Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 24 (1975-1976)

Heft: 1

Artikel: Histologie comparée des téguments séminaux dans quelques espèces d'Acacias africains

Autor: Vassal, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-895518

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Boissiera 24: 285-297. 1975.

Histologie comparée des téguments séminaux dans quelques espèces d'Acacias africains

J. VASSAL

RÉSUMÉ

Une étude des téguments séminaux sur 31 espèces d'Acacias africains (sous-genres *Acacia* et *Aculeiferum*) fait ressortir un certain nombre de critères histologiques permettant de préciser des affinités taxonomiques ou des niveaux évolutifs. L'auteur propose un sens d'évolution d'après certaines variations corrélatives de caractères histologiques et morphologiques.

SUMMARY

The author has studied the seed-coat morphology of 31 species of African Acacias. The histological data obtained permit him to elucidate taxonomic affinities or evolutionary levels in the groups concerned (subgenera *Acacia* and *Aculeiferum*). An evolutionary trend is outlined, concluded from correlated variations of some morphological and histological characters.

L'histologie des téguments séminaux des Acacias est encore peu connue. En ce qui concerne les Acacias africains, les connaissances sont très succinctes. Les téguments de l'espèce cosmopolite *Acacia farnesiana* ont été décrits par Maisel (1909). Nous avons récemment précisé les caractères des cellules dites "en sablier" de quelques Acacias de toutes origines (Vassal, 1973). Dans un article récent sur les Acacias d'Afrique du Sud, Robbertse (1973) se consacre partiellement à l'étude anatomique des téguments des graines. Nous entendons pour notre part donner ici une idée générale des variations de structure des téguments séminaux sur 31 espèces d'Acacias africains. Notre but est de montrer quel peut être l'intérêt de ces caractères anatomiques pour la taxonomie et la phylogénie des espèces et des groupes.

La liste des taxons étudiés est indiquée dans les tableaux 1-3. Les références du matériel observé sont précisées dans un article précédent consacré à la description de plantules d'Acacias africains (Vassal, 1969) [1].

[1] A cette liste de matériel il faut ajouter les espèces suivantes:

A. dolichocephala Harms, Kenya, Kempa, N. of Kitale, coll. *E. M. Tweedie*, 7.1.1968, réf. Herbier sans n°.

A. gourmaensis A. Chev., Ghana, Damongo Road near Yapei Bridge, coll. *A. A. Enti*, 17.1.1966, réf. Herbier G. C. 35287.

A. haematoxylon Willd., Afrique du Sud, Grahamstown, coll. *Leather Research Institute*, A 1148, dét. J. H. Ross. Afrique du Sud, North Western Cape Province, coll. & dét. *H. Tölken*, 1966.

A. nubica Bentham, Ethiopie, coll. *Th. Monod*, Herbier n° 1539.

A. persiciflora Pax, Kenya, coll. *E. M. Tweedie*, 1966, Herbier sans n°.

Les coupes histologiques ont été réalisées au microtome à main sur des téguments préalablement ramollis après séjour plus ou moins prolongé dans une solution de potasse, dans l'eau glycérinée ou dans l'eau tiède. Les sections transversales ont été effectuées dans une zone avoisinant le milieu de l'écusson. Des dissociations de cellules épidermiques ont été faites après macération de fragments d'épidermes ou de coupes dans une solution d'acide nitrique additionnée de quelques cristaux de chlorate de potassium. Les coupes ont été soit observées directement après passage à l'hydrate de chloral soit éclaircies à l'hypochlorite de sodium et classiquement colorées au carmin aluné-vert d'iode. La coloration à la safranine des cellules épidermiques a donné d'assez bons résultats [1].

Généralités sur la structure des téguments séminaux des Acacias

De l'extérieur vers l'intérieur on distingue (fig. 1, 2):

— une cuticule (c);

— une couche épidermique (cM) de cellules en palissade, prismatiques, dites "cellules de Malpighi" (dénomination donnée en 1859 par Targioni-Tozetti en l'honneur de Malpighi qui les observa le premier chez les Légumineuses — cf. Pammel, 1899);

— une couche de cellules à aspect de colonnes (cse), d'haltères, à étranglement plus ou moins médian, à épaississement cellulosique net, que Chalon (1875) nomme "cellules en sablier" (ostéosclérides de Tschirch, 1889);

— un tissu nutritif (mt) que nous appelons "mésotégument" ("nutrient layer", mésophylle des autres auteurs), à parois cellulosiques épaissies, riche en eau, amidon, pigments anthocyaniques, tannins;

— une couche de cellules internes peu épaissies ou non épaissies que nous appelons "endotégument" (et).

Notons que vers le tiers ou le milieu de la couche de Malpighi (cM) apparaît une ligne plus claire appelée «ligne lumineuse» (ll). Elle est diversement interprétée par les auteurs. Il pourrait s'agir d'une ligne de plus forte réfraction, siège d'une modification chimique particulière.

Nous avons précisé précédemment (Vassal, 1973) que les cellules en sablier (csi) pouvaient être également observées dans certains taxons entre l'endotégument et le mésotégument (fig. 2). Signalons enfin que le nucelle persiste (périsperme), dans la plupart des téguments observés, sous forme de quelques couches cellulaires écrasées adhérant plus ou moins fortement à l'endotégument.

Résultats des observations

Caractérisation des sous-genres

Deux sous-genres d'Acacias sont représentés en Afrique:

— le sous-genre *Acacia* Vassal (= série *Gummiferae* Bentham 1875)

— le sous-genre *Aculeiferum* Vassal (= série *Vulgares* Bentham 1875).

[1] Je remercie Mme A. Barbaste de sa précieuse collaboration technique.

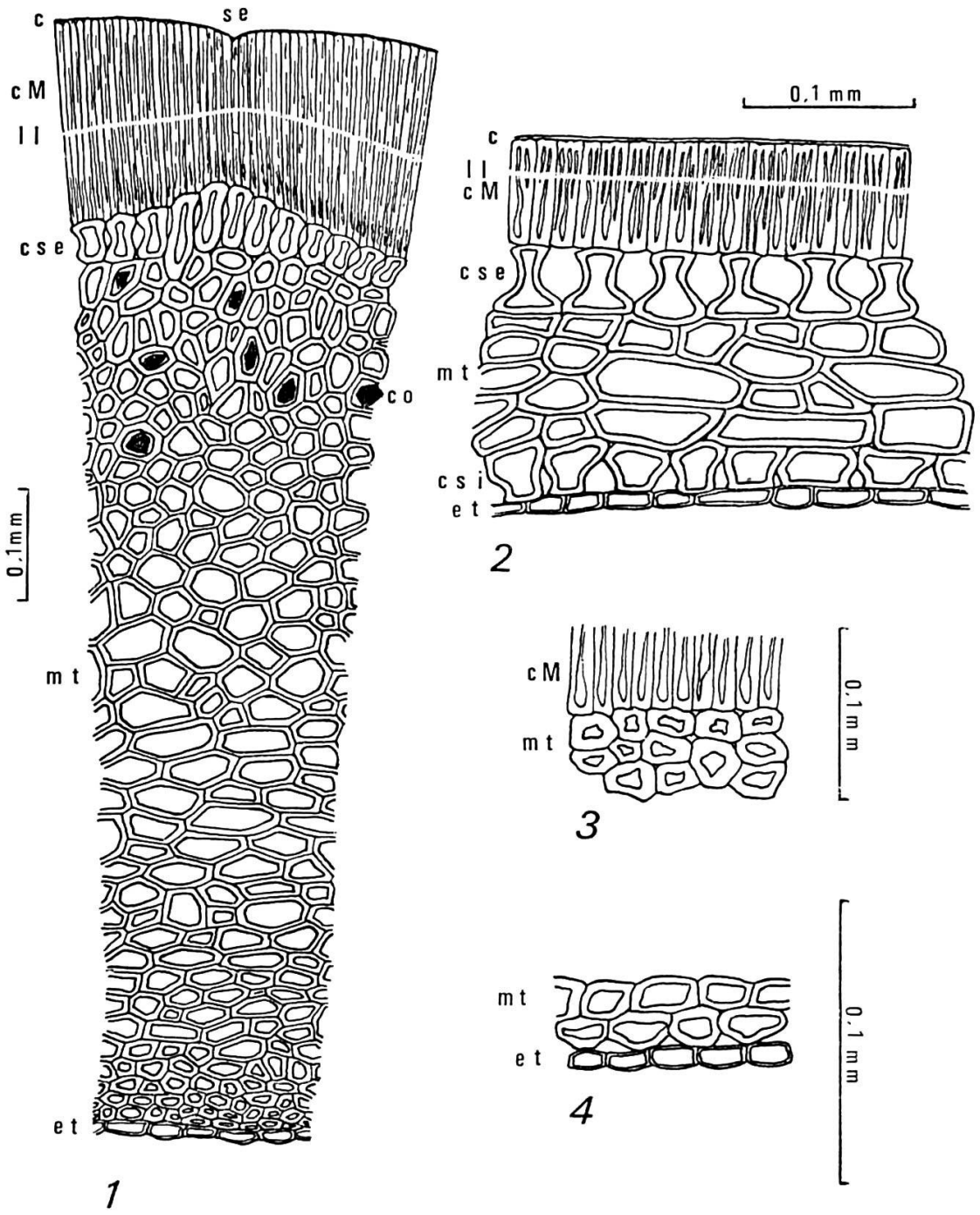

Fig. 1. — Section des téguments séminaux d'*Acacia nilotica* subsp. *adstringens*, au niveau du sillon de l'écusson.

Fig. 2. — Section des téguments séminaux d'*Acacia caffra* au niveau de l'écusson.

Fig. 3. — Détail des cellules du mésotégument au contact des cellules de Malpighi chez *Acacia haematoxylon*.

Fig. 4. — Détail des cellules du mésotégument au contact de l'endotégument chez *Acacia nigrescens* (tendance "cellules en sablier internes").

Abréviations: *c*, cuticule; *ll*, ligne lumineuse; *cM*, cellules de Malpighi; *cse*, cellules en sablier externes; *mt*, mésotégument; *co*, cristaux d'oxalate de Ca; *csi*, cellules en sablier internes; *et*, endotégument; *se*, sillon de l'écusson.

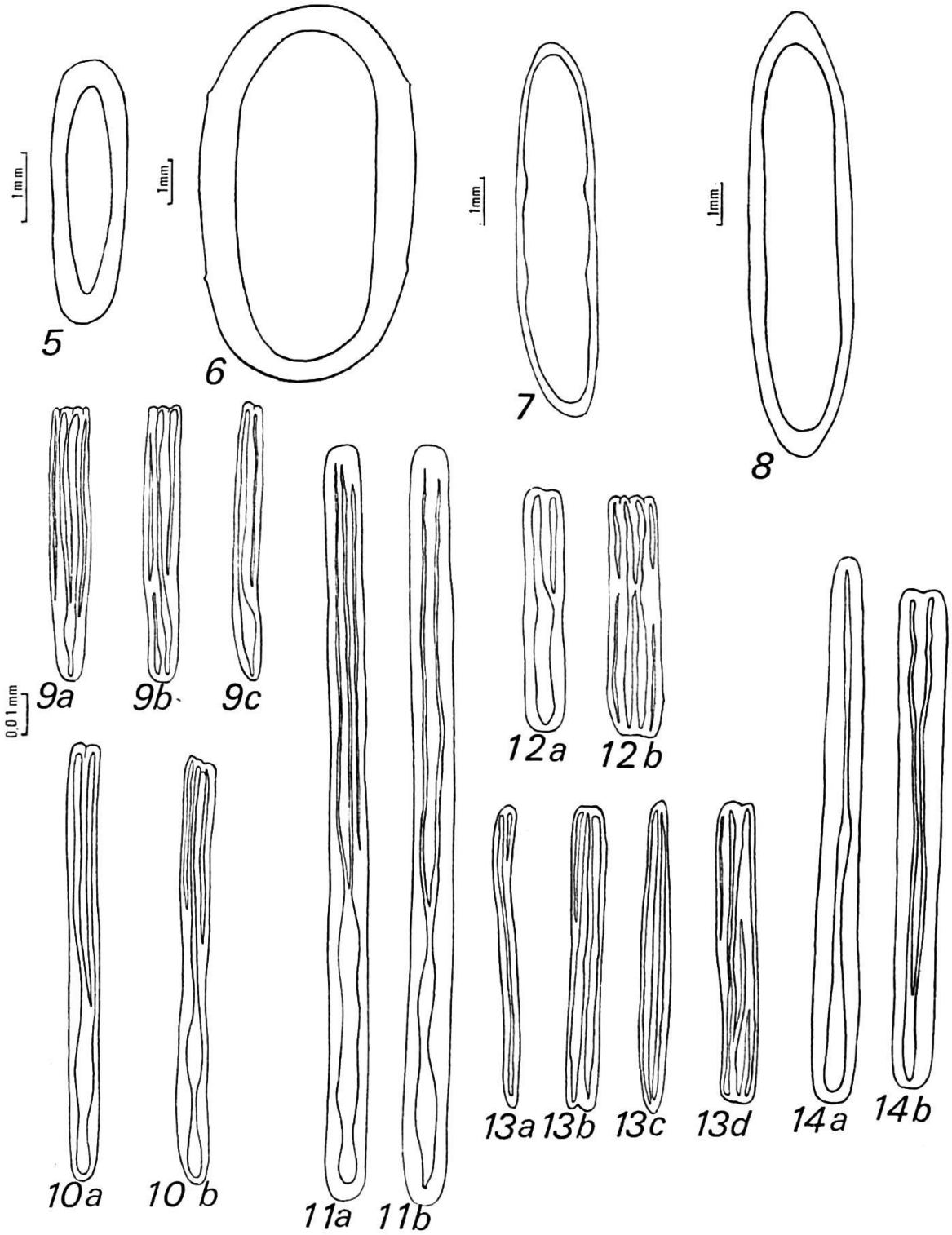

Fig. 5 à 8. — Ensemble des téguments séminaux chez *A. lahai*, (5), *giraffae* (6), *laeta* (7), *galpinii* (8)
Fig. 9 à 14. — Cellules de Malpighi chez *A. lahai* (9), *robusta* (10), *farnesiana* (11), *caffra* (12), *persiciflora* (13), *galpinii* (14) (même grossissement).

Une étude anatomique approfondie des téguments séminaux chez les Acacias africains montre qu'il n'y a pas de caractère histologique décisif permettant de séparer nettement ces deux groupes. On note cependant des tendances distinctes dans chacun d'entre eux:

sous-genre *Aculeiferum*	sous-genre *Acacia*
Téguments plus épais au niveau du faisceau (bord de la graine) qu'au niveau de la zone médiane de l'écusson (face de la graine) (fig. 7, 8).	Epaisseur relative variable des téguments aux niveaux du faisceau (bord de la graine) et de la zone médiane de l'écusson (face de la graine) (fig. 5, 6).
Cellules en sablier externes toujours présentes, relativement plus hautes au niveau de l'écusson qu'au niveau du bord de la graine (fig. 2).	Cellules en sablier externes absentes dans quelques cas, de hauteur relative variable au niveau du bord de la graine et au niveau de l'écusson (fig. 3).
Cellules en sablier internes le plus souvent bien caractérisées (fig. 2).	Cellules en sablier internes absentes ou très faiblement caractérisées (étranglements peu nets à nuls) (fig. 1).
Ligne lumineuse tendant, vers le bord de la graine, à se situer du $^1/_3$ supérieur au $^1/_7$ supérieur des cellules de Malpighi (fig. 2).	Ligne lumineuse demeurant, vers le bord de la graine, au milieu ou près du tiers supérieur des cellules de Malpighi, plus rarement au $^1/_6$ ou $^1/_7$ supérieur (fig. 1).

Caractérisation des sections et sous-sections

La distinction n'est pas plus absolue dans les subdivisions de rang inférieur, bien que certaines tendances différentielles s'y affirment nettement.

Dans la sous-section *Pluriseriae* Vassal du sous-genre *Acacia*, représentée ici par les espèces *farnesiana* et *giraffae*, les cellules en sablier externes sont absentes.

Dans la section *Monacanthea* Vassal du sous-genre *Aculeiferum*, les cellules en sablier internes sont peu caractérisées (étranglements peu nets à absents) et localisées essentiellement dans un secteur peu étendu face au sillon de l'écusson. Dans la section *Aculeiferum* Vassal du même sous-genre les cellules en sablier internes sont bien caractérisées (fig. 2) sauf chez les *A. nigrescens* et *senegal* (fig. 4).

Caractérisation des espèces

A l'intérieur des groupes, la caractérisation des espèces est possible grâce à un certain nombre de critères histologiques dont les plus importants sont les suivants:

— hauteur des cellules en sablier externes au niveau de l'écusson par rapport à l'épaisseur des téguments à ce même niveau,

— proportions des cellules de Malpighi,

— nombre d'assises de cellules au niveau de l'écusson,

— épaisseur relative des téguments aux niveaux du bord de la graine et du milieu de l'écusson.

Nous avons évité d'utiliser les valeurs absolues des mesures effectuées. Selon le prétraitement employé les téguments se dilatent en effet de façon variable. Seuls des rapports de mesures effectuées sur une même graine sont donc valables. Pour le calcul des rapports nous utilisons des valeurs moyennes approchées. Les mesures et comptages effectués pour chaque espèce ne portent en effet que sur un nombre limité de coupes provenant d'un ou deux lots de graines. Les valeurs ainsi obtenues permettent

A — E. moy. tg. éc. / H. moy. c.s.e.

1.	*A. lahai*	5
2.	*A. karroo* *A. gerrardii*	6
4.	*A. luederitzii* (var *retinens*) *A. hockii*	8
6.	*A. kirkii* *A. macrothyrsa*	9
8.	*A. robusta*	10
9.	*A. seyal* (var. *fistula*)	12
10.	*A. dolichocephala*	13
11.	*A. abyssinica* (subsp. *calophylla*)	14
12.	*A. drepanolobium*	19
13.	*A. rehmanniana*	22
14.	*A. nubica* *A. hebeclada* *A. tortilis* (subsp. *raddiana*)	30
17.	*A. farnesiana*	31
18.	*A. haematoxylon*	39
19.	*A. nilotica* (subsp. *adstringens*)	40
20.	*A. sieberana* (var. *woodii*)	42
21.	*A. giraffae*	61

B — H. moy. c. M. / E. moy. c. M.

1.	*A. gerrardii*	5
2.	*A. karroo* *A. lahai*	6
4.	*A. drepanolobium* *A. hockii*	7
6.	*A. luederitzii* (var. *retinens*)	8
7.	*A. seyal* (var. *fistula*)	11
8.	*A. abyssinica* (subsp. *calophylla*) *A. kirkii* *A. robusta*	12
11.	*A. haematoxylon*	13
12.	*A. hebeclada* *A. nubica* *A. giraffae*	14
15.	*A. macrothyrsa* *A. dolichocephala*	15
17.	*A. rehmanniana*	16
18.	*A. sieberana* (var. *woodii*) *A. tortilis* (subsp. *raddiana*) *A. farnesiana*	17
21.	*A. nilotica* (subsp. *adstringens*)	24

C — n. moy. as. mes.

1.	*A. luederitzii* (var. *retinens*)	6
2.	*A. lahai* *A. hockii* *A. gerrardii*	7
5.	*A. drepanolobium*	9
6.	*A. macrothyrsa* *A. kirkii*	11
8.	*A. seyal* (var. *fistula*) *A. karroo*	12
10.	*A. dolichocephala*	13
11.	*A. tortilis* (subsp. *raddiana*)	16
12.	*A. abyssinica* (subsp. *calophylla*)	18
13.	*A. rehmanniana*	19
14.	*A. robusta*	21
15.	*A. sieberana* (var. *woodii*)	24
16.	*A. nubica* *A. hebeclada*	27
18.	*A. haematoxylon*	28
19.	*A. farnesiana*	31
20.	*A. nilotica* (subsp. *adstringens*)	33
21.	*A. giraffae*	43

D — E. moy. tg. bd. / E. moy. tg. éc.

1.	*A. lahai*	2.2
2.	*A. drepanolobium*	2.0
3.	*A. luederitzii* (var *retinens*) *A. macrothyrsa*	1.8
5.	*A. karroo* *A. kirkii*	1.7
7.	*A. dolichocephala* *A. gerrardii*	1.6
9.	*A. abyssinica* (subsp. *calophylla*) *A. hockii*	1.5
11.	*A. robusta*	1.4
12.	*A. seyal* (var. *fistula*)	1.3
13.	*A. nubica* *A. rehmanniana* *A. farnesiana*	1.1
16.	*A. haematoxylon* *A. giraffae* *A. hebeclada* *A. nilotica* (subsp. *adstringens*) *A. sieberana* (var. *woodii*)	0.8
21.	*A. tortilis* (subsp. *raddiana*)	0.7

E. moy. tg. bd. = Epaisseur moyenne des téguments au bord de la graine,
E. moy. tg. éc. = Epaisseur moyenne des téguments au niveau de l'écusson,
H. moy. c. M. = Hauteur moyenne des cellules de Malpighi,
E. moy. c. M. = Epaisseur moyenne des cellules de Malpighi,
H. moy. c. s. e. = Hauteur moyenne des cellules en sablier externes ou des cellules sous-malpighiennes au niveau de l'écusson,
n. moy. as. mes. = Nombre moyen d'assises de cellules du mésotégument au niveau de l'écusson.

Tableau 1. — Sous-genre *Acacia* (section *Acacia*).

cependant une approche des caractéristiques histologiques les plus remarquables déjà révélées par une observation globale.

Les espèces des deux sous-genres ont été classées selon le sens de variation des données numériques le plus apte à mettre en évidence des corrélations entre caractères (tableaux 1 et 2).

Dans le sous-genre *Acacia* nous avons accordé un rang de classement aux espèces selon les 4 critères précédemment indiqués. Dans le sous-genre *Aculeiferum* les espèces n'ont pas été classées selon les variations d'épaisseur relative des téguments aux niveaux du bord de la graine et du milieu de l'écusson car celles-ci ont une faible amplitude et nous sont apparues peu significatives: le rapport épaisseur moyenne des téguments au niveau du bord de la graine/épaisseur moyenne des téguments au niveau de l'écusson est compris entre 1.2 et 1.7.

L'étude des séries ordonnées pour chacun des caractères utilisés (séries A, B, C, D) montre généralement un certain parallélisme dans les classements. Si, par la méthode rapide de Jeffers (1960), on calcule des coefficients de corrélation pour ces 4 séries de caractères considérés 2 à 2, on obtient les chiffres suivants: [1]

sous-genre *Acacia* (21 espèces)

entre A et B: C = 0,76
entre A et C: C = 0,88
entre A et D: C = 0,79
entre B et C: C = 0,71
entre B et D: C = 0,70
entre C et D: C = 0,79

sous-genre *Aculeiferum* (8 espèces)
(section *Aculeiferum*)

entre A et B: C = 0,73
entre A et C: C = 0,57
entre B et C: C = 0,87

Dans le sous-genre *Acacia* (tableau 1), la corrélation entre les caractères pris deux à deux est très satisfaisante. En effet, la limite de signification de ces coefficients est de 0.55 pour une sécurité à 99 % (voir le tableau des valeurs des coefficients de corrélation pour des probabilités de 95 et 99 % in Jeffers, 1960: 167 — d'après Snedecor, 1956).

La corrélation des caractères deux à deux nous autorise à proposer un classement linéaire global par cumulation des différents rangs occupés par les espèces dans chacune des séries ABCD. Ce classement est le suivant:

rang global	total des rangs ABCD	rang glotal	total des rangs ABCD
1. *A. lahai*	6	10. *A. abyssinica* (subsp. *calophylla*)	40
2. *A. gerrardii*	12	11. *A. robusta*	41
3. *A. luederitzii* (var. *retinens*)	14	12. *A. dolichocephala*	42
4. *A. karroo*	17	13. *A. nubica*	55
5. *A. hockii*	19	14. *A. rehmanniana*	56
6. *A. drepanolobium*	23	15. *A. hebeclada*	58
7. *A. kirkii*	25	16. *A. haematoxylon*	63
8. *A. macrothyrsa*	30	17. *A. tortilis* (subsp. *raddiana*)	64
9. *A. seyal* (var. *fistula*)	36	18. *A. farnesiana*	67

[1] Le coefficient de corrélation de rang est donné par la formule:

$$C = 1 \frac{-6 \text{ (somme des carrés des différences de rang)}}{n(n2\text{-}1)}$$

où n représente le nombre d'espèces étudiées (Jeffers, 1960: 136).

rang global		total des rangs ABCD	rang global		total des rangs ABCD
19.	*A. giraffae* *A. sieberana* (var. *woodii*)	69	21.	*A. nilotica* (subsp. *adstringens*)	76

En schématisant un peu, pour donner une idée globale des variations des 4 critères retenus, on peut dire que, du rang 1 au rang 21, les espèces acquièrent progressivement les caractères suivants:

— cellules en sablier externes (ou cellules sous-épidermiques) au niveau de l'écusson de plus en plus petites par rapport à l'épaisseur totale du mésotégument;

— cellules de Malpighi proportionnellement de plus en plus étroites (fig. 9 à 11);

— nombre d'assises du mésotégument de plus en plus grand (niveau écusson);

— épaisseur des téguments au niveau du bord de la graine devenant progressivement inférieure à celle des téguments au niveau de l'écusson (fig. 5, 6).

Notons que l'importante variation relative de la taille des cellules en sablier externes (ou des cellules sous-épidermiques) par rapport à l'épaisseur du mésotégument est due à la variation parallèle du nombre d'assises de cellules du mésotégument et de la hauteur de ces mêmes cellules (rapport de variation de 1 à 7 pour le nombre d'assises du mésotégument et de 1 à 6 pour la hauteur des cellules en sablier ou sous-épidermiques).

	A		B		C	
	E. moy. tg. éc. / H. moy. c. s. e.		H. moy. c. M. / E. moy. c. M.		n. moy. as. mes.	
section *Monacanthea*	1. *A. ataxacantha*	6	1. *A. ataxacantha*	5	1. *A. ataxacantha*	7
	2. *A. brevispica* (subsp. *dregeana*)	9	2. *A. brevispica* (subsp. *dregeana*)	8	2. *A. brevispica* (subsp. *dregeana*)	14
section *Aculeiferum*	1. *A. caffra*	4	1. *A. caffra*	5	1. *A. caffra*	4
	2. *A. laeta*	5	2. *A. laeta* *A. senegal*	8	2. *A. senegal* *A. polyacantha* (subsp. *campylacantha*)	8
	3. *A. senegal* *A. persiciflora* *A. gourmaensis*	6	4. *A. polyacantha* (subsp. *campylacantha*)	9	4. *A. laeta* *A. gourmaensis*	9
	6. *A. polyacantha* (subsp. *campylacantha*)	9	5. *A. nigrescens* *A. persiciflora* *A. gourmaensis*	10	6. *A. nigrescens* *A. persiciflora*	11
	7. *A. galpinii*	11	8. *A. galpinii*	13	8. *A. galpinii*	18
	8. *A. nigrescens*	13				

Tableau 2. — Sous-genre *Aculeiferum*.

Dans la section *Aculeiferum* (tableau 2) du sous-genre *Aculeiferum* (8 espèces), la limite de signification des coefficients de corrélation est de 0.84 pour une sécurité à 95% et de 0.72 pour une sécurité à 99%. La corrélation est nette entre les données B et C, elle est plus faible entre les données A et B et non significative entre les données A et C.

La corrélation entre les séries B et C permet d'établir comme précédemment un classement cumulant les rangs des espèces dans chacune d'entre elles.

rang global	total des rangs BC	rang global	total des rangs BC
1. *A. caffra*	2	5. *A. gourmaensis*	9
2. *A. senegal*	4	6. *A. nigrescens* / *A. persiciflora*	11
3. *A. laeta* / *A. polyacantha* (subsp. *campylacantha*)	6	8. *A. galpinii*	16

On peut dire que, globalement, du rang 1 au rang 8, le nombre d'assises du mésotégument augmente (niveau écusson) tandis que les cellules de Malpighi deviennent proportionnellement plus étroites (fig. 12, 13, 14). La diminution progressive de la hauteur des cellules en sablier par rapport à l'épaisseur du mésotégument, au niveau de l'écusson, suit très grossièrement ces variations. Un autre caractère suit ce classement linéaire des espèces: les *A. caffra*, *senegal*, *laeta*, *polyacantha* subsp. *campylacantha*, *gourmaensis* ont un mésotégument intérieurement saillant en face du sillon de l'écusson (fig. 7). Ce caractère est plus atténué chez les *A. nigrescens* et *persiciflora* et généralement peu marqué chez *A. galpinii* où c'est l'ensemble de la zone de l'écusson qui tend à être légèrement plus épais (fig. 8).

Quelques autres caractères histologiques permettent, dans le détail, de différencier certaines espèces.

● *Sous-genre Aculeiferum*

— Les deux espèces de la section *Monacanthea* se distinguent l'une de l'autre par le nombre d'assises de cellules du mésotégument, l'importance relative du mésotégument et des cellules en sablier externes au niveau de l'écusson et les proportions des cellules de Malpighi (cf. tableau 2). Notons en outre que les cellules en sablier externes se cantonnent au niveau de l'écusson ou dans ses abords externes immédiats chez *A. brevispica* subsp. *dregeana* alors qu'elles enveloppent la graine chez *A. ataxacantha.*

— Dans la section *Aculeiferum*, des prismes d'oxalate de calcium sont présents essentiellement dans la moitié supérieure du mésotégument, surtout à proximité du sillon de l'écusson, chez les *A. gourmaensis*, *laeta*, *polyacantha* subsp. *campylacantha* et *senegal* plus rarement dans tout le secteur de l'écusson *(A. persiciflora)*. Dans cette même section notons que les cellules en sablier internes sont faiblement caractérisées chez les *A. nigrescens* et *senegal* (fig. 4).

— La couche de Malpighi chez *A. persiciflora* est nettement ondulée. Cette couche est d'épaisseur régulière mais la taille des cellules en sablier sous-jacentes est très irrégulière pour compenser ces ondulations.

● *Sous-genre Acacia*

— Les cellules en sablier externes sont absentes chez *A. haematoxylon* (fig. 3) et localisées au secteur de l'écusson et à sa marge immédiate ches *A. tortilis* ssp. *raddiana.* Ce caractère rapproche ces espèces des *A. giraffae* et *A. farnesiana.*

— La hauteur relative des cellules en sablier externes aux niveaux de l'écusson et du bord de la graine est, dans certaines espèces, très différente. Ces cellules sont ainsi nettement plus petites au niveau du bord chez les *A. dolichocephala*, *drepanolobium*, *lahai*, *sieberana* var. *oowdii*; elles sont nettement plus grandes à ce même niveau chez les *A. luederitzii* var. *retinens*, *macrothyrsa* et *nilotica* subsp. *adstringens* (forme générale très étirée).

— Des prismes d'oxalate de calcium sont présents dans les téguments de plusieurs espèces (fig. 1). Ils se situent essentiellement à proximité du sillon de l'écusson chez les *A. abyssinica* subsp. *calophylla*, *luederitzii* var. *retinens*, *macrothyrsa*, *seyal* var. *fistula*, *sieberana* var. *woodii;* ils sont épars chez les *A. nilotica* subsp. *adstringens* (fig. 1), *nubica*, *rehmanniana*, essentiellement dans la partie interne du mésotégument chez *A. robusta* et très peu denses chez *A. tortilis* subsp. *raddiana*.

— La largeur des cellules de l'endotégument, chez *A. nubica*, est nettement plus grande que celle des cellules contiguës du mésotégument (4 fois environ). Cette largeur, dans les autres espèces du sous-genre *Acacia*, n'excède généralement pas le double de celle des cellules contiguës du mésotégument.

— La surface de la couche de Malpighi est affectée de nettes ondulations [1] chez les *A. nubica*, *macrothyrsa* et *seyal* var. *fistula*. (Celles-ci sont visibles avec une faible loupe chez *A. nubica*.)

— Le mésotégument présente une nette saillie interne face au sillon de l'écusson chez les *A. dolichocephala*, *macrothyrsa*, *nilotica* ssp. *adstringens*, *nubica* notamment.

— On observe une très légère tendance "cellules en sablier internes" chez *A. kirkii* et *A. gerrardii* (cellules à méats bien développés).

Essai d'estimation du sens d'évolution des caractères histologiques séminaux

La mise en série des espèces sur la base de quelques caractères histologiques nous conduit logiquement à rechercher le sens d'évolution de ceux-ci. En tenant compte des variations corrélatives de différents autres caractères (morphologie de la graine, de la gousse, inflorescence et position de l'involucelle, appareil végétatif, etc., cf. Vassal, 1972), nous admettons le sens d'évolution suivant:

— nombre d'assises du mésotégument de plus en plus grand au niveau de l'écusson;

— cellules de Malpighi proportionnellement de plus en plus étroites;

— disparition progressive des cellules en sablier internes;

— réduction de la distribution des cellules en sablier externes à la zone de l'écusson, à un liseré de part et d'autre du sillon de l'écusson puis disparition (phénomène accompagné d'une décroissance de la hauteur relative des cellules en sablier externes au niveau de l'écusson par rapport à l'épaisseur du mésotégument à ce même niveau);

— téguments au niveau du bord de la graine de moins en moins épais par rapport aux téguments au niveau de l'écusson;

— atténuation puis disparition de la saillie des téguments face au sillon de l'écusson.

Cette conception nous amène à considérer que, par les caractères histologiques des téguments séminaux, les Acacias du sous-genre *Acacia* sont dans l'ensemble plus évolués que ceux du sous-genre *Aculeiferum*. Analysons plus en détail la portée de cette hypothèse dans chacun des sous-genres.

[1] Elles peuvent être également sensibles, mais moins nettement, chez les *A. hockii* et *nilotica* subsp. *adstringens*.

● Dans le sous-genre *Aculeiferum* (tableau 2), la réduction d'extension des cellules en sablier externes (*A. brevispica* subsp. *dregeana*), la faible caractérisation des cellules en sablier internes, situent la section *Monacanthea* à un niveau légèrement supérieur à celui de la section *Aculeiferum*, en ce qui concerne les seuls caractères histologiques séminaux. *Acacia brevispica* apparaît comme plus évolué qu'*A. ataxacantha* par le nombre plus élevé d'assises cellulaires du mésotégument, l'étroitesse relative des cellules de Malpighi, la hauteur des cellules en sablier externes plus faible par rapport à l'épaisseur du mésotégument, la réduction d'extension des cellules en sablier externes et l'absence d'épaississement des téguments au niveau du sillon de l'écusson. Parallèlement, nous accordons un plus haut degré d'évolution aux caractères "cotylédons sessiles", "fleurs en glomérules" *(A. brevispica)* qu'aux caractères "cotylédons pétiolés" et "fleurs en épis" *(A. ataxacantha)*.

Dans la section *Aculeiferum*, selon la même hypothèse, l'évolution suit globalement le classement précédemment réalisé par cumulation de rangs d'espèces des séries B, C. Le rétrécissement relatif des cellules de Malpighi et l'augmentation du nombre d'assises cellulaires du mésotégument s'accompagnent d'une disparition de la saillie interne face au sillon de l'écusson et, grossièrement, d'une diminution relative de la taille des cellules en sablier externes par rapport à l'épaisseur du mésotégument. Dans ce groupe, la tendance à la disparition des cellules en sablier internes s'amorce chez deux espèces *(A. senegal, A. nigrescens)* en avance sur les autres par ce caractère.

● Dans le sous-genre *Acacia* (tableau 1), le classement cumulé des séries ABCD donne, selon la même hypothèse, une idée globale du niveau d'évolution des espèces les unes par rapport aux autres. Ainsi par leurs caractères histologiques séminaux les *A. lahai* et *gerrardii* sont les moins évolués alors que les *A. nilotica* et *sieberana* manifestent le plus haut degré d'évolution.

Dans le tableau 3, les espèces sont ainsi ordonnées, de bas en haut, selon le degré croissant d'évolution de ces caractères. Dans ce même tableau sont précisées d'autres informations sur la graine (types de formes, longueur relative du hile et de la trace raphéale, classes des rapports Lhm/Lrm et Lgm/Etm,[1] absence partielle ou totale des

[1] Lgm/lgm = Longueur moyenne de la graine/Largeur moyenne de la graine.
lgm/Egm = Largeur moyenne de la graine/Epaisseur moyenne de la graine.
Lhm/Lrm = Longueur moyenne du hile/Longueur moyenne de la trace raphéale.
Lgm/Etm = Longueur moyenne de la graine/Epaisseur moyenne des téguments au niveau de l'écusson.

Différentes valeurs des rapports dans les classes:

Lhm/Lrm	classe	Lgm/Etm	classe
<0.5	1	<20	1
0.6-1.0	2	21-35	2
1.1-1.5	3	36-50	3
1.6-2.0	4		

Lgm/lgm					
1.70-2.05	Ib	IIb	IIIb	IVb	
1.30-1.65	Ia	IIa	IIIa	IVa	
0.90-1.25	I	II	III	IV	
	1.00-2.00	2.05-3.05	3.10-4.10	4.15-5.15	lgm/Egm

Ces subdivisions ont été utilisées dans un précédent article sur les graines d'Acacias (Vassal, 1971).

cellules en sablier externes), la gousse (indéhiscence ou déhiscence tardive, disposition plurisériée des graines), la position apicale de l'involucelle. De ce regroupement d'informations il ressort que l'évolution des caractères histologiques de *A. lahai* à *A. nilotica* s'accompagne dans l'ensemble de variations corrélatives de différents autres caractères séminaux. Ces variations sont les suivantes: épaisseur relative de la graine croissante, hile de plus en plus court par rapport à la trace raphéale, épaisseur des téguments de plus en plus grande par rapport à la longueur de la graine, disparition partielle *(A. tortilis)* ou totale *(A. haematoxylon, giraffae, farnesiana)* des cellules en sablier externes. C'est parmi les espèces à caractères séminaux les plus évolués que l'on note d'autres caractères également évolués comme la disposition apicale de l'involucelle, la plurisériation des graines dans la gousse, la déhiscence tardive ou l'indéhiscence de cette même gousse.

		Types de formes des graines	Cl. $\frac{Lhm}{Lrm}$	Cl. $\frac{Lgm}{Etm}$
21.	*A. nilotica* (subsp. *adstringens*)	I	2	1
19.	*A. sieberana* (var. *woodii*) ●✶	Ia	1	1
	A. giraffae ●□✶+	Ia	2	1
18.	*A. farnesiana* ●□✶+	Ia	1	1
17.	*A. tortilis* (subsp. *raddiana*) ♦	I	2	1
16.	*A. haematoxylon* □✶	I	2	1
15.	*A. hebeclada*	I	2	1
14.	*A. rehmanniana*	II	2	1
13.	*A. nubica*	I	2	1
12.	*A. dolichocephala* ★	Ia	2	1
11.	*A. robusta*	II	3	2
10.	*A. abyssinica* (subsp. *calophylla*)	Ia	2	1
9.	*A. seyal* (var. *fistula*)	Ia	2	2
8.	*A. macrothyrsa*	IV	4	2
7.	*A. kirkii* ●	IIa	1	1
6.	*A. drepanolobium*	IIb	4	3
5.	*A. hockii*	IIb	2	2
4.	*A. karroo*	IIa	3	2
3.	*A. luederitzii* (var. *retinens*)	III	3	2
2.	*A. gerrardii*	IIb	3	3
1.	*A. lahai*	IIIa	4	2

● indéhiscence ou déhiscence tardive de la gousse
□ absence des cellules en sablier externes
♦ cellules en sablier externes présentes au niveau de l'écusson seulement
★ involucelle apical
+ gousse plurisériée

Tableau 3.

Ce tableau donne donc une idée générale des tendances évolutives. Il ne signifie cependant pas que les espèces du sous-genre *Acacia* se situent phylétiquement dans une seule lignée. Nous pensons au contraire qu'il y a dans ce groupe "éclatement" en un certain nombre de lignées (voir Vassal, 1972). La mise en série des espèces indique donc ici des niveaux évolutifs et non, nécessairement, des parentés très proches. Peut-être faut-il voir dans *A. haematoxylon* une espèce recélant certains caractères annonciateurs de la lignée *giraffae-farnesiana*? Un cas assez particulier est celui d'*A. kirkii*, espèce peu évoluée par ses caractères histologiques séminaux, mais nettement plus évoluée par d'autres caractères de la graine et par l'indéhiscence de sa gousse. Cette espèce illustre encore le phénomène d'asynchronisme évolutif des caractères.

Au total, l'étude histologique des téguments séminaux chez les Acacias africains met en valeur un certain nombre de critères nouveaux ou peu connus permettant de préciser les tendances et les caractères propres des taxons. Elle apparaît en outre des plus intéressantes pour la recherche des niveaux évolutifs. La plupart des caractères de la graine, notamment dans le sous-genre *Acacia*, reflètent particulièrement bien ces niveaux. Une étude histologique des téguments séminaux à l'échelon du genre *Acacia* et sur une base statistique pourrait donc être utilement envisagée. Nul doute qu'elle serait très fructueuse.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bentham, G. (1875) Revision of the suborder Mimoseae. *Trans. Linn. Soc. London, Bot.* 30: 335-668, PL. LXVI-LXX.

Chalon, J. (1875) La graine des Légumineuses. *Mém. Soc. Sci. Hainaut*, III, 10: 66 pp., 3 Pl. Mons.

Jeffers, J. N. R. (1960) *Experimental design and analysis in forest research.* 172 pp. Almquist & Wiksell, Stockholm.

Maisel A. (1909) Recherches anatomiques et taxinomiques sur le tégument de la graine des Légumineuses. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun* 22: 51-128.

Pammel, L. H. (1899) Anatomical characters of the seeds of Leguminosae, chiefly genera of Gray's manual. *Trans. Acad. Sci. St Louis* 9: 91-263.

Robbertse, P. J. (1973) Die genus Acacia in Suid-Afrika—3 (Met spesiale verwysing na die morfologie van die saad). *Tydskrif vir Natuurwetenskappe* 13: 72-95.

Snedecor, G. W. (1956) Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology, 5 ed. Ames, Iowa U. P.: 535 pp.

Tschirch, A. (1889) *Angewandte Pflanzenanatomie. I. Allgemeiner Teil. Grundriss der Anatomie.* Urban & Schwarzenberg, Wien & Leipzig.

Vassal, J. (1969) Contribution à l'étude de la morphologie des plantules d'Acacia. Acacias africains. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 105: 55-111.

— (1971) Contribution à l'étude morphologique des graines d'Acacia. *Ibid.* 107: 191-246.

— (1972) Apport des recherches ontogéniques et séminologiques à l'étude morphologique, taxonomique et phylogénique du genre Acacia. *Ibid.* 108: 125-247.

— (1973) Sur les cellules dites "en sablier" des téguments séminaux dans le genre Acacia. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 276: 3029-3032.