRANSVERSALES DANS LA TIGE ET LA RACINE

Passiflora foetida



4104M

Fig. 5: schéma sommaire de la tige (x125)

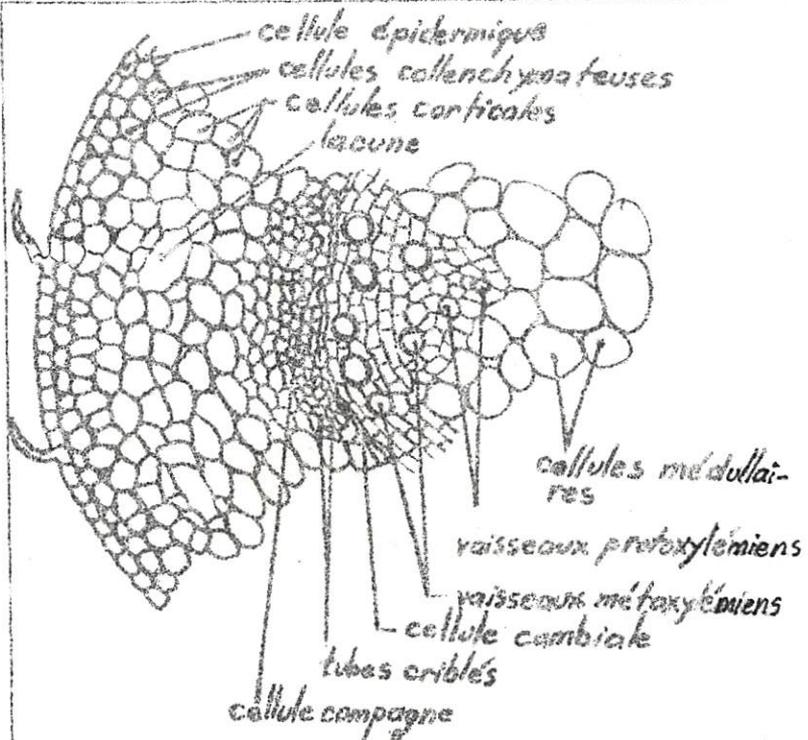
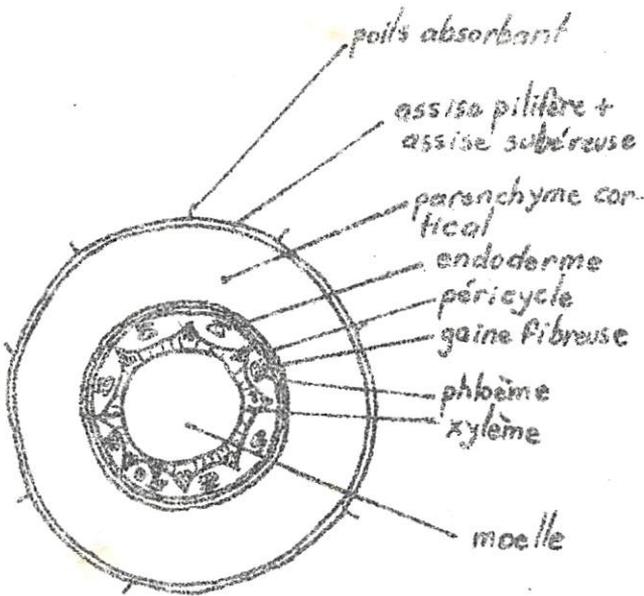


Fig. 6: schéma détaillé de la tige (x500)



267M

Fig. 7: schéma sommaire de la racine (x500)

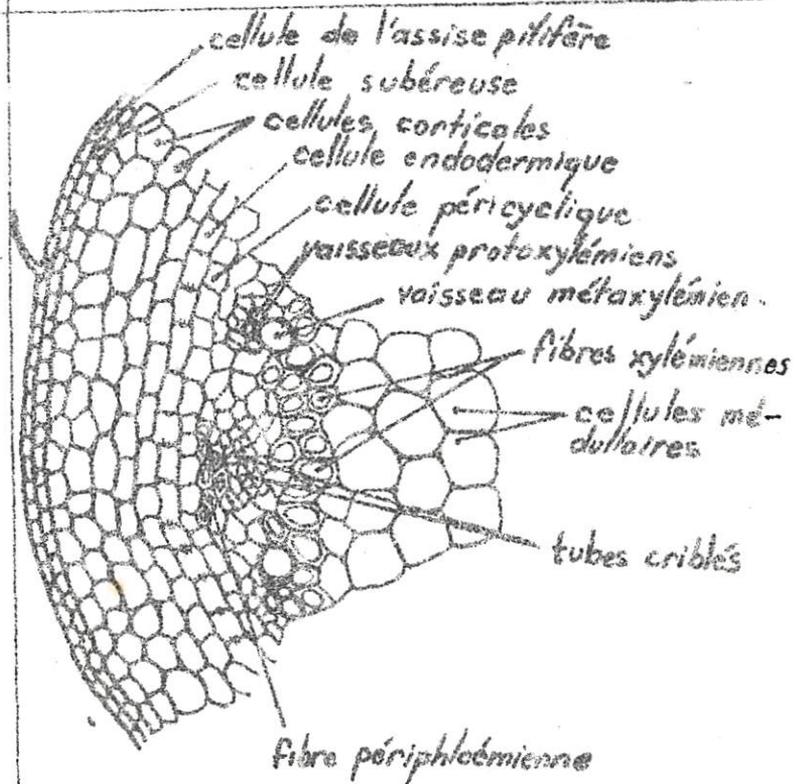


Fig. 8: schéma détaillé de la racine (x500)

- 3) Racine : gross x 500 (planche 2, Fig. 7 et 8), on distingue, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :
- une assise pilifère à cellules petites et rectangulaires et à poils unicellulaires;
 - une assise subéreuse à cellules petites et rectangulaires;
 - un parenchyme cortical à cellules ovoïdes et méatiques;
 - un endoderme uniassisial à cellules rectangulaires et à parois anticlines épaissies;
 - un péricycle uniassisial à cellules polygonales;
 - un phloème coiffé d'une graine de fibres et composé des tubes criblés ainsi que des cellules compagnes rectangulaires;
 - un xylème alterne avec le phloème; protoxylème composé de 3 ou 4 vaisseaux à lumière étroite; métaxylème réduit à un vaisseau à lumière large et reposant sur un anneau des fibres à contour polygonal et de taille presque identique à celle des vaisseaux métaxylémiens;
 - un parenchyme médullaire méatique et composé de grandes cellules + sphériques.

3.1.3. Lindernia nummulariifolia.

a) Morphologie externe.

Herbe annuelle spontanée; port prostré; racines nombreuses, basales ou adventives aux noeuds. Tige verte, tétragonale, peu ramifiée, glabre, atteignant 20 cm de hauteur et 0,2 cm de côté. Feuilles glabres, sessiles, simples et opposées; limbe obovale, penninerve, entier, obtus au sommet, cunéiforme à la base, de 1,5 cm de long et 1 cm de large.

Fleurs solitaires, axillaires, zygomorphes, bisexuées et périnthées; 5 sépales libres; 5 lobes de la corolle de couleur blanche; 4 étamines libres soudées à la corolle; 2 carpelles soudés formant un ovaire infère.

Habitat : rigoles hydromorphes ou sols très humides bordant les cours d'eau.

Distribution géographique : paléotropicale .

b) Anatomie.

1) Epiderme foliaire : gross. x 500 (planche 11, Fig- 43a et 43 b) :

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 35 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules subsidiaires à contour sinueux dont l'une est plus petite que les autres;
- cellules avoisinantes : cellules à contour sinueux sur la face inférieure et cellules polygonales sur la face supérieure.

2) Tige : gross. x 125, gross. x 500 (planche 3, Fig. 9 et 10), on voit, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un épiderme à cuticule très mince; cellules épidermiques rectangulaires;
- un parenchyme cortical lacuneux à cellules sphériques ou ovoïdes; lacunes nombreuses occupant presque le 3/4 du parenchyme cortical et séparées latéralement par une file régulièrement unisériée des cellules ovoïdes; aux angles, au dessus du parenchyme cortical lacuneux, il y a des faisceaux de fibres de soutien;
- des faisceaux libéro-ligneux collatéraux avec cambium, à faisceaux discontinus, disposés en cercles concentriques, et au nombre d'environ 8 faisceaux par cylindre; phloème à cellules rectangulaires ou polygonales; cambium à cellules très minces et rectangulaires; xylème très riche en vaisseaux et dépourvu de parenchyme ligneux;
- un parenchyme médullaire à cellules plus grandes, sphériques ou ovoïdes et méatiques.

racine rumicarpifolia

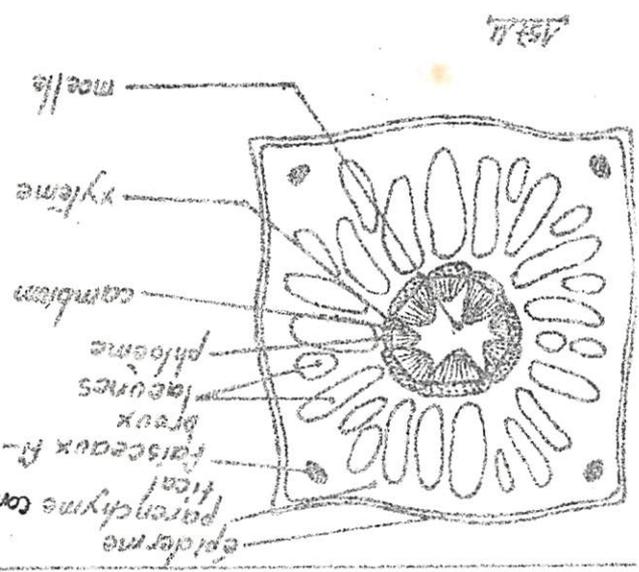


Fig. 9: Schéma sommaire de la tige (x.25)

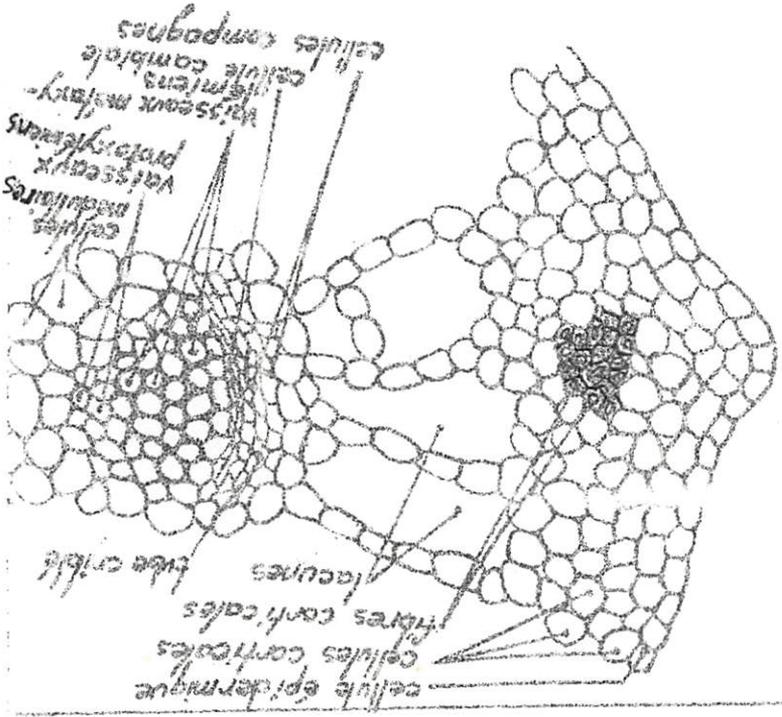


Fig. 10: Schéma détaillé de la tige (x500)

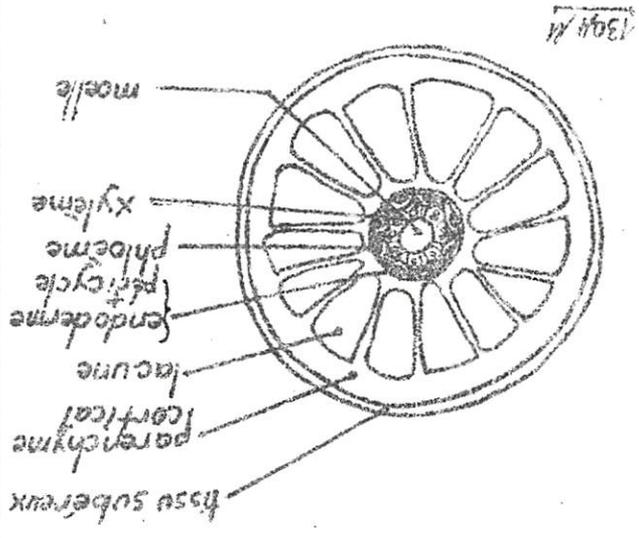


Fig. 11: Schéma sommaire de la racine (x.20)

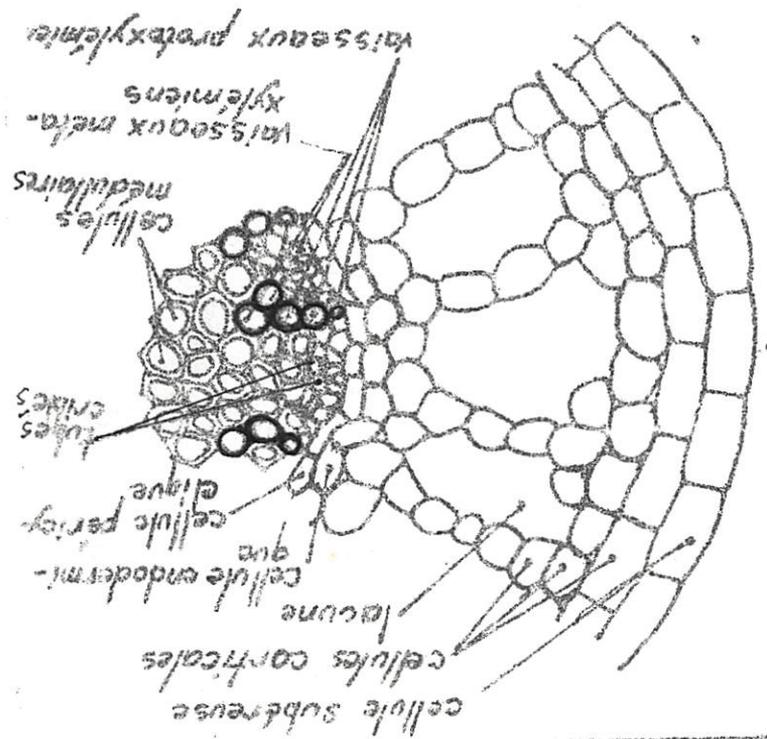


Fig. 12: Schéma détaillé de la racine (x.200)

- 3) Racine : gross.x 500 (planche 3, Fig. 11 et 12), en observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :
- un tissu subéreux à grandes cellules rectangulaires;
 - un parenchyme cortical vaste, lacuneux au 2/3, à cellules sphériques ou rectangulaires; lacunes cloisonnées latéralement par des rayons uniassisiaux des cellules sphériques;
 - un endoderme uniassisial à cellules rectangulaires et épaissies aux parois anticlines;
 - un péricycle à cellules rectangulaires;
 - un phloème composé de cellules polygonales ou rectangulaires;
 - un xylème alterne avec le phloème; protoxylème composé de 1 ou 2 vaisseaux à lumière étroite, métaxylème de 2 ou 3 vaisseaux à lumière large et mélangés à un parenchyme sclérifié;
 - un parenchyme médullaire à cellules polygonales sclérifiés.

3.1.4. Pistia stratiotes.

a) Morphologie externe.

Herbe vivace spontanée; port rampant; racines nombreuses, nodales, immergées, atteignant 0,15 cm de diamètre. Tige cylindrique, flottante, peu ramifiée, pubescente, atteignant 0,5 cm de diamètre. Feuilles poilues, sessiles, simples et rosettées; limbe obovale, palmé, entier, rétus au sommet, + arrondi à la base, de 8 cm de long et 6 cm de large.

Habitat : sur les cours d'eau à faible courant .

Distribution géographique : pantropicale.

Usage : utilisée pour la préparation de sel traditionnel.

b) Anatomie.

1) Epiderme foliaire : gros.x 500 (planche 11, Fig. 44a et 44b) :

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 34 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules subsidiaires polygonales dont l'une est plus petite que les autres;
- cellules avoisinantes : cellules polygonales et cellules basales des poils simples multicellulaires et répartis sur les deux faces.

2) Tige : gross. x 125, gross x 500 (planche 4, Fig. 13 et 14), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un épiderme à cuticule très mince; cellules épidermiques petites, rectangulaires et formant une seule assise;
- un parenchyme cortical à cellules sphériques, méatiques et formant 3 à 4 assises;
- des faisceaux de collenchyme (7 à 8) formant un cercle;
- des faisceaux libéro-ligneux collatéraux sans cambium et dispersés dans le parenchyme central lacuneux; cellules centrales ovoïdes ou polygonales; faisceaux libéro-ligneux pourvus chacun d'un vaisseau à lumière large et des cellules polygonales ou rectangulaires correspondant aux tubes criblés et cellules associées; les faisceaux conducteurs les plus externes sont bordés d'une gaine fibreuse vers l'extérieur.

3) Racine : gross. x 500 (planche 4, Fig. 15 et 16) on distingue, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux biassial à cellules petites et rectangulaires;
- un parenchyme cortical lacuneux à cellules polygonales parfois sphériques ou rectangulaires; lacunes très vastes encadrées par des files radiales des cellules rectangulaires;

Pilea stratiotes

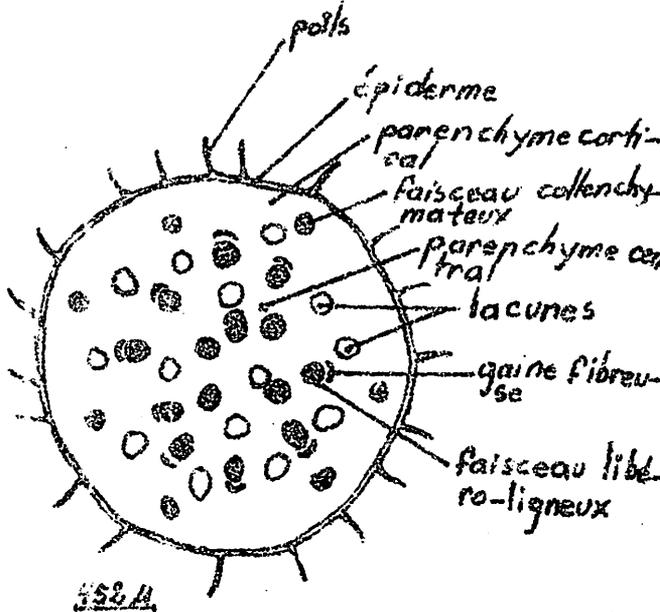


Fig. 13: schéma sommaire de la tige (x125)

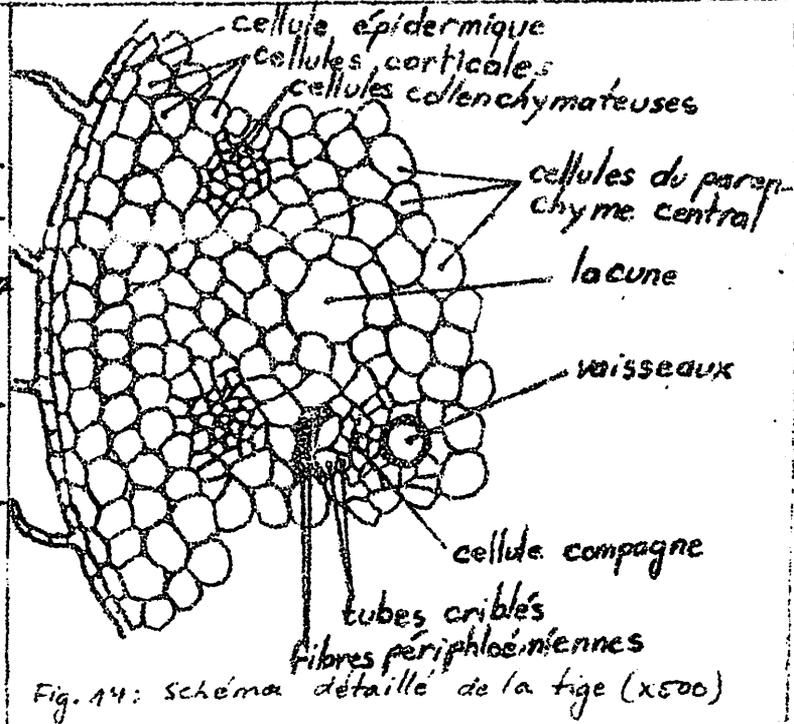


Fig. 14: schéma détaillé de la tige (x500)

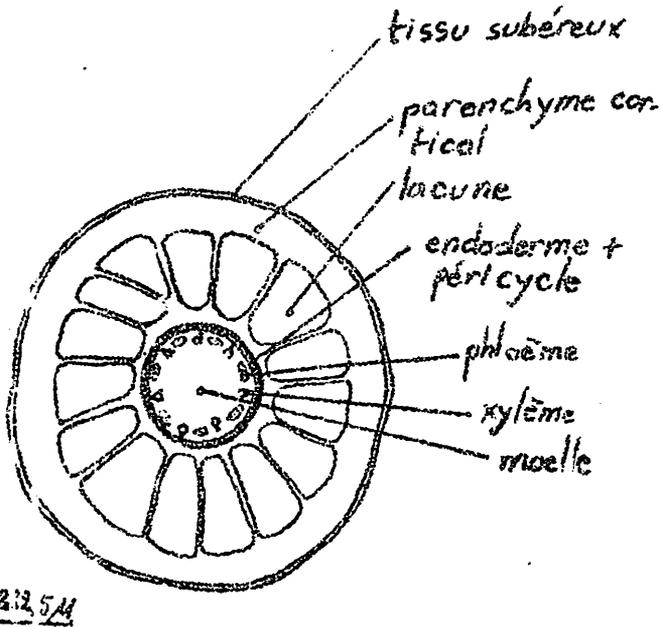


Fig. 15: schéma sommaire de la racine (x125)

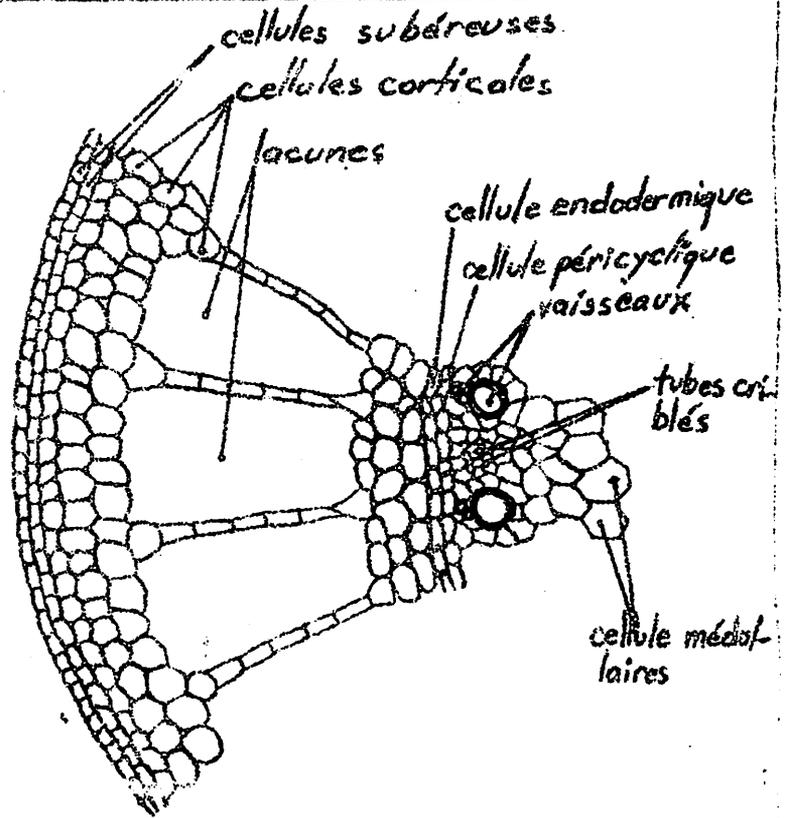


Fig. 16: schéma détaillé de la racine (x500)

- un endoderme uniassisial à cellules rectangulaires et à parois anticlines épaissies;
- un péricycle uniassisial à cellules rectangulaires ou + polygonales;
- un phloème composé des massifs de cellules polygonales ou rectangulaires;
- un xylème alterne avec le phloème et composé d'un vaisseau métaxylémien et de 1 ou 2 petits vaisseaux protoxylémien;
- un parenchyme médullaire à cellules polygonales et améatiques.

3.1.5. Euphorbia hirta .

a) Morphologie externe .

Herbe annuelle spontanée; port dressé; racines à pivot. Tige rarement ramifiée, pileuse, cylindrique, atteignant 35 cm de hauteur et 0,25 cm de diamètre. Feuilles pileuses, sessiles, simples et opposées; limbe subovale, penninerve, denticulé, aigu au sommet, + obtus à la base, de 2 cm de long et 0,9 cm de large.

Inflorescence axillaire en cyanthium; fleurs unisexuées; étamine 1; carpelle 3, soudés en un ovaire supère.

Habitat : milieux rudéraux .

Distribution géographique : pantropicale.

Usage : une infusion de ses parties aériennes a des propriétés curatives contre l'amibiase; on l'utilise aussi pour ses propriétés galactogènes.

b) Anatomie .

1) Epiderme foliaire : gross. x 500 (planche 12, Fig. 46a et 46b).

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 26 μ de long; cellules stomatiques réniformes, entourées de 4 cellules subsidiaires;
- cellules avoisinantes : cellules à contour sinueux sur la face supérieure, cellules polygonales sur la face inférieure, cellules basales des poils simples, multicellulaires et distribués sur les deux faces.

2) Tige : gross x 125, gross x 500, on distingue, de l'extérieur, vers le centre :

* en coupe transversale vers le sommet (planche 5, Fig 17a et 18 a)

- un épiderme pilifère, bien cutinisé et à cellules rectangulaires;
- un parenchyme cortical homogène, méatique, de 5 à 6 assises des cellules sphériques et grandes;
- des faisceaux libéro-ligneux avec cambium et disposés en cercles concentriques; phloème à cellules polygonales ou rectangulaires correspondant aux tubes criblés et cellules associées; xylème pourvu d'un parenchyme ligneux et en 12 faisceaux; vaisseaux métaxylémiens nombreux (environ 10), vaisseaux protoxylémiens 3 à 4;
- un parenchyme médullaire à cellules sphériques, plus grandes et méatiques;

* en coupe transversale vers la base (planche 12, Fig. 17b et 18b) :

- un épiderme bien cutinisé, à poils généralement cassés, en une assise des cellules ovoïdes;
- un parenchyme cortical homogène, méatique, de 5 à 6 assises des cellules sphériques ou ovoïdes;
- deux cylindres libéro-ligneux collatéraux avec cambium; phloème en 3 ou 4 assises de cellules polygonales ou rectangulaires; xylème pourvu d'un parenchyme fibreux; vaisseaux métaxylémiens à lumière large; vaisseaux protoxylémiens à lumière étroite;

- un parenchyme médullaire à cellules polygonales et de grande taille.

3) Racine : gross. x 125, gross. x 500 (planche 5, Fig. 19 et 20), on distingue, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux en deux assises des cellules rectangulaires;
- un parenchyme cortical en 3 assises de grandes cellules ovoïdes et méatiques;
- un endoderme uniassisial à cellules rectangulaires et épaissies aux parois anticlines;
- un péricycle à cellules rectangulaires formant une assise;
- un phloème cylindrique et à cellules polygonales ou rectangulaires;
- un cambium à cellules très petites et rectangulaires;
- un xylème secondaires très épais en 4 faisceaux séparés par des rayons médullaires à la base des quels se trouvent les vaisseaux du xylème primaire;
- un parenchyme médullaire réduit et sclérifié.

3.1.6. Oxalis corymbosa.

a) Morphologie externe.

Herbe vivace spontanée; racines à pivot. Tige très courte, souterraine, d'environ 0,5 cm de diamètre. Feuilles pubescentes, à long pétiole, composées et verticillées; limbe trifoliolé; foliole rétuse au sommet, arrondie à la base, atteignant 3,5 cm de long et 4 cm de large.

Fleurs axillaires, longuement pédicellées, actinomorphes, bisexuées et pentamères; sépales 5; corolle tubuleuse à 5 lobes; 10 étamines soudées à la corolle; 5 carpelles soudés formant un ovaire supère, pentaloculaire et pluriovulé.

Habitat : sous l'ombre des arbres.

Distribution géographique : pantropicale.

b) Anatomie.

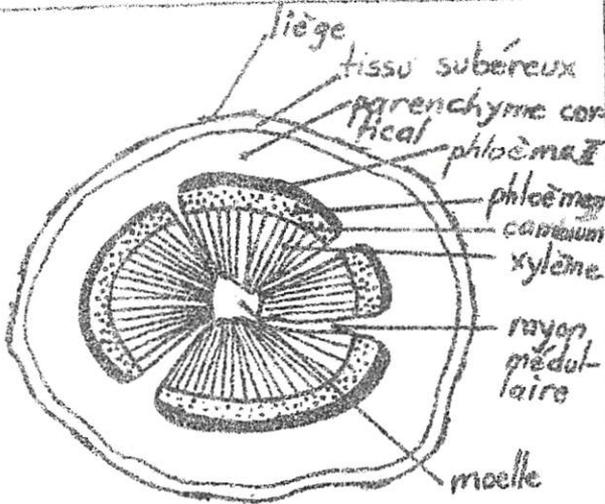
1) Epiderme foliaire : gross.x 500 (planche 13, Fig. 50a et 50b) :

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 32 μ de long; cellules stomatiques réniformes, entourées de 3 ou 4 cellules subsidiaires.
- cellules avoisinantes : sur la face inférieure, cellules polygonales et cellules basales des poils simples et pluricellulaires; sur la face supérieure, cellules à contour sinueux, pas de poils.

2) Tige : gross.x 125, gross x 500 (planche 6, Fig 21 et 22), on distingue, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- des lambeaux de liège;
- un tissu subéreux en 3 ou 4 assises des cellules petites et rectangulaires;
- un parenchyme cortical à cellules, riches en réserves, grandes, rectangulaires ou polygonales;
- des faisceaux libéro-ligneux avec cambium et disposés en cercles concentriques; phloème composé d'une couche externe de cellules aplaties et épaissies ainsi que des cellules polygonales correspondant au liber secondaire; xylème pourvu d'un parenchyme fibreux et de nombreux vaisseaux;
- des rayons médullaires entre les faisceaux libéro-ligneux; cellules des rayons de forme rectangulaire et allongées radialement;
- un parenchyme médullaire réduit, méatique et à grandes cellules sphériques.

corymbosa



528,5 M

Fig. 21: schéma sommaire de la tige (x 125)

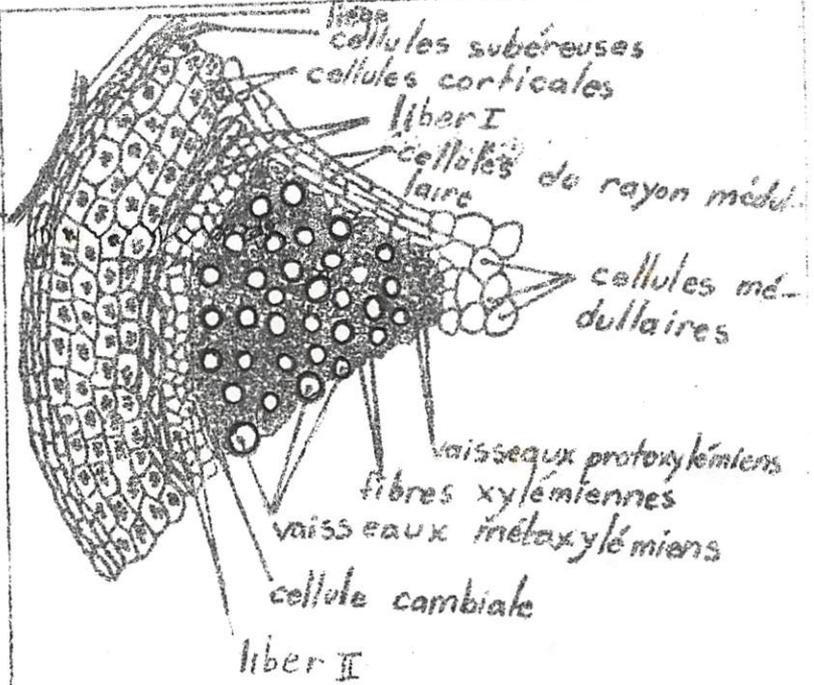
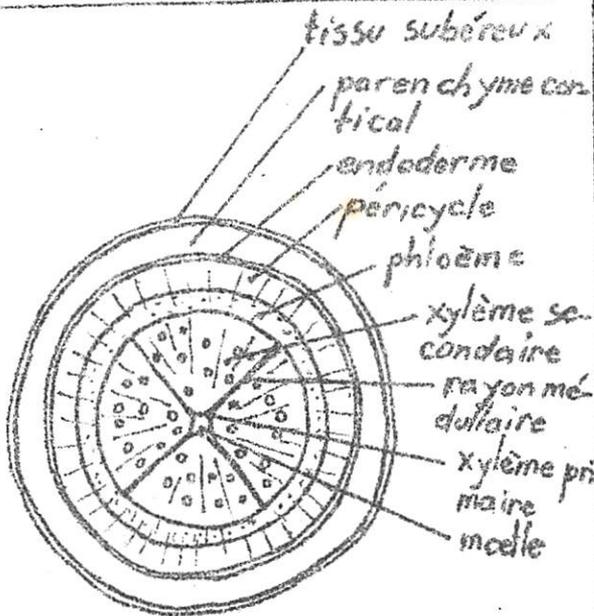


Fig. 22: schéma détaillé de la tige (x 500)



456 M

Fig. 23: schéma sommaire de la racine (x 125)

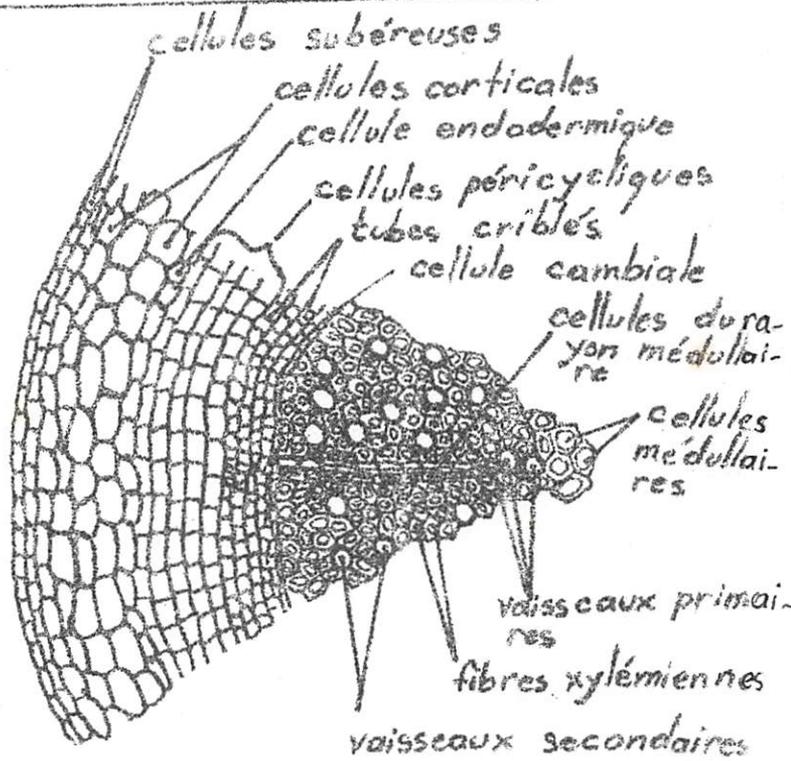


Fig. 24: schéma détaillé de la racine (x 500)

3) Racine : gross x 125, gross x 500 (planche 6, Fig. 23 et 24), on distingue, en coupe transversale de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux en 2 assises des cellules rectangulaires et petites;
- un parenchyme cortical, faiblement méatique et de 4 assises de grandes cellules allongées et polygonales;
- un endoderme uniserié à cellules rectangulaires et épaissies aux parois anticlines;
- un péricycle en 5 couches des cellules rectangulaires;
- un phloème continu et à cellules polygonales ou rectangulaires;
- un cambium à cellules très petites et rectangulaires;
- un xylème secondaire très vaste, riche en fibres et en 4 faisceaux séparés par des rayons médullaires à la base desquels se trouvent les vaisseaux du xylème primaire;
- un parenchyme médullaire très réduit, à cellules petites, polygonales et sclérifiées.

3.1.7. Peperomia pellucida.

a) Morphologie externe.

Herbe annuelle spontanée; port dressé; racines à pivot. Tige glabre, ramifiée, atteignant 28 cm de hauteur et 0,4 cm de diamètre. Feuilles glabres, pétiolées, simples et alternes; limbe cordiforme, penninerve, entier, obtus au sommet, cordé à la base, de 3,4 cm de long et 3,7 cm de large.

Inflorescence terminale en épis. Fleurs bisexuées et nues; étamines 2; carpelle 1 formant un ovaire supère.

Habitat : milieux rudéraux.

Distribution géographique : pantropicale.

Usage : utilisée en lavement pour le traitement de maladies de petits enfants notamment les diarrhées et la malaria.

b) Anatomie

1) Epiderme : gross. x 500,

* épiderme foliaire (planche 13, Fig. 48 a et 48 b) :

- stomates : présents seulement sur la face inférieure; taille d'environ 41 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules subsidiaires + égales et à contour sinueux;

- cellules avoisinantes : cellules à contour sinueux, mais l'épiderme supérieur est pourvu des cellules polygonales;

* épiderme caulinaire (planche 14, Fig. 51) :

- stomates : taille d'environ 40 μ ; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules subsidiaires inégales;

- cellules avoisinantes : cellules rectangulaires et très grandes.

2) Tige : gross. x 125, gross. x 500 (planche 7, Fig. 25 et 26), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

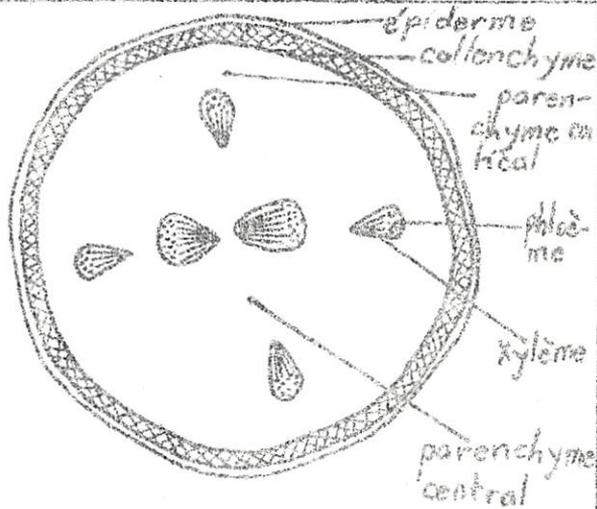
- un épiderme cutinisé et uniserié; cellules épidermiques rectangulaires;

- un collenchyme ~~bi~~ assisial à cellules rectangulaires et épaissies aux angles;

- un parenchyme cortical en 3 assises des cellules plus grandes, rectangulaires et méatiques;

- des faisceaux criblo-vasculaires sans cambium et répartis en deux cercles concentriques : cercle externe à 4 faisceaux criblo-vasculaires et cercle interne à 2 faisceaux criblo-vasculaires; cellules phloémiennes polygonales ou rectangulaires; xylème pourvu d'un parenchyme ligneux; vaisseaux

-24!
 PLANCE 7 : COUPES TRANSVERSALES DANS LA TIGE ET LA RACINE DE *Pep-
 nomia pellucida*



4481

Fig. 25 : schéma sommaire de la tige (x125)

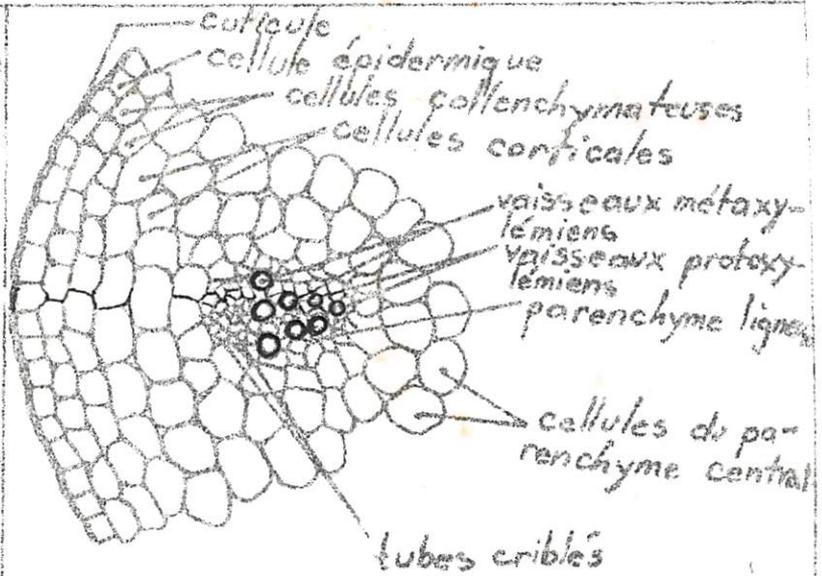
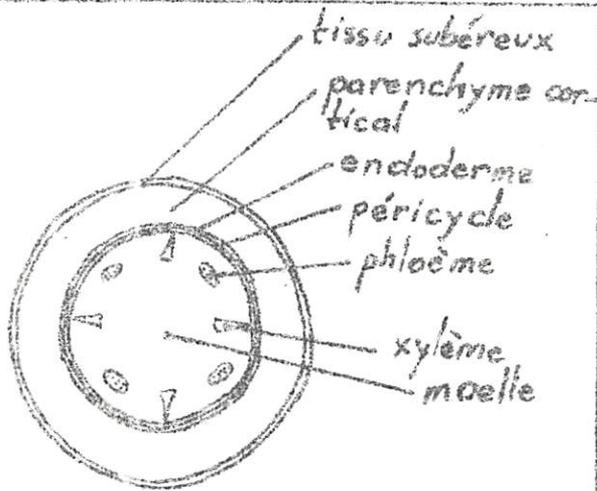


Fig. 26 : schéma détaillé de la tige (x500)



2945

Fig. 27 : schéma sommaire de la racine (x125)

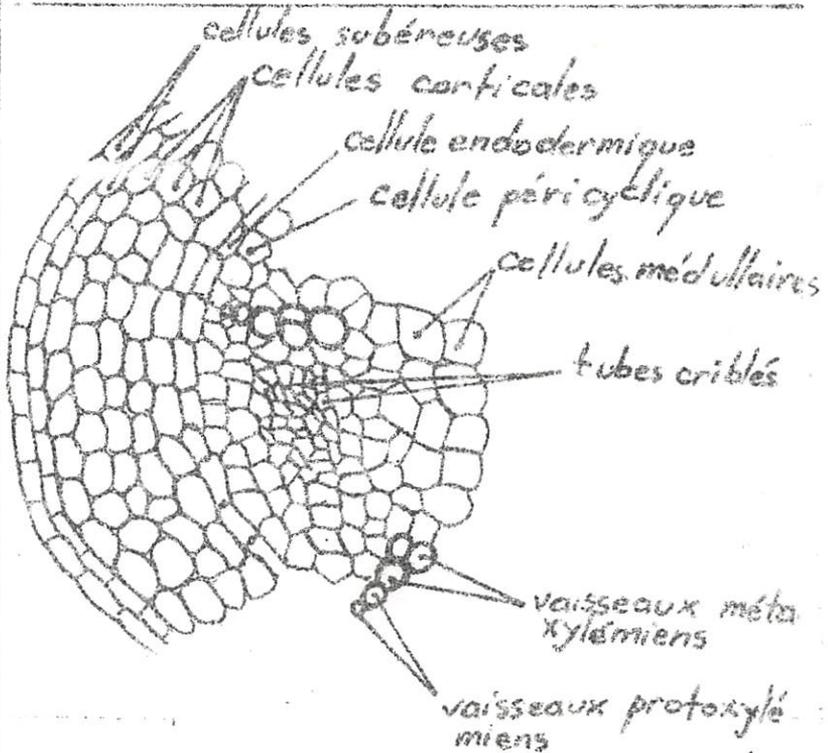


Fig. 28 : schéma détaillé de la racine (x500)

métaxylémiens 4 ou 5 par faisceaux et vaisseaux protoxylémiens 2 ou 3 par faisceau; faisceaux criblo-vasculaires distribués dans le parenchyme central; cellules centrales plus grandes, méatiques et sphériques.

3) Racine : gross.x 125, gross.x 500 (planche 7, Fig. 27 et 28), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux biassial à cellules rectangulaires;
- un parenchyme cortical à grandes cellules ovoïdes, méatiques et formant 4 assises;
- un endoderme uniassial à cellules rectangulaires et épaissies aux parois anticlines;
- un péricycle à cellules polygonales;
- un phloème en 4 massifs des cellules rectangulaires ou polygonales;
- un xylème alterne avec le phloème et entouré de parenchyme médullaire;
- un parenchyme médullaire à cellules polygonales et méatiques.

3.1.8. Solenostemon monostachyus.

a) Morphologie externe.

Herbe annuelle spontanée; port dressé; racines à pivot. Tige tétragonale, pileuse, ramifiée, atteignant 60 cm de hauteur et 0,7 cm de côté. Feuilles pétiolées, simples et opposées; limbe maculé, ovale, penniverve, entier, obtus au sommet, arrondi à la base et portant de petits points bruns; taille du limbe environs 8 cm de long et 6 cm de large.

Inflorescence en épis terminal mesurant, environs 20 cm de long.

Fleurs zygomorphes, bisexuées et périnthées; calice gamosépale formant une marge saillante; corolle gamopétale, poilue, à 5 lobes dont 2 supérieures et 3 inférieures; étamines 4, didynames dont 2 antérieures et 2 latérales, soudées à la corolle; carpelles 2, soudés formant un ovaire supère et tétraloculaire - Fruit akène.

Habitat : milieux rudéraux.

Distribution géographique : afrotropicale.

Usage : quelques gouttes du jus des feuilles dans les yeux peuvent servir à dissiper les maux de tête.

b) Anatomie.

1) Epiderme : gross x 500,

* épiderme foliaire (planche 12, Fig. 47a et 47b) :

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'environ 34 μ de long; cellules stomatiques réniformes et entourées de 2 cellules subsidiaires dont les parois de contact forment avec leur axe des angles droits;

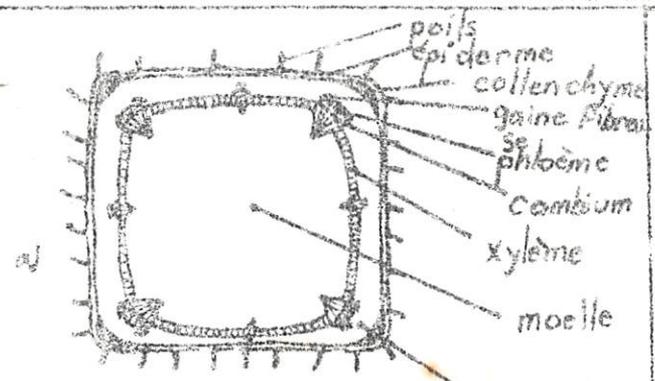
- cellules avoisinantes : cellules polygonales sur la face inférieure, cellules à contour sinueux sur la face supérieure; cellules glandulaires sur la face inférieure et formant les glandes correspondant aux points bruns observables à l'œil nu; cellules basales des poils simples et pluricellulaires, atteignant 400 μ de long et 50 μ de diamètre;

* épiderme caulinaire (planche 14, Fig. 54) :

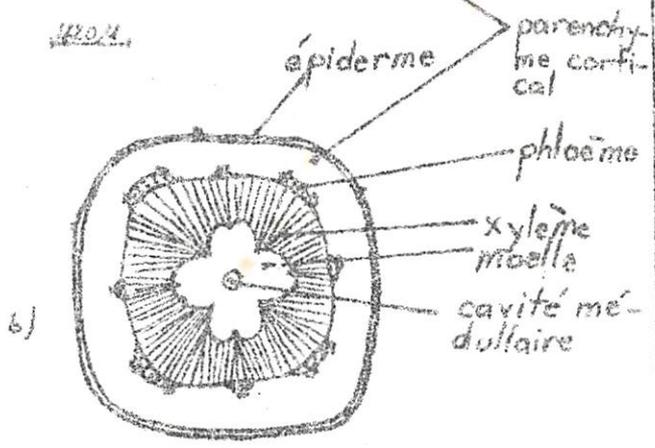
* stomates : taille 34 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 2 petites cellules subsidiaires ovoïdes épousant chacune un sommet des stomates;

- cellules avoisinantes : cellules rectangulaires; cellules basales des poils simples et pluricellulaires.

Senecio *monostachyus*



1820/2



420/1

Fig. 29a : schéma sommaire de la tige vers le sommet (x 125)

Fig. 29b : schéma sommaire de la tige vers la base (x 125)

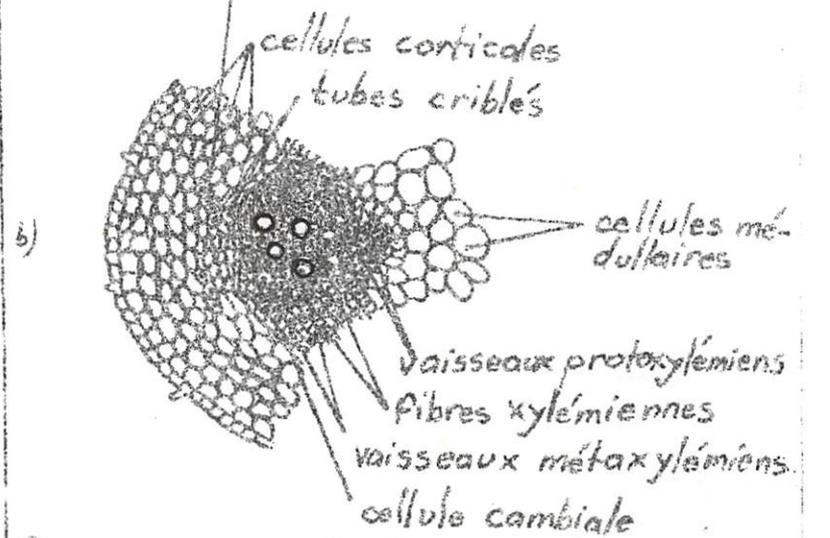
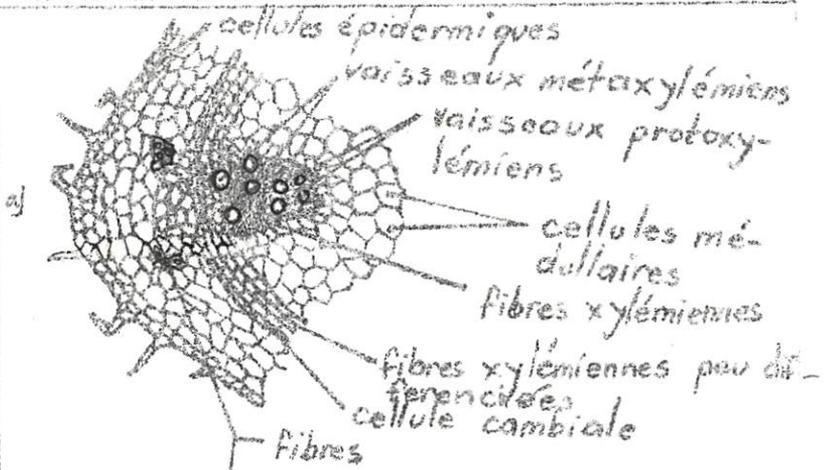
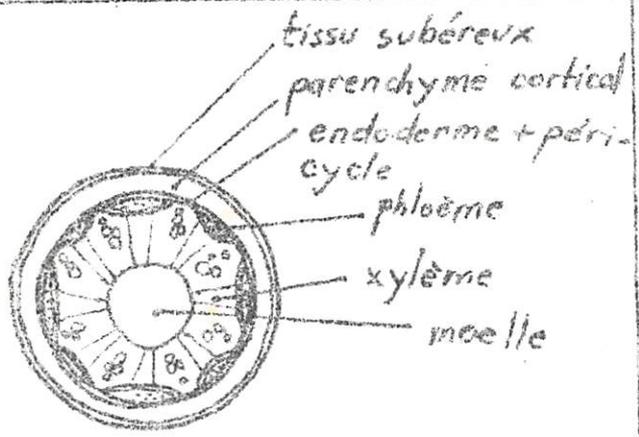


Fig. 30a : schéma détaillé de la tige vers le sommet (x 500)

Fig. 30b : schéma détaillé de la tige vers la base (x 500)



1562/1

Fig. 31 : schéma sommaire de la racine (x 125)

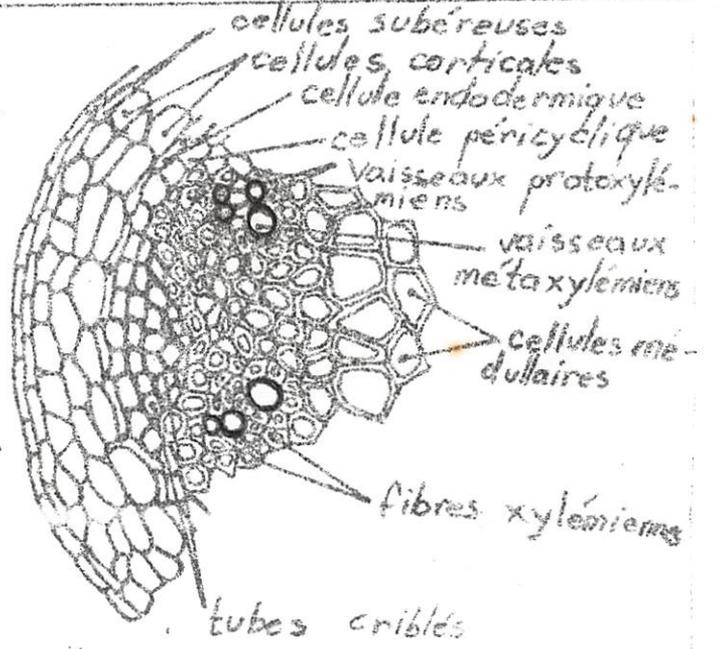


Fig. 32 : schéma détaillé de la racine (x 500)

2) Tige : gross. x 125, gross x 500, on distingue de l'extérieur vers le centre :

* en coupe transversale vers le sommet (planche 8, Fig. 29 a et 30a):

- un épiderme pilifère, bien cutinisé, à cellules collenchymateuses aux angles;
- un parenchyme cortical, améatique et composé de grandes cellules polygonales;
- des faisceaux criblo-vasculaires avec cambium et disposés en cercles concentriques; phloème bordé de fibres et composé de 4 massifs de cellules disposés comme suit : les grands massifs au coin, les petits aux flancs; xylème riche en parenchyme fibreux; vaisseaux métaxylémiens à lumière large; vaisseaux protoxylémiens à lumière étroite;
- un parenchyme médullaire à cellules polygonales, grandes et améatiques;

* en coupe transversale vers la base (planche 8, Fig. 29b et 30b):

- un épiderme fortement cutinisé, à poils souvent cassés; cellules épidermiques rectangulaires et en une assise;
- un parenchyme cortical méatique, en 5 ou 7 assises des cellules ovoïdes;
- des faisceaux criblo-vasculaires de même allure que vers le sommet;
- un parenchyme médullaire en étoile et resorbé au centre; cellules médullaires sphériques, méatiques et de grande taille.

3) Racine : gros x.125, gross.x 500 (planche 8, Fig. 31 et 32), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre;

- un tissu subéreux biassisial à cellules rectangulaires;
- un parenchyme cortical en 3 ou 4 assises de grandes cellules ovoïdes ou rectangulaires et méatiques;
- un endoderme mince, uniassisial; cellules endodermiques légèrement épaissies aux parois anticlines;
- un péricycle à cellules rectangulaires;

- un phloème alterne avec le xylème; cellules phloémiennes à parois épaissies et polygonales, xylème pourvu d'un parenchyme sclérifié; vaisseaux de section circulaire; vaisseaux protoxylémiens 1 à 2, vaisseaux métaxylémiens 1 à 2;
- un parenchyme médullaire à cellules grandes, polygonales et à parois épaissies.

3.1.9. Talinum triangulare.

a) Morphologie externe.

Herbe annuelle succulente et spontanée; port dressé; racine principale tubéreuse, atteignant 0,8 cm de diamètre. Tige cylindrique, verte, ramifiée, glabre, atteignant 60 cm de hauteur et 0,6 cm de diamètre. Feuilles glabres, charnues, sessiles, simples et alternes; limbe obovale, penninerve, rétus au sommet, cunéiforme à la base, de 8 cm de long et 4 cm de large.

Inflorescence en cyme. Fleurs pédicellées, zygomorphes, bisexuées et périnthées; sépales 2; 5 pétales roses soudés à la base; étamines 24 incluses; ovaire supère à 3 carpelles soudés. Fruit capsule à graines nombreuses.

Habitat : terrains vagues.

Distribution géographique : afrotropicale.

Usage : les feuilles sont consommées comme légumes; c'est aussi une plante fourragère.

b) Anatomie.

1) Epiderme : gross. x 500,

* épiderme foliaire (planche 12, Fig. 45a et 45b) :

- stomates : présents sur les deux faces; taille d'env. 30 μ de long; cellules stomatiques réniformes et entourées de 2 cellules subsidiaires dont les parois de contact sont confondues à l'axe stomatique ;

- cellules avoisinantes : cellules à contour sinueux sur les deux faces;

* épiderme caulinaire (planche 14, Fig. 53) :

- stomates : taille d'env. 34 μ de long; cellules stomatiques réniformes emboîtées par des cellules réniformes opposées (cellules subsidiaires);

- cellules avoisinantes : cellules rectangulaires allongées.

2) Tige : gross.x 125, gross.x 500 (planche 9, Fig. 33 et 34), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un épiderme cutinisé; cellules épidermiques rectangulaires et en une assise;

- un collenchyme à cellules rectangulaires et épaissies sur les faces tangentielles et aux angles;

- un parenchyme cortical en 3 ou 4 assises des cellules ovoïdes, grandes et méatiques;

- des faisceaux criblo-vasculaires avec cambium et disposés en cercles concentriques; phloème en 6 massifs de cellules polygonales ou rectangulaires et coiffé d'une gaine de fibres; xylème pourvu d'un parenchyme fibreux et à 6 pôles protoxylémiens;

- un parenchyme médullaire étoilé, à cellules grandes, méatiques et sphériques.

3) Racine : gross.x 125, gross.x 500 (planche, Fig. 35 et 36), on voit, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux en quelques lamelles; cellules subéreuses très minces et rectangulaires;

- un endoderme mince, uniassial et à cellules épaissies aux parois anticlines;

- un péricycle en 3 assises de cellules polygonales ou sphériques; cellules péricycliques renfermant parfois des cristaux étoilés;

- un phloème primaire en 4 faisceaux blottis contre le cylindre du phloème secondaire;

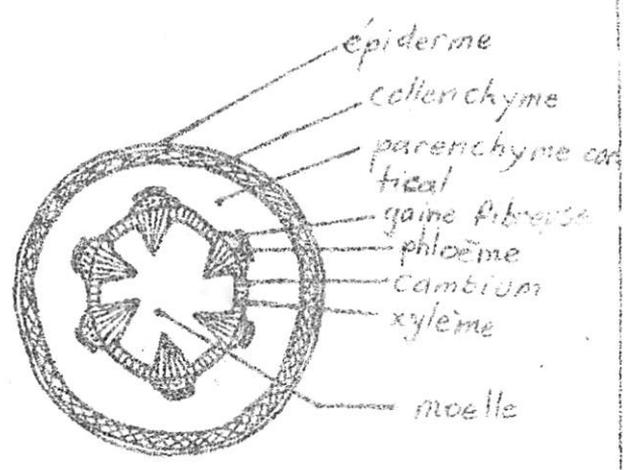
- un xylème secondaire séparé du phloème par un cambium et composé des éléments vasculaires en lignes radiales discontinues; les cellules environnantes formées de larges cellules allongées radialement et formant des rayons médullaires massifs; le centre est occupé par des lames vasculaires du xylème primaire.

3.1.10. Zebrina pendula.

a) Morphologie externe.

Herbe vivace cultivée ou spontanée; port rampant; racines fasciculaires, certaines nodales.

PLANCHE 9 : COUPES TRANSVERSALES DANS LA TIGE ET LA RACINE DE *Taxodium triangularis*



795/8/11

Fig. 33 : schéma sommaire de la tige (x125)

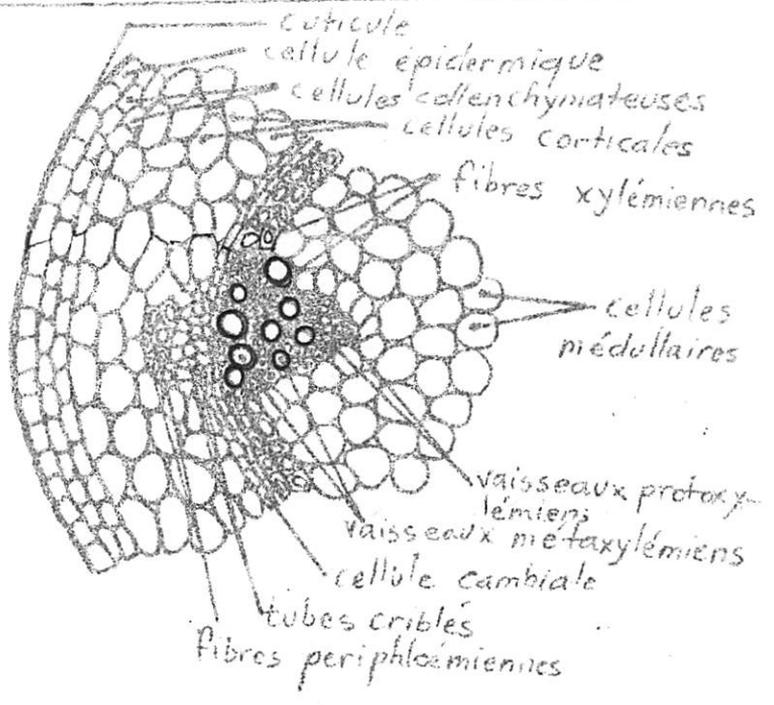
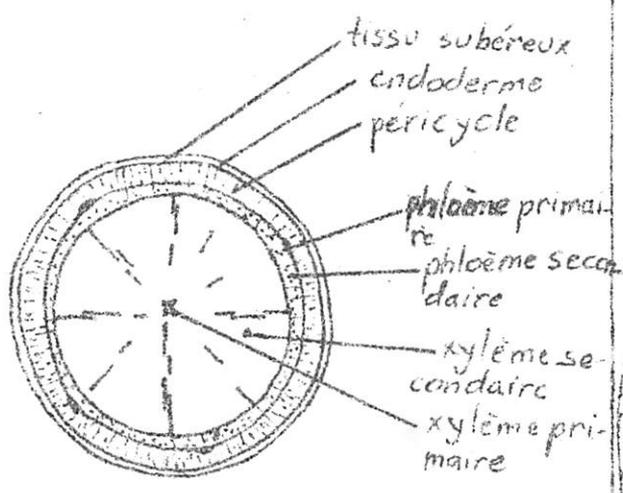


Fig. 34 : schéma détaillé de la tige (x500)



417/8/11

Fig. 35 : schéma sommaire de la racine (x125)

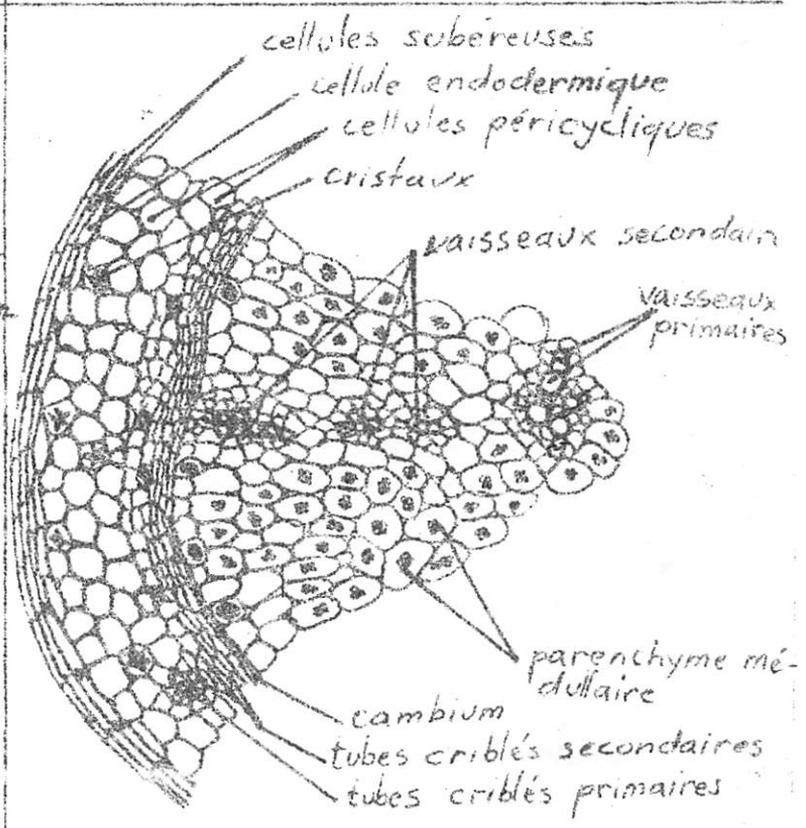


Fig. 36 : schéma détaillé de la racine (x500)

Tige cylindrique, maculée, ramifiée, glabrescente, atteignant 1 m de long ou plus et 0,3 cm de diamètre. Feuilles pourpres, à gaine poilue, simples et alternes; limbe elliptique, parallèle-nerve, entier, aigu au sommet, obtus à la base, de 6 cm de long et 3 cm de large.

Fleurs solitaires, trimères et bisexuées.

Habitat : endroits ombragés sous les arbres ou autour des habitations.

Distribution géographique : pantropicale (d'origine tropicale américaine).

Usage : plante ornementale.

b) Anatomie.

1) Epiderme : gross x 500,

* épiderme foliaire (planche 13, Fig. 49 a et 49 b) :

- stomates : présents seulement sur la face inférieure; taille d'env. 40 μ de long; cellules stomatiques réniformes entourées de 4 cellules rectangulaires 2 à 2 égales;

- cellules avoisinantes : cellules polygonales sur les deux faces;

* épiderme caulinare (planche 14, Fig. 52) :

- stomates : taille d'env. 38 μ de long; cellules stomatiques réniformes; cellules subsidiaires 2 à 2 égales;

- cellules avoisinantes : cellules rectangulaires allongées.

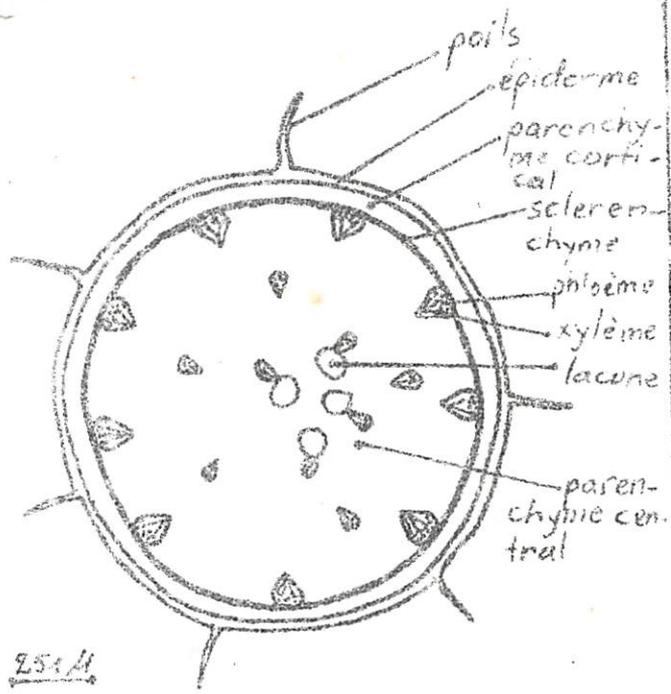
2) Tige : gross x 125, gross x 500 (planche 10, Fig. 37 et 38), on voit, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre;

- un épiderme cutinisé; cellules épidermiques rectangulaires en 2 assises dont la plus externe est parsemée des cellules basales des poils simples et pluricellulaires;

- un parenchyme cortical avec des cellules polygonales en majorité sécrétrices;

- un sclérenchyme en anneau, composé de petites fibres et collé contre le cercle externe des faisceaux criblo-vasculaires;

Crinum pendula



251 M

Fig. 37: schéma sommaire de la tige (x125)

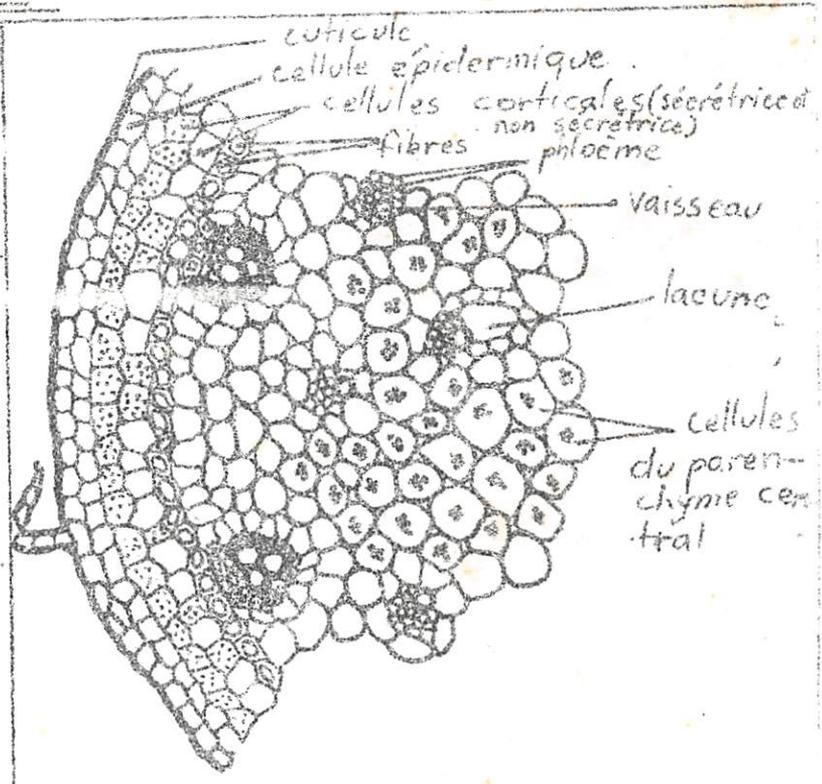
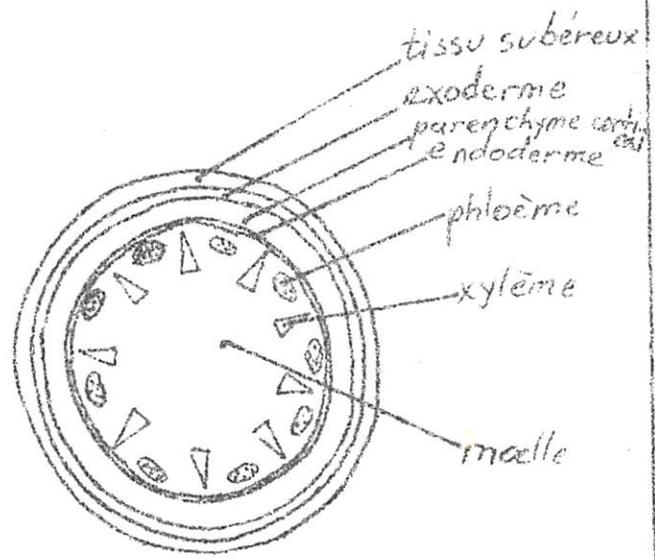


Fig. 38: schéma détaillé de la tige (x500)



173 M

Fig. 39: schéma sommaire de la racine (x500)

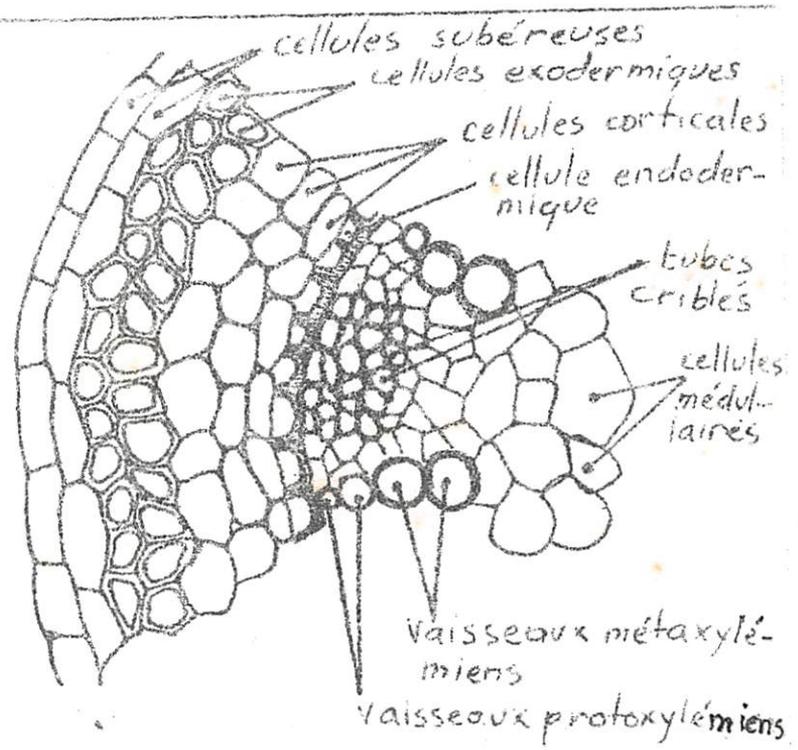


Fig. 40: schéma détaillé de la racine (x500)

- des faisceaux criblo-vasculaires collatéraux sans cambium; les faisceaux internes sont dispersés dans le parenchyme central et sont pourvu de lacunes assez larges; phloème à cellules polygonales ou rectangulaires correspondant aux tubes criblés et cellules associées; vaisseaux 3 ou 4 par faisceau circulaire, un seul par faisceau interne;

- un parenchyme central à grandes cellules ovoïdes et méatiques.

2) Racine : gross.x 500 (planche 10, Fig. 39 et 40), on observe, en coupe transversale, de l'extérieur vers le centre :

- un tissu subéreux biassial à cellules grandes, allongées, rectangulaires (couche externe) ou polygonales (couche interne);

- un exoderme à cellules à parois uniformément épaissies et en 2 assises;

- un parenchyme cortical en 3 couches des cellules méatiques, polygonales ou ovoïdes;

- un endoderme en une assise des cellules rectangulaires et épaissies aux parois anticlines ainsi qu'aux parois périclines internes;

- des faisceaux phloémiens à cellules polygonales assez épaissies aux parois;

- des faisceaux xylémiens alternes avec les faisceaux phloémiens; lames vasculaires 9.

- un parenchyme médullaire à cellules grandes, sphériques et peu méatiques.

3.2. Données micrométriques

Dans les tableaux 1 et 2, à chaque espèce données correspondent des valeurs micrométriques de ses tissus caulinaires (tableau 1) et de ses tissus radiculaires (tableau 2).

Les valeurs obtenues sont celles des tissus observés en coupe transversale. Dans les tiges, le tissu le plus fréquemment abondant est la moëlle, suivie du cortex et de faisceaux conducteurs. Dans la racine, par contre, le cortex et la moëlle sont alternativement abondants.

N.B. : Certains tissus décrits dans le sous chapitre précédent ne sont pas signalés ici notamment le sclérenchyme, l'exoderme, l'assise pilifère radriculaire. En effet, ces tissus sont moins fréquents et ont des valeurs si faibles qu'on les a négligés dans l'établissement de ces deux tableaux.

Tableau 1 : Epaisseur des tissus caulinaires en μ .

! Espèces	! Cuticule	! Epiderme	! Collenchyme	! Cortex	! Phloème	! Xylème	! Moelle
! Hydrolea glabra (0,40 cm ϕ)	! 0,10	! 17,0	! 85,0	! 1.785,0	! 42,5	! 140,3	! 595,0
! Impatiens irvingii (0,45 cm ϕ)	! 0,20	! 16,5	! 212,5	! 680,0	! 153,0	! 510,0	! 2.380,0
! Lindernia nummulariifolia ! (0,2 cm de côté)	! 0,08	! 16,0	-	! 276,3	! 43,0	! 170,0	! 92,5
! Pistia stratiotes (0,2 cm ϕ)	! 0,10	! 16,0	! 85,0	! 212,4	! 34,0	! 40,0	! 1.487,6
! Euphorbia hirta (0,15 cm ϕ)	! 2,0	! 23,0	-	! 255,0	! 42,5	! 46,7	! 850,0
! Oxalis corymbosa (0,2 cm ϕ)	-	-	-	! 212,0	! 280,5	! 680,0	! 170,0
! Peperomia pellucida (0,2 cm ϕ)	! 1,5	! 24,0	! 42,0	! 240,0	! 85,0	! 212,5	! 1.480,0
! Solenostemon monostachyus ! (0,2 cm de côté)	! 2,0	! 22,5	! 62,3	! 100,8	! 80,5	! 397,3	! 773,5
! Talinum triangulare (0,3 cm ϕ)	! 2,0	! 31,5	! 85,0	! 510,0	! 113,2	! 340,0	! 1.020,0
! Zebrina pendula (0,2 cm ϕ)	! 1,6	! 22,0	-	! 127,6	! 16,0	! 34,0	! 1.023,0

Légende : ϕ = diamètre.

Tableau 2 : Epaisseur des tissus radiculaires en μ .

Espèces	Tissu subéreux	Cortex	endoderme	péricycle	phloème	xylème	moelle
Hydrolea glabra (0,2 cm ϕ)	63,7	552,5	25,5	-	42,0	85,0	170,0
Impatiens irvingii (0,1 cm de ϕ)	25,5	170,5	23,0	18,7	41,7	83,4	595,0
Lindernia nummulariifolia (0,07 cm ϕ)	29,6	127,5	18,5	10,6	26,0	95,0	375,
Pistia stratiotes (0,1 cm ϕ)	17,0	425,0	12,5	13,0	34,0	51,0	306,0
Euphorbia hirta (0,08 cm ϕ)	10,6	42,5	5,7	7,6	25,0	297,0	85,0
Oxalis corymbosa (0,2 cm ϕ)	43,0	280,0	34,0	274,8	142,6	340,0	51,0
Peperomia pellucida (0,1 cm ϕ)	42,7	179,3	23,7	20,0	62,0	157,0	210,7
Solenostemon monostachyus (0,06 cm ϕ)	13,3	60,0	8,5	19,7	74,7	44,8	89,0
Talinum triangulare (0,2 cm ϕ)	25,5	-	12,3	89,3	82,8	626,7	-
Zebrina pendula (0,08 cm ϕ)	42,5	85,0	17,0	-	43,0	84,6	320,8

Légende : ϕ = diamètre.

CHAPITRE IV : DISCUSSION.

4.1. Epiderme.

4.1.1. Composition cytologique de l'épiderme.

Les renseignements obtenus en coupe transversale sont peu précis en ce qui concerne la composition cytologique de l'épiderme. En effet, nous n'avons pas observé les stomates dans l'épiderme des tiges en section transversale chez Peperomia pellucida, Solenostemon monostachyus, Talinum triangulare et Zebrina pendula; par contre nous les avons observés en vue latérale sur des fragments épidermiques de ces quatre espèces. (Cfr Planche 14), parce que la densité des stomates est faible dans les tiges, et donc ils sont rares en coupes transversale. Sur l'épiderme caulinaire, on observe les éléments suivants : une cuticule, des cellules rectangulaires, des cellules basales des poils ainsi que des stomates. L'épiderme radiculaire porte des cellules rectangulaires et des poils absorbants; ces derniers s'observent sur les racines jeunes, mais la majorité de nos coupes ont été réalisées dans des racines adultes où l'épiderme a déjà perdu ses poils absorbants, puis étant substitué par un tissu subéreux.

Les renseignements sur les fragments d'épiderme foliaire indiquent que ce dernier comprend : des stomates, souvent des poils, des cellules larges ainsi que de petites glandes (Solenostemon monostachyus), Les stomates des épidermes analysés peuvent être classés selon les critères donnés par certains auteurs (Esau, 1965; Metcalfe et Chalk, 1965; Cutter, 1969) comme suit :

1°) type anomocytique ou type Ranunculaceae: cellules subsidiaires non définies en nombre et ne différant pas d'autres cellules;

2°) type anisocytique ou type Brassicaceae : habituellement 3 cellules subsidiaires dont l'une peut être considérablement plus petite ou plus large que les autres;

3°) type diacytique ou type Rubiaceae : deux cellules subsidiaires disposées parallèlement au grand axe de l'ostiole;

4) type paracytique ou type Caryophyllaceae : 1 ou souvent 2 cellules subsidiaires dont la paroi commune est perpendiculaire au grand axe de l'ostiole.

De ces critères, on classe les dix espèces comme suit :

- type anomocytique : Impatiens irvingii, Oxalis corymbosa;
- type anisocytique : Euphorbia hirta, Hydrolea glabra, Lindernia nummulariifolia, Peperomia pellucida,
Pistia stratiotes, Zebrina pendula;
- type diacytique : Solenostemon monostachyus;
- type paracytique : Talinum triangulare.

Ce classement est en accord avec les vues générales sur les types des stomates de diverses familles auxquelles appartiennent ces espèces. Ces vues générales sont nettement exposées par Metcalfe et Chalk (1965). Bien entendu ces auteurs n'ont nullement fait mention des espèces ci-dessus, sice n'est que les noms génériques de la plupart de ces espèces. Nous avons remarqué aussi que ces auteurs gardent encore le genre Peperomia comme faisant partie de la famille Piperaceae. Quoiqu'il en soit la famille Piperaceae et la famille Peperomiaceae sont très voisines et possèdent le même type de stomate.

La répartition des stomates n'est pas homogène sur la plante. Certaines tiges en sont même dépourvues, mais les feuilles en sont très fréquemment munies. Ce fait mérite d'être analysé sous l'angle des adaptations.

4.1.2. Types des plantes des sites hydromorphes.

Les espèces des sites hydromorphes présentent un épiderme caulinaire sans stomates et à cuticule très mince (env. 0,1 μ). Des faits similaires ont déjà été trouvés par d'autres auteurs, par exemple Manguenot dont les considérations permettent de distinguer :

- les amphibies fixées : à feuilles recouvertes d'une cuticule inouillable et contenant plusieurs stomates;
- les amphibies flottantes : les organes aériens inouillables sont flottants, les racines seules sont immergées et sont hérissées des radicelles absorbantes;
- les hydrophytes strictes : à cuticule excessivement mince avec très rares ou sans stomates, feuilles minces et réduites, suppression des nervures.

Quoique cet auteur n'ait pas été clair en ce qui concerne l'absence des stomates sur l'épiderme caulinaire, il est permis de considérer Hydrolea glabra, Impatiens irvingii et Lindernia nummulariifolia comme amphibies fixées et Pistia stratiotes comme amphibie flottante. La minceur de la cuticule explique le mode d'échange gazeux supplémentaire chez ces espèces.

4.1.3. Approche sur la distribution des stomates sur le cornus des plantes terrestres.

Parmi les espèces terrestres étudiées, il y en a deux dont l'épiderme caulinaire n'est pas stomatifère (Euphorbia hirta et Oxalis corymbosa). Par contre, l'épiderme foliaire est relativement fort cutinisé en général (1,5 à 2 μ).

Les variations sur la conformation et la taille des stomates (26 à 41 μ de long) sont en rapport avec la différenciation cellulaire. La différenciation cellulaire se produit différemment chez les organismes vivants; elle se fait sous le contrôle de l'environnement et du matériel génétique spécifique (Cutter, 1969).

On peut mettre en relation les dimensions foliaires et la position des stomates ainsi que la densité des poils sur les plantes étudiées (Tableau 3). Dans ce tableau chaque limbe constitue l'unité des mesures dont les valeurs ont été citées dans la description de l'aspect extérieur des plantes étudiées.

Ainsi à mesure que croissent les dimensions foliaires, les stomates ont tendance à se répartir simultanément dans l'épiderme foliaire et l'épiderme caulinaire; en même temps la densité des poils devient faible. Cette tendance se perçoit déjà à partir de 13 cm² chez les plantes étudiées. L'intérêt que soulève ce constat est de faciliter le déterminisme des stomates sur une plante. Ce constat serait plus concluant s'il était appuyé sur une analyse approfondie de ce phénomène.

Tableau 3 : Types des feuilles et position des stomates chez les plantes terrestres.

Espèce	L (cm)	l (cm)	S (cm ²)	Types des feuilles	Localisation des stomates et densité des poils.
Euphorbia hirta	2,0	1,0	2,0	microphylle	dans l'épiderme foliaire, beaucoup de poils
Peperomia pellucida	3,4	3,7	13,0	microphylle	dans l'épiderme foliaire et l'épiderme caulinaire, sans poils
Solenostemon monostachyus	8,0	6,0	48,0	mésophylle	dans l'épiderme foliaire et l'épiderme caulinaire, poils moins serrés.
Talinum triangulare	8,0	4,0	32,0	mésophylle	dans l'épiderme foliaire et épiderme caulinaire, sans poils
Zebrina pendula	6,0	3,0	18,0	microphylle	dans l'épiderme foliaire et épiderme caulinaire, poils éparses.

4.2. Allure générale de l'organisation anatomique.

4.2.1. Cas de la tige.

Il découle de la description des tiges qu'il y a deux types d'organisation rencontrés :

1°) organisation anatomique avec faisceaux libéro-ligneux collatéraux avec cambium et disposés en cercles concentriques, à laquelle appartiennent les espèces ci-après :

Hydrolea glabra, Impatiens irvingii, Lindernia nummulariifolia,
Euphorbia hirta, Oxalis corymbosa, Solenostemon monostachyus,
Talinum triangulare.

2°) Organisation anatomique avec faisceaux libéro-ligneux collatéraux sans cambium et disposés en général d'une façon irrégulière dans le parenchyme central, à laquelle on peut associer les espèces suivantes : Peperomia pellucida, Pistia stratiotes, Zebrina pendula.

L'organisation (1) est celle des plantes dicotylédones, et il n'est pas étonnant que les plantes y citées soient toutes des plantes dicotylédones. La seconde organisation caractérise les Monocotylédones. Pourtant Peperomia pellucida est une plante dicotylédone, c'est pourquoi depuis quelques années (Chadefaud et Emberger, 1960), on considère les Piperales comme les ancêtres probables des Monocotylédones. Metcalfe et Chalk (1965) qui gardent encore le genre Peperomia dans la famille Piperaceae, soulignent d'ailleurs que la structure des Piperaceae rappelle celle des Monocotylédones.

4.2.2. Cas de la racine.

Dans l'organisation anatomique de la racine, on peut distinguer grossièrement :

- une assise pilifère (souvent rare par subérification);
- un tissu subéreux;
- un cortex fréquemment plus épais que les autres tissus;
- un endoderme;
- un péricycle pouvant manquer (Hydrolea glabra, Zebrina pendula);
- des faisceaux xylémiens alternes avec les faisceaux phloémiens;
- un moelle.

Les formations secondaires ont été observés chez Euphorbia hirta, Oxalis corymbosa et Talinum triangulare. Il n'est pas impossible de rencontrer une structure secondaire chez les herbes comme le soulignent Wilson et Loomis (1966).

Parmi les espèces étudiées, Pistia stratiotes est la seule dont les structures caulinaires et radicaire ont été trouvées aussi dans la littérature (Marche-Marchad, 1965); ces structures sont

semblables à celles que nous avons observées; et pourtant nous avons dénombré 7 lames vasculaires alors que Marche-Marchad en donne 12.

4.3. Quelques variations observées.

4.3.1. Quelques variations individuelles.

Parenchyme sécréteur chez Zebrina pendula
Ce parenchyme est localisé dans le cylindre cortical entre le collenchyme et le parenchyme cortical de la tige (cfr planche 10). Watt et Breyer-Brandwijk (1962) rapportent que les Commelinaceae notamment les espèces du genre Commelina renferment des mucilages ou des gommés. Or la structure anatomique de Zebrina pendula reste en accord avec celle typique des Commelinaceae donnée par Chadeaud et Emberger (1960). Fort de ces considérations anatomiques, nous pensons que le tissu sécréteur de Zebrina pendula contiennent une certaine proportion de mucilages ou des gommés.

- Parenchyme de réserve chez Talinum triangulare.

Ce parenchyme a été observé dans le cylindre central de la racine à travers le xylème. La nature de ces substances de réserve nous échappe. Néanmoins Metcalfe et Chalk (1965) soulignent la présence des huiles essentielles chez les Portulacaceae.

- Parenchyme de réserve chez Oxalis corymbosa.

On l'observe dans le bulbe entre le liège et le cylindre central (cfr planche 6). La nature nous est également incertaine. Toutefois on peut rencontrer les huiles chez les Oxalidaceae (Metcalfe et Chalk, 1965).

N'ayant pas utilisé des colorants spéciaux pour déterminer la nature de ces diverses substances de réserve, nos incertitudes se trouvent ainsi justifiées. La localisation de ces divers tissus peut permettre toutefois d'orienter une recherche histochimique de ces plantes.

4.3.2. Quelques variations convergentes.

Chez les espèces que nous avons décrites, seules les amphibiés présentent les caractères ci-après; lacunes aérifères dans les tiges et les racines, cuticule mince, faible système de soutien sauf chez Impatiens irvingii où on a observé les moins larges lacunes,

Tous ces dispositifs permettent à ces plantes de contre-carrer les contraintes mécaniques de l'eau et de bien régler les échanges gazeux. Il est surprenant que les espèces de familles différentes présentent des dispositifs similaires d'adaptation. Ce phénomène est connu sous le terme de convergence épharmonique. Simpson (1969) oppose parallélisme et convergence. Selon lui, la convergence a lieu quand des lignes évolutives différentes au début deviennent ressemblantes en acquérant des adaptations similaires, tandis que le parallélisme arrive quand deux lignes évolutives sont semblables au début et qu'elles restent semblables pendant leur évolution. La notion de parallélisme est surtout comparable à la récente notion d'écotypes (Duvigneaud, 1980).

Cependant quelques plantes terrestres présentent des cavités dont les causes sont plus ou moins évidentes. En effet on a trouvé des cavités dans la moelle des tiges de Solenostemon monostachyus et Zebrina pendula. Ces lacunes sont, probablement d'origine lysogène.

CHAPITRE V : CONCLUSIONS.

A la lumière de nos observations anatomiques sur dix plantes herbacées, nous pouvons dégager les conclusions ci-après :

- L'organisation anatomique des tiges est soit du type dicotylédone (Euphorbia hirta, Hydrolea glabra, Impatiens irvingii, Lindernia nummulariifolia, Oxalis corymbosa, Solenostemon monostachyus, Talinum triangulare) soit du type monocotylédone (Pistia stratiotes et Zebrina pendula); la structure de Peperomia pellucida peut être considérée comme structure de passage entre le premier type et le second.
- Les racines présentent le plus souvent une structure primaire assez semblable pour la plupart des espèces;
- Dans les tiges, la moelle est le tissu le plus vaste dans la majorité des cas, puisque les formations secondaires du tissu conducteur font défaut ou sont moins poussées; dans les racines, c'est aussi la même chose mais les différences ne sont pas significatives.
- Quelques espèces présentent des tissus particuliers dans leur tige ou dans leur racine notamment le parenchyme de réserve (chez Oxalis corymbosa et Talinum triangulare) et le parenchyme sécréteur (chez Zebrina pendula).
- Parmi les plantes étudiées, celles du milieu aquatique ou hydromorphe peuvent être subdivisées en 2 groupes sur base des caractères épidermiques (cuticule mince ou épais, stomates présents ou absents) : les amphibies fixées (Hydrolea glabra, Impatiens irvingii et Lindernia nummulariifolia) et une amphibie flottante (Pistia stratiotes).
- Les plantes amphibies étudiées présentent des structures anatomiques adaptatives similaires suivantes : cuticule mince, absence des stomates dans l'épiderme caulinaire, faible système de soutien et lacunes aérifères dans les tiges et dans les racines.
- L'analyse des stomates épidermiques montre une variabilité de forme et de taille chez ces dix espèces. L'appartenance des stomates à l'épiderme foliaire et/ou à l'épiderme caulinaire corrélée avec les dimensions foliaires et la densité des poils peut permettre de montrer que la répartition simultanée des stomates dans l'épiderme foliaire et dans l'épiderme caulinaire est fonction de l'accroissement de dimensions foliaires et de la faible densité des poils.

A N N E X E

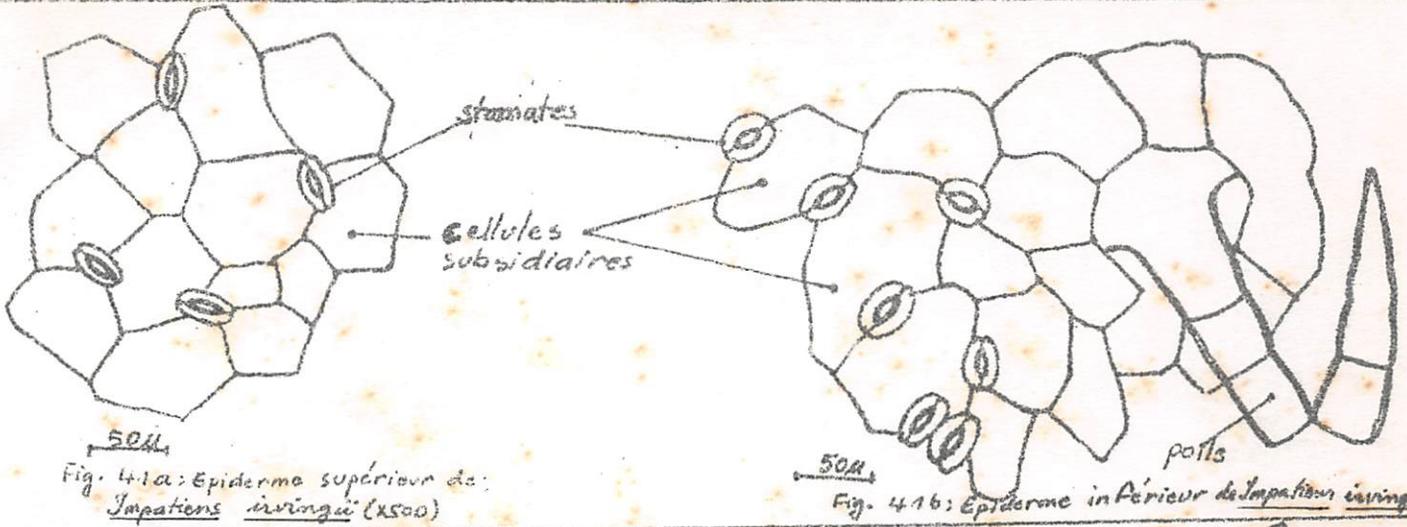


Fig. 41a: Epiderme supérieur de *Impatiens nigrum* (x500)

Fig. 41b: Epiderme inférieur de *Impatiens nigrum*

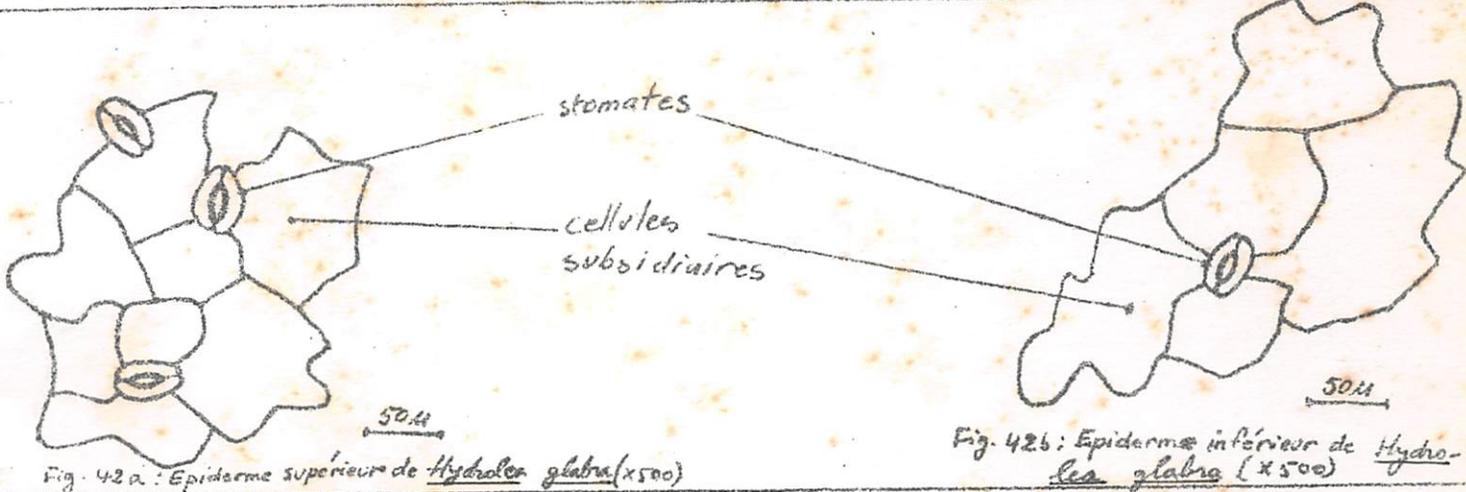


Fig. 42a: Epiderme supérieur de *Hydrocotyle glabra* (x500)

Fig. 42b: Epiderme inférieur de *Hydrocotyle glabra* (x500)

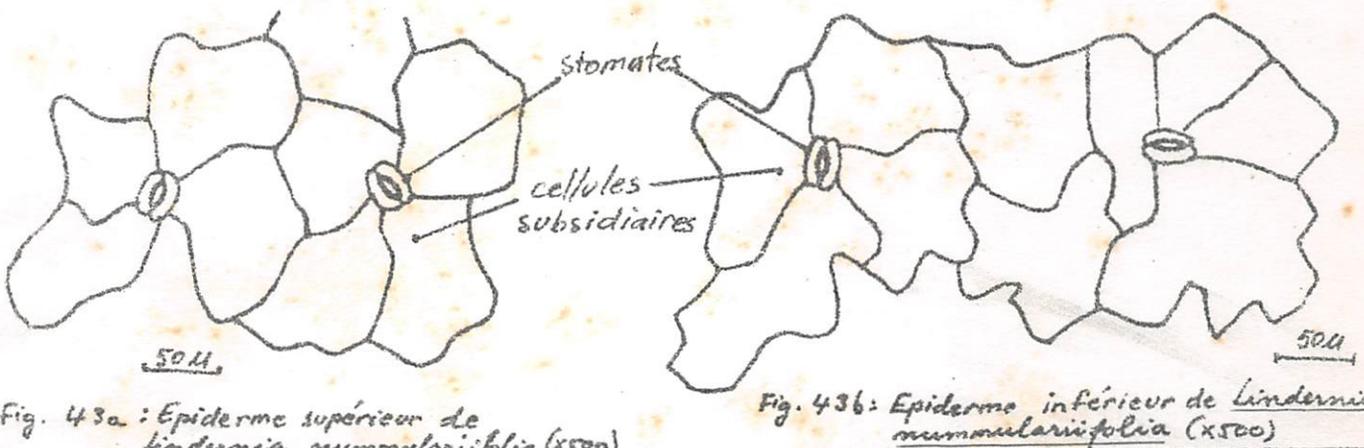


Fig. 43a: Epiderme supérieur de *Lindernia nummulariifolia* (x500)

Fig. 43b: Epiderme inférieur de *Lindernia nummulariifolia* (x500)

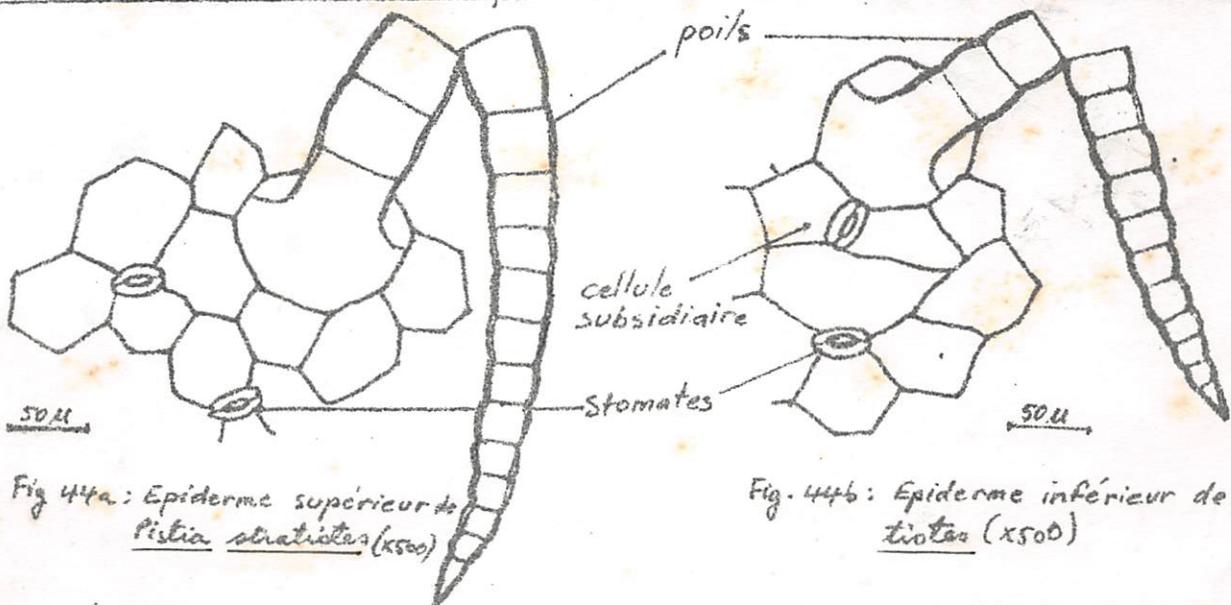


Fig. 44a: Epiderme supérieur de *Pistia stratiotes* (x500)

Fig. 44b: Epiderme inférieur de *Pistia stratiotes* (x500)

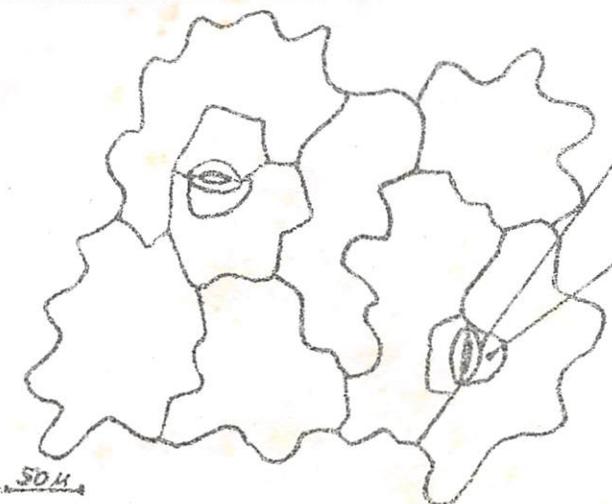


Fig. 45a: Epiderme supérieur de *Talinum triangulare* (x500)

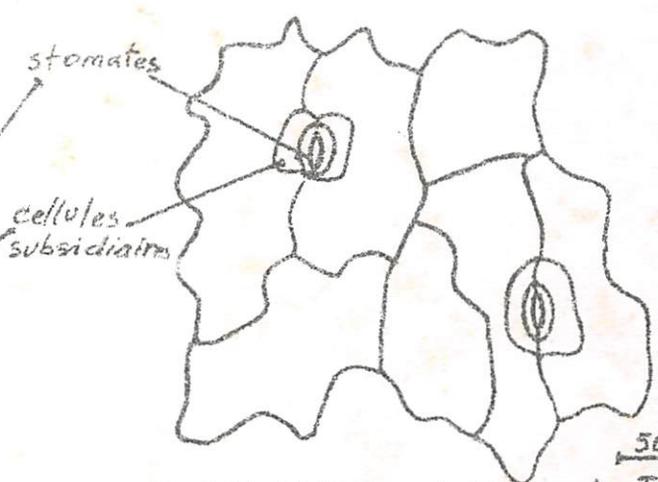


Fig. 45b: Epiderme inférieur de *Talinum triangulare* (x500)

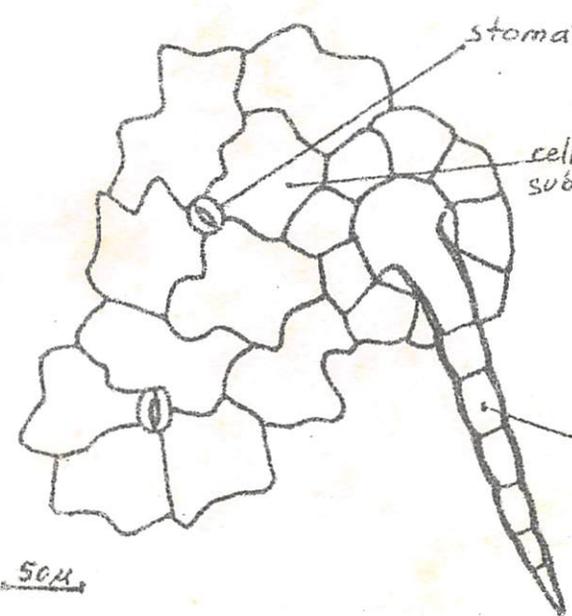


Fig. 46a: Epiderme supérieur de *Euphorbia hirta* (x500)

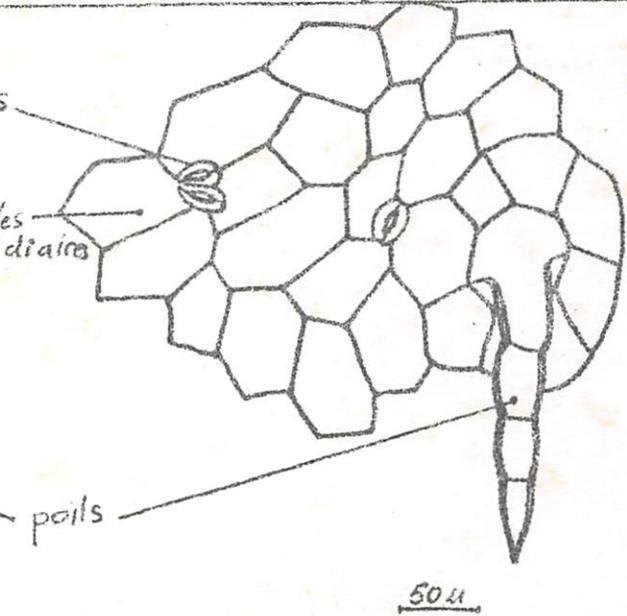


Fig. 46b: Epiderme inférieur de *Euphorbia hirta* (x500)

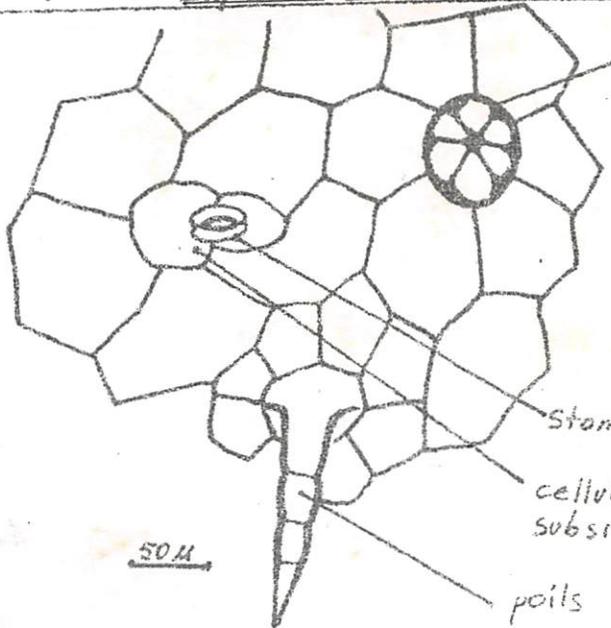


Fig. 47a: Epiderme inférieur de *Solanostemon monostachyus* (x500)

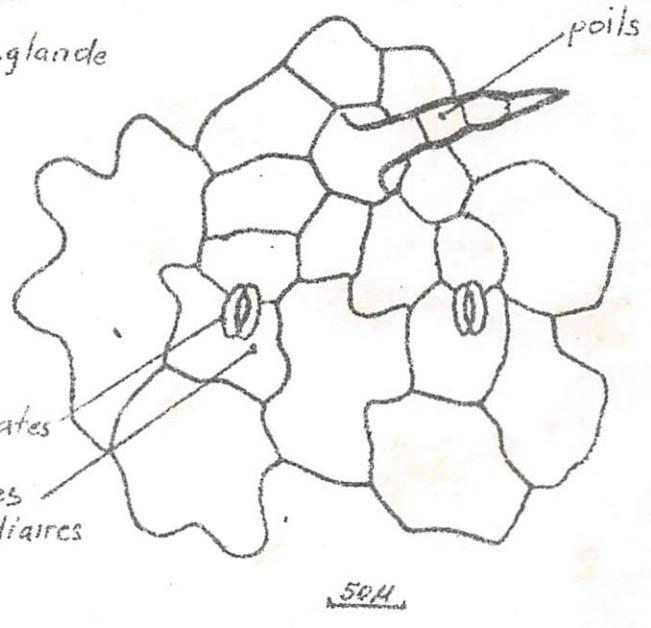
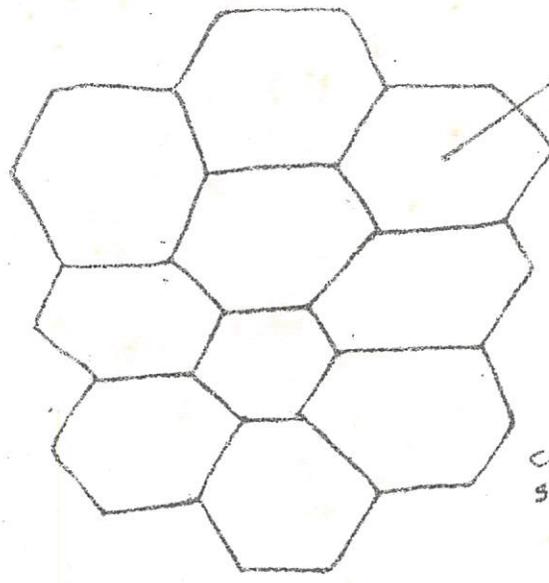
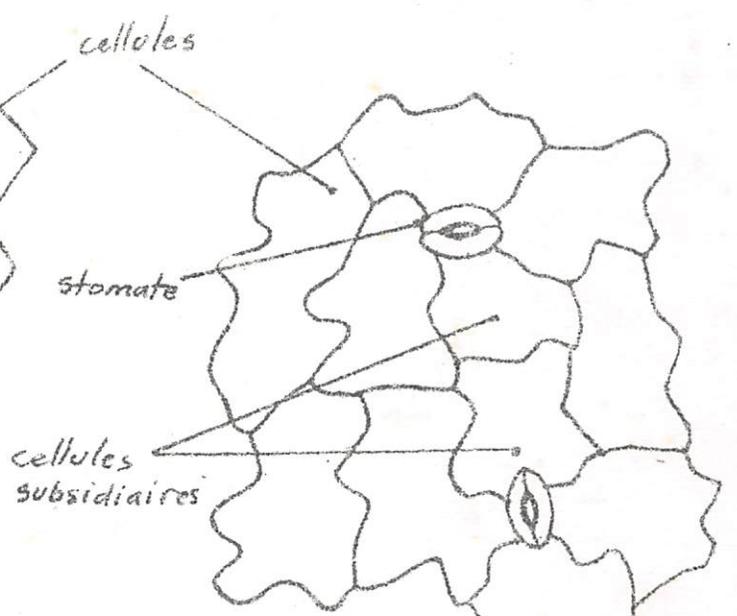


Fig. 47b: Epiderme supérieur de *Solanostemon monostachyus* (x500)



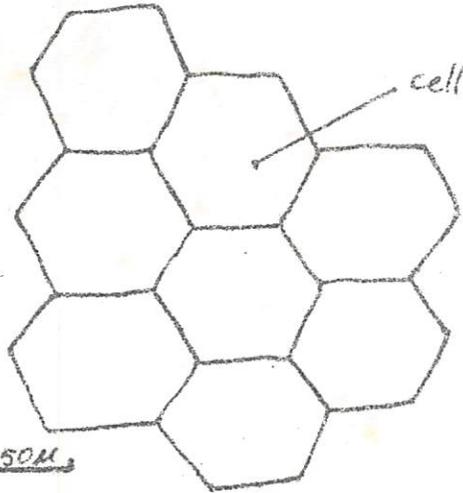
50µ

Fig. 48 a : Epiderme supérieur de Peperomia pellucida (x500)



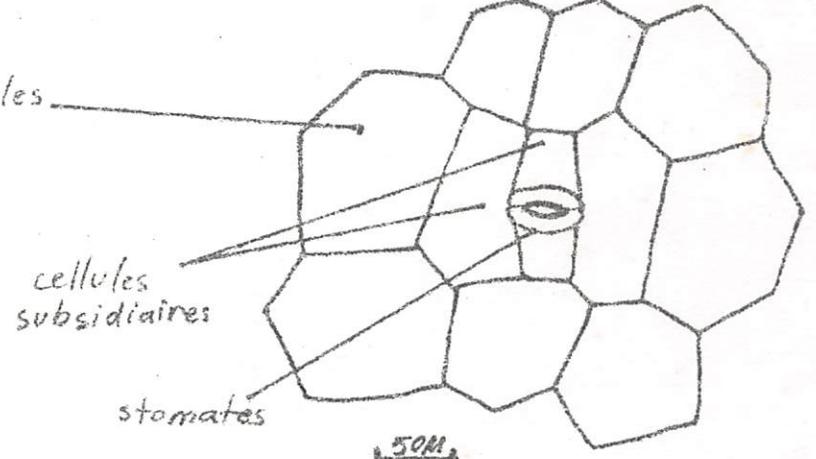
50µ

Fig. 48 b : Epiderme inférieur de Peperomia pellucida (x500)



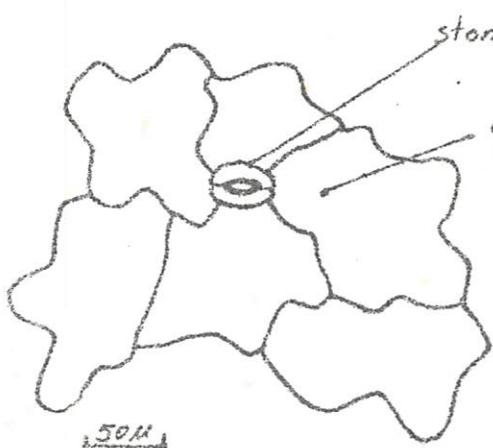
50µ

Fig. 49 a : Epiderme supérieur de Zebrina pendula (x500)



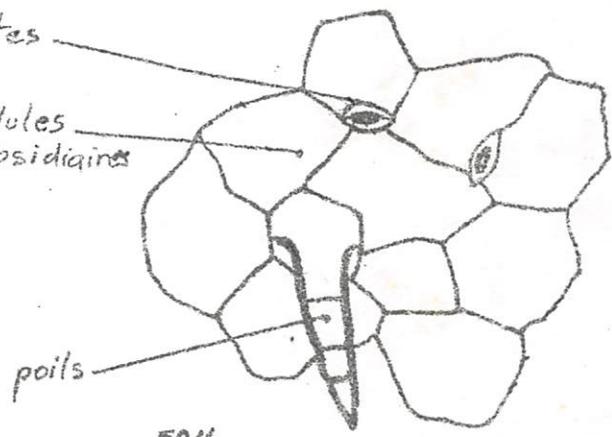
50µ

Fig. 49 b : Epiderme inférieur de Zebrina pendula (x500)



50µ

Fig. 50 a : Epiderme supérieur de Oxalis corymbosa (x500)



50µ

Fig. 50 b : Epiderme inférieur de Oxalis corymbosa (x500)

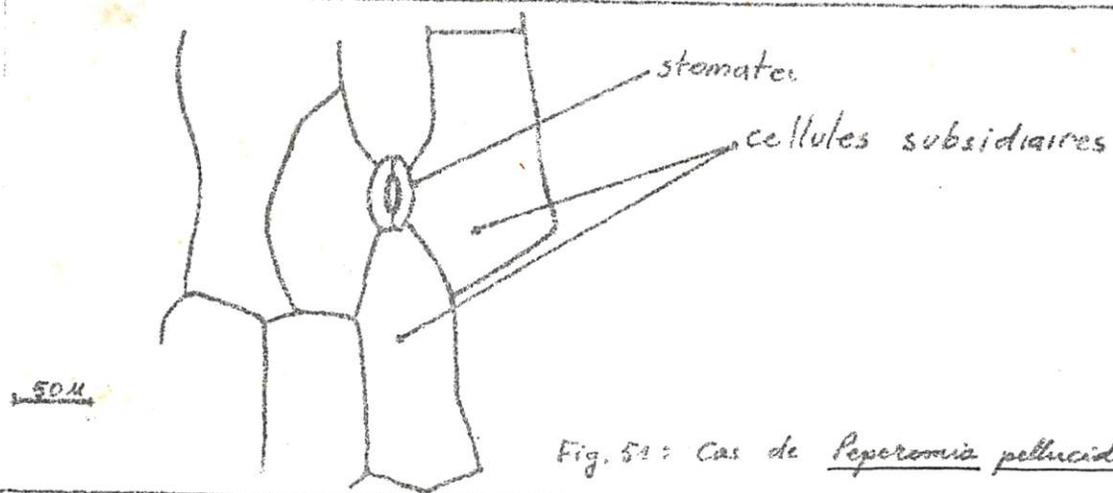


Fig. 51: Cas de Peperomia pellucida (x500)

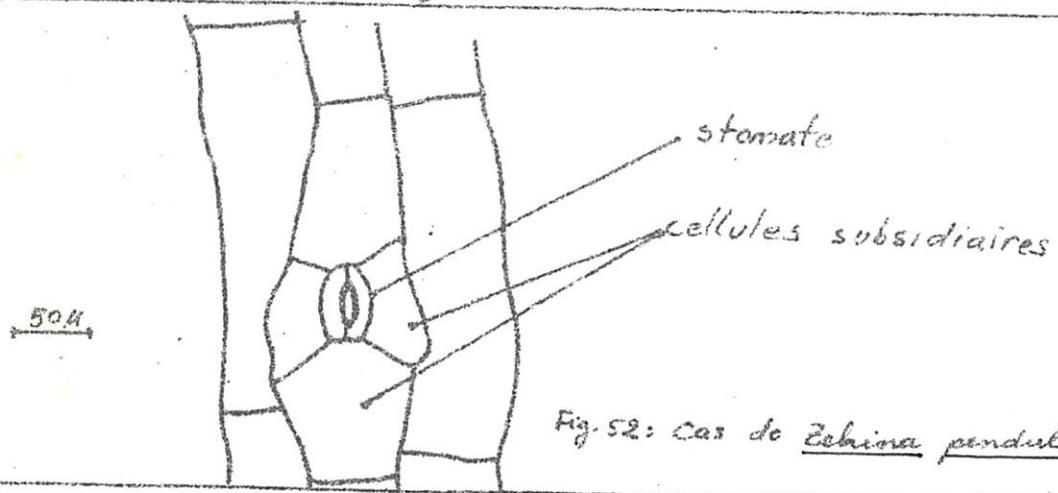


Fig. 52: Cas de Echinia pendula (x500)

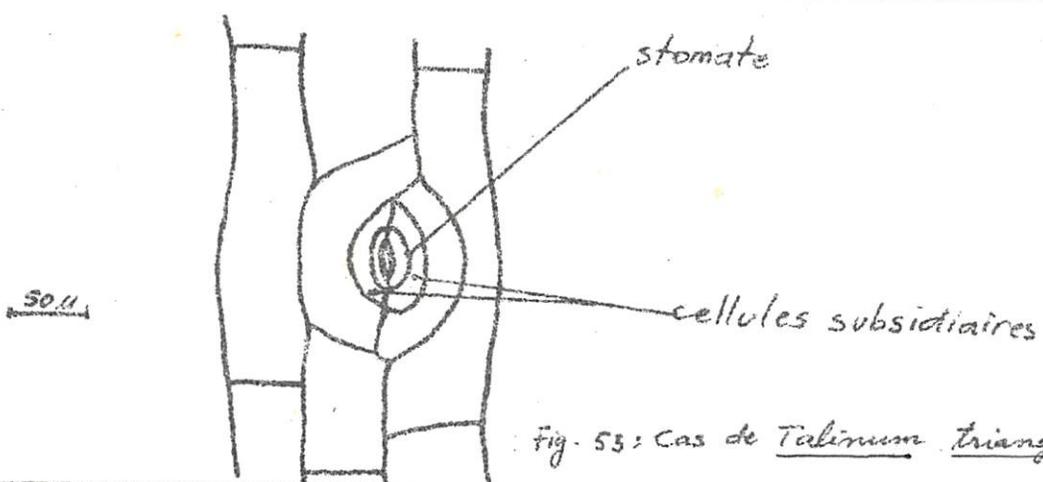


Fig. 53: Cas de Tabinum triangulare (x500)

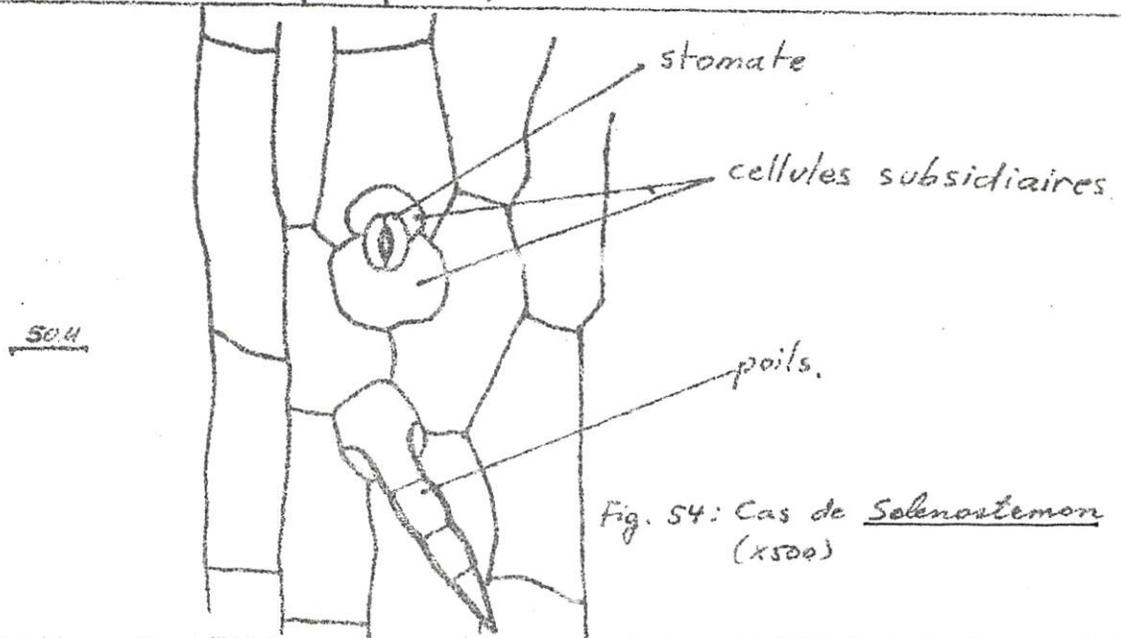


Fig. 54: Cas de Selenostemon monostachyum (x500)

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

1. Boulaine, J., 1979 - Géographie des sols. Presses universitaires de France, 199 p.
2. Chadeaud, M et Emberger, L., 1960 - Traité de Botanique, tome II, fasc. I. Masson et Cie, Paris, 753 p.
3. Cutter, E.G., 1969 - Plant Anatomy : experiment and interpretation, part one. Eduard Arnold, London, 168 p.
4. Duvigneaud, P., 1980 - La synthèse écologique. Populations, communautés, écosystèmes, Doin, Paris, 380 p.
5. Esau, K. 1965 - Plant Anatomy. Second Ed., Toppan Printing Company, Japan 769 p.
6. Grisolle, H. et al., 1962 - Climatologie. Méthodes et pratiques, Gauthier-Villars et Cie, Paris, p. 285-313.
7. Kalisa, M., 1974 - Anatomie et Cytotaxonomie des Eragrostis des environs de Kinshasa, Mémoire, UNAZA, Campus de Kinshasa, 63 p. (inédit)
8. Lebrun, J., 1947 - La végétation de la plaine alluviale au sud du Lac Edouard. Exploration du Parc National Albert. Inst. Parc Nat. Congo Belge, fasc.1, Bruxelles, 2 vol., 800 P.
9. Léloly, J. et al., 1983 - Catalogue informatisé des plantes vasculaires des sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre), U.L.B., Bruxelles, 196 p.
10. Lemée, G., 1967. - Précis de Biogéographie. Masson et Cie, Paris, 358 p.
11. Manguenot, G., s.a. - Les Angiospermes : répartition et différenciation des espèces, fasc. 2, France, 133 p.
12. Marche-Marchad, J., 1965 - Le monde végétal en Afrique intertropicale. Ed. de l'Ecole. Paris, 478 p.
13. Mayani, K., 1979 - Contribution à l'étude anatomique d'Eichhornia crassipes (Mart.) Solms dans quelques groupements végétaux de la rivière Tshopo à Kisangani (Haut-Zaïre). UNIKIS, Campus de Kisangani, 37 p. (inédit).

14. Metcalfe, C.R. et Chalk, L., 1965 - Anatomy of the Dicotyledons.
Clarendon Press, London 1500 p.
15. Nyakabwa, M., 1982 - Phytocénoses de l'écosystème urbain de
Kisangani. Fac. Sc. UNIKIS, Thèse de doctorat,
998 p.
16. Simpson, G.G., 1969 - La géographie de l'évolution, Masson et Cie,
Paris, 203 p.
17. Van Pee, s.a. - Microbiologie générale. Manuel pratique Publ.
O.N.R.D. Kinshasa, 146 p.
18. Watt, J.M. et Brayer-Brandwijk, M.G., 1962 - Medicinal and poisonous
plants of southern and Eastern Africa. Being
an Account of their Medicinal and Other Uses,
Chemical composition, Pharmacological Effects
and Toxicology in Man and Animal. E. & S.
Livingstone Ltd, Edinburgh and London, 1457 p.
19. Wilson, C.L. et Loomis W.E., 1966. Botany. Holt, Rinhart and
Winston, Inc, USA, 573 p.

TABLE DES MATIERES

	Page
Avant-Propos.	
Liste des planches. Listes des tableaux	1
Résumé. Summary	2
Introduction	3
Chapitre I : Généralités sur le milieu	5
Chapitre II : Matériel et méthodes	6
2.1. Choix des plantes	6
2.2. Récolte des plantes et leur identification	6
2.3. Morphologie externe	7
2.4. Préparation des coupes	8
2.5. Observation microscopique et mesures micro- métriques	9
<u>Chapitre III : Résultats</u>	11
3.1. Description des espèces	11
3.2. Données micrométriques	31
Chapitre IV : Discussion	35
4.1. Epiderme	35
4.2. Allure général de l'organisation anatomique.	38
4.3. Quelques variations observées	40
Chapitre V : Conclusions	49
Annexe	43
Bibliographie	48
Table de matière	50