PB 510/1

ADANSONIA, ser. 2, 10 (1) 1970.

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES *UMBELLIFLORAE* DU CAMEROUN

par H. JACQUES-FÉLIX

Muséum - Paris

RÉSUMÉ : I. — La révision taxonomique des *Umbelliforeae* du Cameroun conduit l'auteur à proposer : 1) un synonyme nouveau, *Schefflera Barteri* (Seem.) Harms (= *S. Hierniana* Harms) ; 2) une espèce nouvelle, *Peucedanum camerunensis* Jac.-Fél. ; 3) une combinaison nouvelle : *Diplolophium diplolophioides* (Wolff) Jac.-Fél. (= *Physotrichia diplolophioides* Wolff) ; 4) une variété nouvelle, *Steganotaenia araliacea* Hochst. var. *Daramolana* Jac.-Fél. — 24 espèces sont recensées.

II. — Phytogéographie des Ombellifères de la flore du Cameroun : Après un bref rappel des facteurs éthologiques et mésologiques qui conditionnent la répartition, l'auteur reconnaît sept territoires biogéographiques, principalement le long de la chaîne montagneuse, et traite longuement de l'origine des éléments : le groupe étranger comprend : *a*) un élément austral (*Hydrocotyle*) et un élément boréal (*Sanicula, Torilis*, etc.) ; ce sont des ombro-orophytes localisés dans les étages pluvieux ; *b*) un élément pantropical récemment introduit d'Amérique (*Hydrocotyle bonariensis, Eryngium foetidum*) ; ces espèces hygro-thermophiles sont les seules à pouvoir s'installer sur les terres basses de la zone équatoriale. Le groupe africain lui-même a des origines gondwanienne, paléoafricaine, paléotropicale et paléoméditerranéenne et il se répartit entre plusieurs groupes écologiques. *Centella asiatica* n'est pas considéré comme étranger mais comme un élément gondwanien adapté aux sols humides. L'élément paléoafricain est représenté par des espèces xérophiles (*Steganotaenia*) et mésophiles (*Heteromorpha, Diplolophium*) des savanes de montagne et de moyenne altitude. Il constitue le groupe le plus important avec les genres *Peucedanum* et *Pimpinella*, et compte aussi bien des ombro-orophytes que des mésophytes. L'élément paléoméditerranéen fournit aussi des espèces orophiles (*Caucalis*) et savanicoles (*Lefebvrea, Pycnocycla*). L'Auteur estime que les espèces *Sium repandum* et *Cryptotaenia africana* proviennent de la région ouest du centre paléoméditerranéen. — L'élément africain est constitué de 4 groupes phytogéographiques : un groupe plurirégional, un groupe de liaison, un élément-base soudanien, un groupe endémique.

III. — Observations générales sur les Ombellifères d'Afrique intertropicale : l'Auteur reconnaît l'importance d'un élément africain surtout représenté dans les Domaines éthiopien, oriental et zambézien. Sa diversité écologique, xérophytes, psychrophytes, sciaphytes, etc..., avec adaptation aux conditions extrêmes du milieu, est une preuve de son authenticité et de son ancienneté. Les genres communs aux régions tropicales et tempérées ne sont pas nécessairement des éléments holarctiques ; leurs espèces africaines sont antéquaternaires. L'auteur suggère également que les espèces de savanes sont surtout d'origine paléoafricaine et que les orophiles ont évolué sous les conditions orogéniques du centre paléoméditerranéen. — L'élément africain n'est représenté dans la région guinéo-congolaise que par une ou deux savanicoles sur stations édaphiques, et par quelques orophytes isolés sur les sommets. L'auteur se base sur ce fait pour en préciser la limite dans quelques territoires litigieux du Cameroun et de la Guinée. — Les disproportions et différences entre l'élément oriento-méridional et l'élément nord-occidental, impliquent une histoire distincte. L'auteur propose en conséquence que la Région soudanienne soit séparée de la Région zambézienne ; leurs limites orientales ne sont pas précisées. — La pauvreté de l'élément occidental en éléments africains ne tient pas seulement aux conditions orogéniques actuelles mais aussi au fait que les courants migrateurs longitudinaux n'ont pas favorisé l'extension vers l'ouest des éléments formés ou parvenus dans la chaîne orientale. L'auteur admet en conséquence que les éléments paléoméditerranéens et holarctiques, connus des mon-

ORSTOM Fonds Documentaire
N° : 29723

tagnes de l'ouest africain, sont venus par le Sahara et la Macaronésie. — Non seulement la disparité entre les étages de végétation de montagnes différentes ne permet pas de les rassembler dans de mêmes unités phytogéographiques, mais le principe même en est critiqué. En conséquence la conception d'une Région afro-alpine est réfutée. L'auteur estime que les territoires géographiques sont cohérents par définition. Seules les populations d'entités biologiques peuvent être effectivement disjointes et leurs aires partagées entre plusieurs territoires.

SUMMARY : I. — The Taxonomic revision of *Umbelliflorae* leads the author to propose: 1) a new synonym: *Schefflera Barteri* (Seem.) Harms (= *S. hierniana* Harms); 2) a new species: *Peucedanum camerunensis* Jac.-Fel. ; 3) a new combination : *Diplolophium diplolophioides* (Wolff) Jac.-Fel. (= *Physotrichia diplolophioides* Wolff); 4) a new variety: *Steganotaenia araliacea* Hochst. var. *daramolana* Jac.-Fel. 24 species are listed.

II. Phytogeography of *Umbelliferae* of the Cameroons flora: Having resumed the ethological and mesological factors which determine the patterns of distribution, the author recognises seven biogeographical areas essentially along the Cameroons range of mountains, and discusses the origin of elements: The foreign group consists of: *a*) an austral element (*Hydrocotyle*) and a boreal element (*Sanicula, Torilis*, etc.), which are ombro-orophytes, localised in the moist mountain layers; *b*) a pantropical element, recently introduced from America (*Hydrocotyle bonariensis, Eryngium foetidum*) ; the latter two species are hygro-thermophilous and are alone to can live in low-lying countries of the equatorial zone. The African group itself is issued from Gondwanian, paleoafrican, paleotropical, paleomediterranean origin, and it comprises different ecological groups. *Centella asiatica* is a Gondwanian element, not allogenous, adapted to swampy conditions. This group is represented by xerophilous (*Steganotaenia*) and mesophilous (*Heteromorpha, Diplolophium*) species and occur on foothills and hills in savannas. The paleotropical element is the most important (genera *Peucedanum* and *Pimpinella*). It provides as well ombro-orophytes as mesophytes. The paleomediterranean element provides also mountain species (*Caucalis*) and savanna species (*Lefebvrea, Pycnocycla*). It has been assumed that the species *Sium repandum* and *Cryptotaenia africana* are issued from west paleomediterranean center. The African element consists of four groups : a pluriregional group, a linking group, a Soudanian basic-element, an endemic group.

III. General considerations on the *Umbelliferae* of intertropical Africa: An African element, chiefly represented in Ethiopian, oriental and Zambezian " Domaines ", is emphasized. Its ecological diversity, xerophytes, psychrophytes, sciaphytes, etc., with adaptation to extreme environments, proves its authenticity and its antiquity. The genera common to tropical and temperate regions are not necessarily holartic elements; their African species are antequaternary. It is suggested that savanna species are essentially paleoafrican and that mountain species have evolved under orogenic conditions of the paleomediterranean center. — The African element is scarcely represented in the Guineo-Congolese region by 1 or 2 savanna species. It is to be found in edaphic stations, and some orophytes are isolated to the high peaks. Consequently, the limit is precised for doubtful zones of Cameroun and Guinea. — The disproportion and differences between the south-eastern element and the north-western element implies a distinct history. It is therefore suggested that the Sudanian region might be separated from the Zambezian region; their east boundaries are not delimitated. — The poverty in African elements of the western population is bound not only to the actual orogenic conditions but also to the longitudinal migrating currents which have not favoured the extension westward of the members indigenous or arrived from elsewhere in the eastern range. It is hence admited that the paleomediterranean and holarctic elements must have attained the mountains of West Africa through the Saharian and Macaronesian ways. — The disparity between the vegetation belt of the different high mountains does not permit to put these together within the same phytogeographical units, and thus the principle itself is doubted. In consequence, the conception of an Afro-alpine region is refuted. The geographical areas are coherent by definition. In fact, only the population of biological entities can be disjointed and their area divided in several territories.

***

## I. RÉVISION TAXONOMIQIE

Ayant eu à rédiger le texte relatif aux *Alangiaceae*, *Araliaceae* et *Apiaceae* (*Umbelliferae*) pour la Flore du Cameroun, nous précisons et justifions ici les positions taxonomiques que nous avons adoptées[1].

### 1. — ALANGIACEAE

**Alangium chinense** (Lour.) Harms, Ber. Deutsch. Bot. Ges. **15** : 24 (1897).

Il ne se pose pas de problème de nomenclature pour cette espèce largement répandue en Asie tropicale et qui atteint le Cameroun. La même combinaison que ci-dessus, établie en 1916 par REDHER est superflue.

### 2. — ARALIACEAE

**POLYSCIAS** Forst. — Le statut des espèces africaines est assez ambigu. Ce genre, immédiatement caractérisé par ses feuilles imparipennées et aromatiques, offre, par contre, une certaine diversité quant à la structure de l'ovaire et à la disposition des inflorescences.

Les espèces d'Orient, d'où le type a été décrit, ont des fruits plus ou moins globuleux, présentant généralement plus de deux loges, alors que celles d'Afrique ont un fruit biloculaire, fortement comprimé latéralement; elles furent initialement décrites dans le genre *Panax*. Cependant, B. SEEMAN (1865), ayant reconnu chez une espèce malgache à fruit biloculaire que les nucules imprimaient de profonds sillons longitudinaux dans l'albumen, sans que celui-ci soit ruminé, en fit le type du genre *Sciadopanax*.

C'est H. HARMS (Pflanzenfam. **3**, 8. 1894) qui prit l'initiative de transférer les espèces africaines concernées dans le genre *Polyscias*, le genre *Panax* ayant été justement ramené dans des limites plus précises. Il fut ainsi conduit à distinguer des *Polyscias* à fruits biloculaires et d'autres à fruits pluriloculaires. Toutefois, il conserva le *Sciadopanax Boivinii* Seem., en raison de la structure des nucules. R. VIGUIER (1906), qui attachait beaucoup d'importance à ce caractère qu'il qualifiait « d'albumen ruminé par pénétration », en opposition à la rumination proprement dite, reconnu son existence chez les espèces africaines décrites comme *Polyscias* et les transféra dans le genre *Sciadopanax*.

1. Je remercie : MM. les Directeurs des Instituts de botanique de Hambourg et de Vienne, qui ont bien voulu me communiquer des spécimens ; MM. L. BERNARDI (Genève), J. M. F. CANNON (Londres), G. CUFODONTIS (Vienne) et Hj. EICHLER (Adelaïde), qui ont eu l'amabilité de me fournir d'utiles renseignements.

A ne considérer que les espèces d'Afrique intertropicale, directement confrontées à celles de l'Orient, et tenant compte de ce que la réduction à deux loges et la compression du fruit sont des caractères importants qui préludent à ceux des *Apiaceae*, on serait plutôt enclin à accepter les combinaisons proposées par R. VIGUIER. Cependant, comme il existe quelques espèces orientales à fruits biloculaires et que celles de Madagascar sont assez fluctuantes sur ce point, nous sommes convenus avec L. BERNARDI (Genève), qui étudie les *Araliaceae* malgaches, d'adopter un genre *Polyscias* largement compris selon la conception de H. HARMS. Toutefois, il nous paraît convenable d'établir une coupure sous-générique, sans atteinte à la nomenclature spécifique, attirant l'attention sur le caractère du fruit chez les espèces d'Afrique.

Enfin, un autre caractère invoqué par J. HUTCHINSON (1967) est celui des inflorescences : les espèces à racèmes d'ombellules sont maintenues dans le genre *Polyscias*, tandis que celles à racèmes de racémules sont placées dans le genre *Botryopanax* Miq. (1863). Nous n'avons pas davantage retenu cette position qui séparerait des espèces africaines très voisines.

**Polyscias fulva** (Hiern) Harms — Cette espèce, la seule qui soit retenue pour le Cameroun, existe en Éthiopie, Afrique occidentale et orientale, etc..., où elle est généralement limitée aux régions bien arrosées de moyenne altitude. Les synonymes spécifiques sont assez nombreux car elle a été décrite de plusieurs régions (Éthiopie, Guinée, Cameroun). En réalité elle est assez homogène à quelques détails près : longueur des pédicelles, densité du tomentum, etc...

**SCHEFFLERA** J. R. & G. Forst. — Tel qu'il est actuellement compris ce genre s'étend à toutes les régions intertropicales. Il résulte du rassemblement des genres *Sciadophyllum*, *Heptapleurum* et *Brassaia*, initialement décrits d'Amérique, Afrique et Asie. Toutefois, et bien que nous ne comptions que trois espèces au Cameroun, il y a lieu de les maintenir dans deux sections distinctes :

1. sect. *Euschefflera :* fleurs pédicellées dans l'ombellule ; styles libres et filiformes ;

2. sect. *Cephaloschefflera* Harms : fleurs sessiles en capitule compact ; styles soudés en un cône saillant.

Ici encore, si l'on ne considérait que les espèces du Cameroun, on adopterait volontiers la position de J. HUTCHINSON (1967) qui place les espèces de la section *Cephaloschefflera* dans le genre *Brassaia* Endl. Toutefois, trop de termes de transition existent par ailleurs et nous n'avons pas retenu ce dernier genre pour l'espèce camerounaise intéressée.

Les espèces africaines de *Schefflera* sont des essences de lumière diversement épiphytes ou indépendantes et dont la souplesse écologique s'accompagne d'une grande variabilité des caractères.

**S. abyssinica** (Hochst. ex A. Rich.) Harms — Cette espèce est fréquemment épiphyte dans son jeune âge, puis elle devient indépendante après avoir supplanté son tuteur. Son aire est dispointe et ses stations sont limitées aux bosquets d'altitude où on la reconnaît de loin à son feuillage vert clair. Ses caractères sont relativement stables.

**S. Barteri** (Seem.) Harms — Cette espèce est moins orophile que la précédente et son aire s'étend de la Guinée au Congo. Arbustive et sarmenteuse dans les bosquets clairs et les haies vives, elle devient exclusivement épiphyte dans la forêt équatoriale. Elle varie considérablement par la plupart de ses caractères : racèmes lâches ou compacts, bractées courtes ou très développées, ombellules subsessiles ou longuement pédonculées, fleurs nombreuses et brièvement pédicellées en ombellules compactes, ou ombellules lâches et peu fleuries ; feuilles de formes diverses.

Aux synonymes déjà nombreux, nous ajoutons le *S. Hierniana* Harms, dont les caractères se confondent dans cette gamme étendue de variabilité.

**S. Mannii** (Hook. f.) Harms (sect. *Cephalosche*ffl*era*). — Bien distincte des deux précédentes, cette belle espèce ne croît qu'en haute montagne.

**CUSSONIA** Thunb. — Les limites de ce genre africain sont fort nettes si les espèces afro-orientales à panicules d'ombelles, rangées par Harms dans la section *Neocussonia*, en sont exclues, soit pour constituer le genre *Neocussonia* Hutch. (1967), soit pour rentrer dans le genre *Schefflera* (L. Bernardi, in litt.).

Par contre, les quelques espèces d'Afrique occidentale sont très fluctuantes dans leurs différents caractères : feuilles polymorphes ; racèmes spiciformes plus ou moins développés à rachis glabre ou pubescent ; limbe du calice plus ou moins entier ou lobé ; fruits de formes variables, diversement sessiles ou pédicellés, etc...

Leur nomenclature est donc incertaine et il est significatif de constater que quatre espèces proposées dans la première édition de la Fl. W. Trop. Afr. (1928) sont ramenées à une seule (le *C. Barteri* Seem., auquel s'ajoute le *C. bancoensis* Aubr. & Pell., décrit entre temps) dans la deuxième édition (1958). Nous n'avons cependant pas entièrement adopté cette conception pour la flore du Cameroun. A notre avis il y aurait deux *Cussonia* en Afrique occidentale :

a) *C. Barteri* Seem., à folioles entières, dont le *C. bancoensis* Aubr. & Pell, serait la forme de forêt[1] ;

b) *C. djalonensis* A. Chev., à folioles serratées, largement répandu en savane.

1. Cette espèce, décrite de la région d'Abidjan, existerait aussi çà et là dans les autres forêts sempervirentes de Côte d'Ivoire et, également, dans les forêts semi-décidues situées plus au nord (A. Aubréville : Fl. forest. Côte d'Ivoire, ed. 2, 3 : 98, 1959).

**C. djalonensis** A. Chev. — Selon nous, c'est la seule espèce du Cameroun; elle s'y montre très variable. On observe des formes dont les marges foliaires sont à dents crochues, sur lesquelles est établie la var. *camerounensis* Aubr.; d'autres à folioles longuement caudées; d'autres à lobes du calice bien individualisés, etc.

**Cussonia sp.** — Plusieurs exemplaires stériles d'un *Cussonia* à folioles serratées ont été récoltés par R. Letouzey en forêt. Nous pensons qu'il s'agit de formes stationnelles du *C. djalonensis* A. Chev. ou du *C. angolensis* (Seem.) Harms.

## 3. — APIACEAE (Umbelliferae)

Le polymorphisme et la variabilité des feuilles sont fréquents chez les Ombellifères et rendent souvent la spécification délicate, surtout pour les espèces d'Afrique dont les récoltes sont encore trop fragmentaires. De nouveaux critères, comme celui de la palynologie, par exemple, doivent se révéler très utiles[1].

**HYDROCOTYLE** L. — Hormis l'exclusion justifiée des *Centella*, peu de progrès ont été faits dans la classification des *Hydrocotyle* depuis la monographie de A. Richard (1820). Ce genre, surtout répandu dans les régions tempérées d'hémisphère sud et les montagnes intertropicales, compte certaines espèces bien établies et aussi quelques autres dont la nomenclature n'a cessé d'être fluctuante. Toutes les espèces d'Afrique sont dans ce dernier cas et ont été considérées tour à tour, soit comme ayant une vaste extension, avec mise en synonymie des noms les plus récents, soit comme des endémiques.

En 1864 Hooker f. crée deux espèces qui intéressent directement le Cameroun : *H. Mannii* et *H. monticola*, toutes les deux récoltées par G. Mann à Fernando Po.

Peu après, dans la Flora Australiensis (1866), Bentham et Mueller considèrent comme identiques toute une série d'*Hydrocotyle* décrits de régions éloignées : *H. sibthorpioides* Lam. (île Maurice), *H. rotundifolia* Roxb. (Asie tropicale), *H. hirta* R. Br. ex A. Rich. (Australie), *H. Mannii* Hook. f. (Cameroun), *H. marchantioides* Clos (Chili), *H. Bonplandii* A. Rich. (Andes).

En 1877, dans la Flora Tropical Africa, W. P. Hiern cite six *Hydrocotyle*, tous rapportés à des espèces déjà connues hors d'Afrique : *H. Mannii* est mis en synonymie avec *H. moschata* Forst. et *H. monticola* est ramené comme variété de l'*H. americana* L.

A. Engler (1891), dans son Étude sur la Flore des montagnes d'Afrique, adopte la conception précédente et accorde, en conséquence, une

1. Pour les caractères des pollens voir l'article de Mme Th. Cerceau-Larrival (1970, à paraître).

vaste extension aux espèces ainsi comprises. En 1921 il modifie sa façon de voir en rétablissant l'*H. monticola* Hook. f. et en introduisant le nom d'*H. sibthorpioides* Lam. avec lequel il confond l'*H. nitidula* des auteurs africains (non de A. Rich.) et *H. Mannii* Hook. f.

H. Wolff (1927 in Fries) critique justement ce statut des *Hydrocotyle* africains, mais la solution qu'il propose n'est pas plus satisfaisante. Accordant le caractère « feuilles peltées » à *H. monticola* strictement compris, bien que cette erreur initiale de Hooker f. ait été corrigée par W. P. Hiern, il crée le nom de *H. confusa* Wolff (= *H. americana*, *H. nitidula*, *H. moschata*, tous au sens des auteurs africains) pour des récoltes faites par Fries en Afrique orientale. Par ailleurs il maintient *H. Mannii* Hook. f. (= *H. sibthorpioides* auct. fl. Afr.). C'est ce statut qui est suivi par W. Robyns (1948) pour la Flore du Parc Albert.

En 1928, dans la première édition de la Fl. W. Trop. Afr., Hutchinson et Dalziel reviennent à la conception de Hooker f., avec maintien de *H. monticola* et *H. Mannii*.

Plus récemment (Flora Malaysiana, 1949) P. Buwalda a établi une importante synonymie où se trouvent citées des espèces d'Afrique, mais ni *H. monticola*, ni *H. Mannii* ne sont nommés.

H. Humbert (1957), étudiant conjointement les *Hydrocotyle* d'Afrique et de Madagascar, constate que *H. Mannii* est non seulement commun en Afrique orientale mais est également répandu à Madagascar. En outre cette espèce lui semble conspécifique d'*H. hirta* R. Br. (Australie). Il donne le statut suivant pour nos deux espèces : *H. sibthorpioides* Lam. (= *H. rotundifolia* Roxb. ; *H. confusa* Wolff) ; *H. hirta* R. Br. ex A. Rich. (= *H. Mannii* Hook. f.).

Enfin, en 1958, dans la deuxième édition de la Fl. W. Trop. Afr., seul *H. Mannii* est maintenu et *H. sibthorpioides* remplace *H. monticola*.

Faisant nôtre la conception de H. Humbert, confirmée par les études de pollen, nous pensons qu'il n'existe aucun *Hydrocotyle* propre au Cameroun, ni même à l'Afrique intertropicale.

**H. sibthorpioides** Lam. (= *H. monticola* Hook. f. 1854 ; *H. americana* L. var. *monticola* Hiern, 1877 ; *H. confusa* Wolff, 1927 ; voir synonymie complète, et peut-être abusive, dans Flora Malaysiana **4**, 1949).

Guinée : *Adam 14711* ; *Chevalier 12840, 12841 ter* ; *Jacques-Félix 7068*. — Cameroun : *Jacques-Félix 2860, 5189, 8860* ; *Mailland 1772* ; *J. & A. Raynal 13274*. — Fernando Po : *Mann 1456*. — Angola : *Welwitsch 624*. — Congo (Kivou) : *Humbert 7502, 7702 bis, 8075 bis, 8112 bis, 8580 bis*. — Malawi : *Humbert 16924* ; *Stolz 1174*. Ouganda : Dümmer *111* ; *Stauffer 768*. — Tanzanie : *Schlechter 6651*.

Cette espèce varie dans ses différentes parties : feuilles plus ou moins profondément lobées ; nombre de fleurs par capitule ; longueur du pédoncule, etc. ; le fruit, toujours petit, varie de 1,2 à 1,5 mm de diamètre. Ces différentes formes semblent plutôt stationnaires que géographiques. Ainsi, pour la Guinée, le n° *Chevalier 12840* (chutes de la Ditine) a des capitules sessiles, alors que les spécimens de Adam et de Jacques-Félix

(Jardin de Dalaba) ont des capitules brièvement pédonculés. Toutefois, dans leur ensemble, les échantillons de Madagascar et de Maurice (dont le type) ont des pédoncules plus nets, variant de 7 à 10 mm.

**H. hirta** R. Br. ex A. Rich. (1820) (= *H. Mannii* Hook. f. 1864).

CAMEROUN : *Coombe 203* ; *Daramola FHI 40551* ; *Hepper 1950* ; *Jacques-Félix 5182* ; *Maitland 215* ; *Meurillon 198, 345* ; *Misson Cameroun MC 303.* — FERNANDO PO : plusieurs récoltes citées par A. ESCARRÉ (1968). — SAN THOMÉ : *Chevalier 14544.* — AFRIQUE ORIENTALE : *Dümmer 112* ; *Germain 6743* ; *Ghesquière 626* ; *Humbert 7046, 7695 bis, 7930, 17655* ; *Lebrun 8890, 9090* ; *Polhill* et *Paulo 1877* ; *Schlieben 4763* ; *Stolz 1013.* — TRANSVAAL : *Schlechter 4752.*

En Afrique intertropicale cet *Hydrocotyle* est moins localisé que le précédent et tend à devenir rudéral au-dessus de 1300 m. Les feuilles varient par la taille du pétiole et du limbe et par les lobes plus ou moins marqués. C'est sur ce dernier caractère que A. RICHARD (1820) a établi *H. grossularioides*, car il est vrai que tous les spécimens provenant de la Réunion ont des feuilles profondément incisées. Cette variation peut cependant s'observer ailleurs ; ainsi deux récoltes consécutives, faites sous le même n° par MAITLAND sur les pentes du Mt Cameroun, montrent les deux formes : le spécimen recueilli à 1000 m a les feuilles peu lobées, celui récolté un peu plus haut, à 1700 m, a les feuilles « grossularioïdes ».

L'étude du pollen confirme l'identité entre l'*Hydrocotyle hirta* et l'*H. Mannii*.

**H. bonariensis** Lam. — Cette plante varie largement sans que ses caractères fondamentaux soient discutés.

**CENTELLA** L. — Ce genre, bien distingué maintenant des *Hydrocotyle*, compte surtout de nombreuses espèces en Afrique du Sud et en Australie. Il n'est représenté au Cameroun que par une pantropicale largement répandue.

**C. asiatica** (L.) Urb. — Cette espèce montre d'importantes variations de l'appareil végétatif. Lorsqu'elle colonise des emplacements dénudés elle est très rasante avec des feuilles à pétiole court ; par contre, lorsqu'elle croît parmi d'autres herbes les pétioles peuvent atteindre jusqu'à 20 cm.

**SANICULA** L. — Ce genre, d'extension holarctique, n'est représenté que par une seule espèce en Afrique intertropicale.

**S. elata** Buch. - Ham. — La plante d'Afrique a été diversement rattachée à *S. europaea* L. ou à *S. elata* des montagnes d'Asie. Ces deux espèces ont même parfois été rassemblées : *S. europaea* var. *elata* Boiss. La mise au point récente de R. H. SHAN & L. CONSTANCE (1951) et

l'étude du pollen confirment la distinction des deux espèces et l'appartenance de notre matériel à *S. elata*.

**ERYNGIUM** L. — Ce genre des régions tempérées et tempérées chaudes n'est représenté au Cameroun que par une espèce pantropicale d'introduction contemporaine.

**E. foetidum** L. — Cette espèce ne pose aucun problème taxonomique.

**PYCNOCYCLA** Lindl. — C'est un genre des régions steppiques d'hémisphère nord, représenté par deux espèces en Afrique intertropicale.

**P. Ledermannii** Wolff. — Cette belle plante peut être considérée comme une vicariante de *P. glauca* Lindl. de l'Inde, de l'Arabie et de l'Éthiopie. Peu répandue elle n'a qu'un seul synonyme : *P. occidentalis* Hutch., décrit du Nigéria. Elle varie par la longueur des pinnules foliaires et surtout par les bractées d'involucre, sans que les caractères spécifiques soient altérés.

**CAUCALIS** L. — Ce genre, surtout représenté dans la région méditerranéenne, compte aussi plusieurs espèces africaines dont une seule au Cameroun.

**C. melanantha** (Hochst.) Hiern — Malgré une aire disjointe cette plante est bien définie. On note cependant une importante variabilité dans la structure de l'ombelle qui, de composée qu'elle est normalement, passe parfois à la forme simple par réduction des ombellules à une seule fleur.

**TORILIS** Adans. — Ce genre holarctique compte quelques espèces à aire réduite et d'autres plus ou moins rudérales et largement répandues sur plusieurs continents et montagnes intertropicales.

**T. arvensis** (Huds.) Link, *sens. lat.* — Cette espèce a une nomenclature compliquée due à une variabilité qui porte sur la longueur relative des styles et des sylopodes, la dissymétrie de la corolle par des pétales radiés, la grandeur et surtout l'ornementation du fruit. Dans certains cas les deux méricarpes sont également sétuleux ; dans d'autres cas, seul celui qui fait face à l'extérieur de l'ombellule est sétuleux et l'interne est tuberculeux. C'est sous cette dernière forme que se présente presque tout le matériel africain, du moins celui du Cameroun.

Plusieurs des espèces décrites initialement sur ces formes géographiques ont été réduites au rang de sous-espèces dans les Flores modernes :

Flora Mittel-Europa (1926), Flora Europaea (1968), qui donnent une synonymie complète. Nous avons simplement rattaché le matériel du Cameroun à l'espèce largement comprise. L'étude du pollen ne révèle aucune différence entre les exemplaires du Cameroun et ceux d'Europe.

**DIPLOLOPHIUM** Turcz. (1847). — Ce genre africain est allié au genre méditerranéo-steppique *Cachrys*, mais c'est avec le genre zambézien *Physotrichia* Hiern (1873) que se pose un problème. Ce dernier taxon est surtout caractérisé par l'épaississement charnu du péricarpe, particularité qui s'observe aussi chez certains *Diplolophium*.

**D. africanum** Turcz. (1847). — On a parfois discuté de la priorité de ce binôme avec celui de *Cachrys abyssinica* Hochst. ex A. Rich., Fl. Tent. Abyss. (1847). En fait ce dernier ouvrage n'a effectivement été publié qu'en 1948 et la priorité appartient bien à TURCZANINOW.

Cette espèce, dont l'aire est assez vaste, varie par plusieurs caractères. Si les pinnules restent typiquement linéaires, leur longueur va de 4 à 9 cm et atteint même 12 cm sur l'exemplaire *Alluaud 121*. Décrite comme typiquement dépourvue de lobes au calice elle peut cependant en présenter çà et là sur les fleurs, car ils sont caducs dans le fruit.

Nous ne citons que les récoltes de République Centrafricaine et du Cameroun où cette espèce coexiste avec une congénère vicariante.

CAMEROUN : *Jacques-Félix 4199, 8050* ; *Letouzey 5957* ; *J. & A. Raynal 12327*. — RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE : *Badré 266*.

**D. diplolophioides** (Wolff) Jac. - Fél., *comb. nov.* (= *Physotrichia diplolophioides* Wolff, 1921 ; *Diplolophium Tisserantii* Norman, 1937 ; *D. africanum* Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 1958, non TURCZ.).

Cette espèce a le fruit plus charnu que celui de la précédente et a été décrite pour cette raison dans le genre *Physotrichia*. Les lobes du calice sont plus constants, encore que parfois caducs dans le fruit. Les pinnules varient assez considérablement : normalement linéaires elles atteignent parfois jusqu'à 5 mm de large et sont alors étroitement lancéolées comme dans certains spécimens de République Centrafricaine et de Guinée. C'est cette dernière forme que P. JAEGER et R. SCHNELL (1958) désignent sous le nom de « *kankanense* ». Le pollen est bien distinct de celui du *D. africanum*.

GUINÉE : *Chevalier 13321, 13334* ; *Jacques-Félix 655, 1486, 7110* ; *Maclaud 125* ; *Pobéguin 724, 1008, 1907* ; *Schnell 6692*. — NIGÉRIA : *Corby FHI 14662* ; *Meikle 1030* ; *Summerhayes 25*. — MALI : *Demange 3020*. — CAMEROUN : *Jacques-Félix 4195, 8305, 8778* ; *J. & A. Raynal 12137, 12975*. — RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE : *Jolly D-7* ; *Le Testu 3638* ; *Tisserant 533* (type de *D. Tisserantii* Norm.).

**PIMPINELLA** L. — Ce genre paléotropical compte également quelques espèces dans les régions tempérées de l'Ancien Monde. Les

quatre espèces du Cameroun se répartissent dans des sections distinctes (Wolff, Pflanzenreich) :

Sect. *Tragium:* fruits sétuleux ou granuleux.

Sous-sect. *Eutragium:* nombreuses espèces annuelles des pays tempérés et tropicaux dont certaines forment une chaîne de vicariance. Une seule espèce au Cameroun : *P. praeventa* Norman.

Sous-sect. *Afrotragium.* Espèces exclusivement africaines, remarquables par leurs feuilles basales entières. Une espèce au Cameroun : *P. Ledermannii* Wolff.

Sect. *Tragoselinum:* fruits glabres ou glabrescents :

Sous-sect. *Afrotragoselinum* de composition hétérogène. D'une part un groupe d'espèces annuelles savanicoles, dont *P. Buchananii* ; d'autre part un groupe d'espèces vivaces orophiles, dont *P. oreophila.* Ce dernier *Pimpinella* est manifestement voisin du *Gymnosciadium pimpinelloides* Hochst., d'Éthiopie, non reconnu comme genre par H. Wolff mais maintenu par G. Cufodontis (1959). Ce taxon, soit comme genre, soit comme section, devrait normalement inclure les espèces affines : *P. oreophila, P. kilimandsharica,* etc. Par ailleurs il montre une certaine convergence (Norman), sinon une affinité, avec le genre himalayen *Trachydium.*

**P. oreophila** Hook f. — Les feuilles sont diversement simples, ternées ou pennées, sans que ces différents aspects soient en rapport avec la répartition géographique : Cameroun, Éthiopie, Afrique orientale.

**P. Ledermannii** Wolff — Cette belle espèce endémique de l'Adamaoua est étroitement alliée à d'autres d'Angola et d'Afrique orientale. H. Wolff a décrit un *P. Tessmannii,* également récolté dans l'Adamoua. La synonymie en avait été heureusement établie par C. Norman en 1927 avant que le type ne soit détruit. Il n'y a effectivement qu'un seul *Pimpinella* de ce groupe au Cameroun, offrant la variabilité végétative habituelle.

**P. Buchananii** Wolff — Cette espèce est bien stable par ses fruits brun pourpre et brillants. Par contre les feuilles sont diversement glabres ou pubescentes selon les récoltes.

**P. praeventa** Norman — Seul de son groupe au Cameroun, ce *Pimpinella* est facile à identifier.

(*Trachyspermum trifoliatum* Wolff, Bot. Jahrb. **48** : 267, 1912). Nous citons ici le nom donné par H. Wolff à une plante récoltée aux Alantikas par Ledermann. Il y a de fortes présomptions pour qu'elle soit identique au *Pimpinella praeventa,* connu de part et d'autre des Alantikas : récolté par F. N. Hepper aux Mt Vogel en Nigéria, par J. & A. Raynal et moi-même au Mt Vokré (Poli) et encore à Mokolo par

R. LETOUZEY. Malheureusement le type est détruit, aucune récolte récente n'a été faite sur les lieux mêmes où LEDERMANN avait recueilli son spécimen et il n'est pas possible, dans ces conditions, de faire la combinaison qui serait désirable entre ces deux binômes se rapportant très probablement à la même plante.

**HETEROMORPHA** Cham. & Schlecht. 1826 (nom. conserv. prop.). — Ce nom étant déjà préoccupé par *Heteromorpha* Cass., synonyme dans la famille des Composées, il est actuellement l'objet d'une proposition de conservation par J. F. M. CANNON : Taxon **17** : 232 (1968). Le nom de *Franchetella*, proposé en 1891 par KUNTZE pour remplacer celui, illégitime, d'*Heteromorpha*, était lui-même caduc, car il venait d'être employé par PIERRE pour une Sapotacée.

C'est un genre afro-malgache, allié au genre *Bupleurum* dont il se distingue surtout par ses fruits pluriailés à péricarpe riche en cristaux d'oxalate de calcium.

**H. trifoliata** (Wendl.) Eckl. & Zeyh. — Le nom de *H. arborescens* (Thunb.) Cham. & Schlecht. est à rejeter car il est basé sur le nom le plus ancien, mais illégitime, de *Bupleurum arborescens* Thunb.

C'est une espèce extrêmement polymorphe quant à son port et ses feuilles. Au Cameroun il se présente sous l'aspect de vigoureuses tiges simples, à nœuds nombreux et équidistants, émises chaque année par une souche ligneuse.

**SIUM** L. — Les genres *Sium* et *Berula*, d'extension holarctique, sont représentés chacun par une espèce en Afrique intertropicale et du sûd : *Berula Thunbergii* du côté oriental, *Sium repandum* du côté occidental. La distinction entre le *Berula* africain et le *B. erecta* (Huds.) Cov. d'Europe est très subtile et on a proposé récemment de mettre le *B. Thunbergii* en synonymie (Prodromus einer flora von Sudwestafrica, 1967).

**S. repandum** Welw. — Cette espèce est elle-même très semblable d'aspect au *S. latifolium* L. d'Europe. Cependant H. WOLFF la place dans une section spéciale, *Afrosium*, caractérisée par la persistance du carpophore, alors que chez les *Eusium* les branches se séparent pour adhérer à chacun des méricarpes. L'étude du pollen confirme la distinction des deux espèces.

**CRYPTOTAENIA** D. C. (nom. conserv.). — L'ancienneté et la curieuse répartition géographique de ce genre ont conduit à y reconnaître plusieurs sections (H. WOLFF, Pflanzenreich, 1927) dont deux initialement proposées comme genre : 1. *Cyclospermum* (Raf.) Drude (bandelette 1 par vallécule et stylopode présent) : Amérique du Nord et Japon, 2. *Leres-*

*chia* Boiss. (bandelette 1 par vallécule et stylopode réduit) ; Italie et Caucase. 3. *Afrosciadium* Wolff (bandelette 1 à 4 par vallécule et stylopode conique) ; Canaries, Afrique.

**C. africana** (Hook. f.) Drude — Cette espèce est confinée à quelques stations d'altitude du Cameroun et d'Afrique orientale et reste stable dans ses caractères.

**PEUCEDANUM** L. — La conception des genres *Peucedanum*, *Steganotaenia*, *Erythroselinum*, *Lefebvrea*, etc., n'est pas encore bien établie. Ainsi, sur le seul critère d'une échancrure apicale de l'aile, on a attribué au g. *Lefebvrea* des *Peucedanum* que leurs affinités réelles situent dans le groupe des « crenato-serrata ». L'étude du pollen confirme le maintien de telles espèces dans les *Peucedanum* (M. Nigaud, 1970).

**P. Winkleri** Wolff — Espèce bien caractérisée, voisine cependant du *P. Petitianum* A. Rich., auquel les récoltes du Cameroun avaient été initialement rapportées.

**P. Zenkeri** Engl. ex Wolff (= *Lefebvrea nigeriae* Wolff, 1921). — Cette espèce est largement répandue avec tendance rudérale ; elle existe en Nigéria et République Centrafricaine.

**P. angustisectum** (Engl.) Norm. — Cette bonne espèce, bien caractérisée, est une endémique camerounaise : Mt Cameroun, Bamboutos, Tchabal Mbabo.

**Peucedanum camerunensis** Jac.-Fél., *sp. nov.* (fig. 1).

Affinis *P. angustisectii*, sed pinnulis augustissimis laxe denticulatis differt.

Herba annua, glabra, 30-40 cm alta, caule ramoso. Folia normalia (basalia) 18-20 cm longa, bipinnata vel ternata, 2-3 jugata, jugis remotis ; petiolo, petiolulis et rachi gracilibus (petiolus 5-6 cm longus) ; pinnulis linearibus, 0,2-0,25 cm latis, 7-8 cm longis, laxe denticulatis. Umbellae 5-6 radiatae ; radiis subaequilongis (1,5 cm) ; involucri phylla nulla, involucelli pauca. Flores hermaphroditi. Fructus elliptici, 3 mm lati, 5 mm longi, anguste alati ; vittis intercostalis 1, commissuralibus 4 inaequalibus.

Cameroun : *Koechlin 7451* (Holotype, P), oct. fleurs, fruits, Mt Nko Gam (près Foumban) 2400 m alt. ; *Jacques-Félix 5482* (mai, stade végétatif), Mt Bamboutos, rocailles basaltiques vers 2300 m alt.

Cette espèce se distingue immédiatement du *P. angustisectum* par sa taille beaucoup plus réduite ; ses formes plus graciles ; ses pinnules beaucoup plus étroites éparsément denticulées ; son fruit plus largement elliptique.

PL. 1. — **Peucedanum camerunensis** Jac.-Fel. : [**1**, partie sommitale de la plante × ½; **2**, faces dorsale et commissurale d'un méricarpe × 6 (d'après *Koechlin 7541*).

**LEFEBVREA** A. Rich. — Ce genre a été établi pour une espèce d'Éthiopie, *L. abyssinica*, remarquable par ses grandes feuilles à pinnules linéaires et surtout par son fruit dont la profonde échancrure apicale loge le stylopode qui se prolonge insensiblement dans les styles. Cet ensemble de caractères justifie le genre, dont l'originalité est confirmée par l'étude du pollen, alors que la seule échancrure de l'aile peut s'observer chez plusieurs *Peucedanum*. Le fruit est également caractérisé par deux bandelettes commissurales seulement alors que la plupart des *Peucedanum* en ont davantage.

**L. Stuhlmannii** Engl. — Cette espèce, connue du Cameroun et d'Afrique orientale, est très proche de l'espèce-type et son attribution au genre *Lefebvrea* ne souffre aucune difficulté.

**STEGANOTAENIA** Hochst. (1844). — Deux binômes furent proposés la même année, dans le même volume de Flora, pour cette Ombellifère exclusivement africaine : 1. *Alvardia arborescens* Fenzl, sur un spécimen de Kotschy ; 2. *Steganotaenia araliacea* Hochst., sur un spécimen de Schimper ; le premier étant simplement cité dans une liste, seul le dernier est à retenir.

Ne serait-ce que par son caractère arborescent le *Steganotaenia araliacea* mériterait de n'être pas confondu avec les *Peucedanum*. En outre le disque épigyne reste plat, sinon déprimé, et ne se présente pas sous l'aspect de stylopode. Quant aux canaux, dont l'existence a été parfois mise en doute, ils sont effectivement très ténus, profondément inclus dans l'épaisseur du péricarpe et non ou peu visibles de l'extérieur[1]. C'est cette particularité qu'a voulu indiquer Hochstetter dans le nom de genre et qu'il décrit dans sa diagnose. D'après l'étude du pollen on peut penser que cette plante se situe dans la lignée ancestrale des *Peucedanum*.

**S. araliacea** Hochst. — Outre la synonymie introduite par l'attribution de cette espèce au genre *Peucedanum* par Bentham (1876), une certaine confusion s'est créée dans la description d'une deuxième espèce par W. P. Hiern. La difficulté initiale provient de ce que ces plantes sont souvent récoltées en échantillons séparés : feuilles d'une part, fleurs ou fruits d'autre part. De plus on sait que par souci de compléter ses collections antérieures il arrivait à W. Schimper de grouper des récoltes successives sous un même numéro. Grâce à l'obligeance du Directeur de l'Herbarium de Vienne, nous avons pu examiner deux spécimens du n° *Schimper 1816* : 1. l'un, distribué comme matériel type, nous semble réunir une inflorescence et des feuilles de plantes différentes ; 2. l'autre qui est passé par l'herbier Reichenbach, a une étiquette polycopiée, avec mêmes n° et origine que le type, montre des feuilles manifestement dissemblables des précédentes.

1. Ces canaux s'observent mieux par simple cassure d'un méricarpe sec que sur la coupe d'un matériel ramolli par ébullition.

A. RICHARD a été le premier à reconnaître l'existence de formes distinctes dans l'espèce. Supposant que le type est à folioles subentières, il crée la variété « *setoso-serratis* » typifiée par des spécimens de PETIT et de SCHIMPER.

Cette conception allait être consacrée par W. P. HIERN (1873) qui, ayant décrit un *Peucedanum fraxinifolium* sur des récoltes de SPEKE et GRANT, cite deux taxons dans la Fl. Trop. Afr. : 1. *Peucedanum araliaceum* (Hochst.) Benth. & Hook., à folioles subentières; 2. *Peucedanum fraxinifolium* Hiern, à folioles serratées-ciliées, sous lequel il range la var. *setoso-serrata* de A. RICHARD et plusieurs spécimens de Schimper. Dès lors la situation pouvait sembler claire. Elle se retrouve dans la plupart des ouvrages postérieurs et est d'autant plus acceptée par les floristiciens qu'ils ne rencontrent presque toujours que la forme nommée par W. P. HIERN. Cependant C. NORMAN (1934) rétablit le genre *Steganotaenia* et estime que les nombreuses formes observées ne constituent qu'une seule espèce. C'est à cette façon de voir que se rallie la Fl. W. Trop. Afr., ed. 2 (1958).

Notre opinion est que, malgré l'indéniable variabilité au sein de cette espèce en Afrique intertropicale, on peut y distinguer deux taxons infraspécifiques, en plus de celui établi par J. BURTT-DAVY (1932) sur du matériel du Transvaal. Malheureusement leur conception ne correspond pas aux définitions spécifiques données par W. P. HIERN.

En effet, si les isotypes distribués semblent effectivement hétérogènes, la diagnose est précise : « *...foliolis...subduplicato-serratis...* » et plus loin « *umbella tripliciter composita...* », caractère qui, nous le verrons, s'accorde bien avec le type de folioles serratées-ciliées. En conclusion c'est le *P. fraxinifolium* Hiern qui est synonyme du *Stegaotaenia araliacea* Hochst., alors que le taxon désigné sous ce dernier nom depuis HIERN est inédit. D'ailleurs, W.P. HIERN devait mal connaître ce qu'il désignait par P. *araliaceum*, puisqu'il évoque les récoltes de KOTSCHY et de BARTER sans les lui rattacher et suppose que ce sont des espèces nouvelles.

Nous proposons le statut suivant :

a. var. **araliacea**

**Folioli serrato-ciliati ; umbellae primariae et secundae.**

= *Steganotaenia araliacea* var. *setoso-serratis* A. RICH.
= *Peucedanum fraxinifolium* HIERN ex OLIV., Trans. Linn. Soc. **29** : 79, t. 42 (1873) ; F.T.A. 3 : 22 (1877).
= *Peucedanum araliaceum* (HOCHST.) BENTH. ex VATKE, Linnea **40** : 188 (1876).
= *Steganotaenia fraxinifolia* (HIERN) HOCHST. ex PENZIG (1893).
= *Peucedanum araliaceum* (HOCHST.) BENTH. var. *fraxinifolium* ENGL., Pflanzenw. Ost Afrik, C. : 300 (1895).

La forme du type existe dans ses stations (savanes submontagnardes) dans toute l'Afrique intertropicale et du sud. Il ne nous paraît pas nécessaire de citer tous les spécimens examinés.

Les caractères essentiels sont : folioles ovales à base arrondie-cordée, à limbe mince et marges serratées-ciliées ; plusieurs des pédoncules primaires portent une paire ou un verticille de pédoncules secondaires.

Ces différents organes montrent une importante variabilité individuelle et géographique. Dans l'ensemble le matériel d'Afrique intertropicale est à grand développement ; ainsi *Le Testu 415* (Mozambique) a des feuilles de 55 cm, avec des folioles de 10 × 17 cm et des pédoncules d'ombelles de 20 cm. Par contre les formes d'Afrique du Sud, qui correspondent peut-être à la var. *galpinii* BURTT-DAVY (1932), sont plus graciles avec des folioles petites, ovales, cordées et des inflorescences de 5 à 10 cm. Les variations individuelles sont également importantes ; ainsi, pour la Guinée, *Chevalier 12319* est à folioles ovales-cordées, alors que *Jacques-Félix 636* est à folioles lancéolées. La longueur des pétiolules est toujours réduite vers le sommet de la feuille où parfois les pinnules ne sont plus individualisées.

b. var. **Daramolana** Jac.-Fél., *var. nov.*[1].

**Foliolis integris vel sparse dentatis ; umbellis aequalibus typico differt.**

= *Alvardia arborescens* FENZL, Flora 27 : 312 (1844) nom. nud.
= *Peucedanum atacorense* A. CHEV. Expl. bot. : 304 (1920) (nom. nud.).

NIGÉRIA : *Latilo & Daramola FHI 28856*, HOLOTYPE, P ; *FHI 28490* stérile. — DAHOMEY : *Chevalier 24095* (feuilles seulement), type du *Peucedamun atacorense*. — CAMEROUN : *Jacques-Félix 3305* ; *Letouzey 4556*. — RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE : *Aubréville 685* ; *Audru 3384*. — TCHAD : *J. & A. Raynal 12838*. — ÉTHIOPIE : Kotschy *494* (infrutescence seulement), type de l'*Alvardia arborescens* ; *Cienkowsky 233* (W).

Nous n'avons pas pu reprendre l'un de ces deux *nomina nuda* dont les types sont incomplets.

Cette variété est moins répandue que la forme du type et s'observe surtout dans les forêts sèches de faible altitude.

Les caractères essentiels sont : folioles lancéolées à base asymétriquement en coin, à limbe épais, marges scléreuses, entières à ondulées ou éparsément dentées ; inflorescences formées d'ombelles équivalentes, à pédoncule robuste non ramifié mais présentant parfois des bractées. Les ombellules ont souvent un nombre considérable de fleurs stériles dont les pédicelles adhèrent entre eux à la base.

L'étude du pollen montre de légères différences entre les deux variétés.

## II. OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE ET LA CHOROLOGIE DES OMBELLIFÈRES DU CAMEROUN

La précédente révision porte à vingt-quatre espèces, plus une variété, le nombre des Ombellifères recensées au Cameroun. Malgré une représentation aussi modeste, cette famille est d'un grand intérêt phytogéogra-

1. Du nom de l'un des membres de la vaillante équipe LATILO & DARAMOLA, dont les collections enrichissent considérablement l'Herbarium d'Ibadan.

phique et mérite des recherches qui, en retour, peuvent aider à la définition des cadres chorologiques africains.

## A. ÉCOLOGIE

Nous évoquerons très brièvement les facteurs mésologiques et éthologiques qui conditionnent la nature et la répartition des espèces.

### 1. CLIMAT ET OROGRAPHIE

La diversité des climats est due, en partie, à l'existence de plusieurs territoires montagneux propices à la plupart des Ombellifères.

#### PLUVIOMÉTRIE

Les hauteurs de pluies varient selon une amplitude considérable, passant de 3000 mm au sud à 600 mm seulement au nord. Le régime équatorial, avec deux saisons pluvieuses, assure une humidité relativement bien répartie sur tout le sud jusqu'aux pentes de l'Adamaoua. Puis, vers le nord, le régime tropical se caractérise par une seule saison pluvieuse de plus en plus brève.

Ces valeurs sont perturbées par l'altitude et le relief. Comme les relevés sont insuffisants, nous savons seulement que la pluviométrie augmente sur la moyenne zonale jusque vers 2000-2500 m, puis qu'elle diminue ensuite. Pour le Mt Cameroun, situé en zone équatoriale et directement exposé à la mousson, l'humidité reste importante et bien répartie pendant toute l'année. Déjà, sur le massif d'Okou, le régime des pluies est tropical (Génieux, 1958) et, malgré des précipations encore copieuses, la sécheresse des mois de novembre, décembre et janvier, permet aux formations herbeuses de s'étendre au détriment des forêts dans les étages moyens. Pour les autres montagnes plus au nord c'est le même processus qui s'observe : à savoir que si la saison sèche est de plus en plus marquée, la pluviométrie augmente cependant avec l'altitude par rapport aux moyennes zonales et on note un net infléchissement des isohyètes pour les massifs de l'Adamaoua et des Mandaras[1].

1. Les massifs de Poli bénéficient également d'un recru de pluviométrie, ainsi qu'il apparaît à la végétation des versants sud, mais ils sont très isolés dans la plaine et ne font l'objet d'aucun relevé.

THERMOMÈTRIE

La température zonale, relativement régulière sur tout le Territoire[1], diminue par contre très notablement avec l'altitude. Pour pallier le manque de relevés en montagne, il nous suffit d'estimer la température moyenne des différents étages en appliquant le coefficient de régression de 0,5 °C par centaine de mètres d'altitude[2].

HUMIDITÉ ATMOSPHÉRIQUE

Cette réduction de température a pour effet de diminuer le pouvoir évaporant ; mais les conséquences écologiques en sont annulées par la moindre capacité en eau de l'air raréfié. De sorte que la sécheresse atmosphérique s'accentue rapidement au-dessus de l'horizon du maximum pluvial. Cela n'intervient que pour les étages culminants du Mt Cameroun et du Mt Okou, car l'influence de l'altitude sur l'humidité édaphique et atmosphérique, au cours de la saison pluvieuse, est positive jusqu'au sommet des autres massifs.

PHOTOPÉRIODISME

Il se peut que ce soit ce facteur qui s'oppose à la pénétration de l'espèce saharienne *Ammodaucus leucotrichus* Coss. & Dur., dans le nord du Cameroun.

## 2. TERRITOIRES ET ÉTAGES BIOCLIMATIQUES

En ce qui concerne la répartition des Ombellifères nous pouvons distinguer sept territoires échelonnés du sud au nord et dont les points culminants atteignent les altitudes suivantes :

1. Plaines côtières et le plateau au sud de l'Adamaoua (800 m) ;
2. Mt Cameroun (4070 m) ;
3. Massif d'Okou (3008 m) ;
4. Massif de l'Adamaoua (2418 m) ;
5. Massif de Poli (2049 m) ;
6. Massif des Mandaras (1442 m) ;
7. Plaines de la Bénoué et du Tchad (800 m).

1. En raison de la nébulosité et des pluies prolongées de la zone équatoriale, la température moyenne y est un peu plus faible que dans le nord. La différence est sans importance sur l'action thermique directe mais elle intervient en tant que facteur de sécheresse.

2. Selon des interpolations effectuées d'après des relevés de quelques stations du Cameroun, R. Letouzey (1968) estime à 0,34°-0,44° le gradient de régression de la *t*. Les chiffres rapportés par A. Aubréville (1949) pour des régions diverses sont plus élevés : 0,50°-0,58°. La moyenne d'un demi-degré, indiquée par Em. de Martonne, est d'un emploi commode.

Selon le découpage vertical adopté dans la figure 3 nous reconnaissons jusqu'à cinq étages au Cameroun. Les massifs sont donc caractérisés à la fois par le climat zonal et par des microclimats superposés ; de sorte que chaque étage considéré diffère plus ou moins de ses homologues par son peuplement.

HABITATS

De nombreux biotopes : berges de ruisseaux, sols humides, abords de cascade, sous-bois, lisières de bosquets, rocailles, savanes, prairies, végétation dégradée, etc., existent dans le cadre des territoires précédents et offrent aux Ombellifères des conditions stationnelles variées.

## 3. CARACTÉRES BIOMORPHOLOGIQUES DES ESPÉCES

Le comportement des Ombellifères, en rapport avec les différents milieux, ainsi que leurs facultés de dispersion, sont plus ou moins reflétés par certains de leurs caractères morphologiques.

FORMES DE REPOS ET HUMIDITÉ

Dans la zone intertropicale c'est surtout le facteur hydrique qui décide des formes saisonnières de repos ; à savoir que c'est la sécheresse et non le froid qui impose, soit le type annuel, soit d'autres modes de résistance. Cela admis il est toujours possible de classer nos espèces dans le système de Raunkiaer[1].

Nous voyons, au tabl. I, que l'effectif se partage à peu près par tiers entre thérophytes, hémicryptophytes et chaméphytes.

Orophilie et température. — Le comportement de nos Ombellifères vis-à-vis de la température est à l'origine de leur répartition dans les étages bioclimatiques que nous avons évoqués. Nous ne pouvons reconnaître les préférences thermiques des espèces qu'au degré de leur orophilie, car nous ignorons les données éthologiques du problème. Nous ne savons pas si la recherche de l'altitude correspond, pour certaines espèces, à un besoin strict de vernalisation ou seulement à de meilleures conditions de croissance permettant ainsi d'occuper des habitats interdits aux thermophiles. Néanmoins nous pouvons classer nos espèces en ombro-

1. La valeur de ce système en région tropicale fait toujours l'objet de controverses : A. Aubréville (Adansonia, 3 1963 : 221-226), J. Lebrun (Mém. Soc. Bot. Fr. 1966 : 164-175), etc... Plus récemment H. Ellenberg et J. Mueller-Dombois (1967) en ont présenté un tableau complet. Notre opinion est que si son emploi ne se justifie pas dans la description des formes de végétation et dans le courant du texte (où chaque auteur doit utiliser les ressources de sa langue), il se révèle utile dans l'analyse des formes de repos et la représentation synoptique des résultats (spectre biologique). Pour les Ombellifères qui, à une exception près, sont toutes des herbes en cours de végétation, il peut être intéressant de discerner les formes sous lesquelles elles passent la saison sèche.

TABLEAU I : TYPES BIOMORPHOLOGIQUES

| THÉROPHYTES | HÉMICRYPTOPHYTES | PHANÉRO-TROPOPHYTES |
|---|---|---|
| 9. *Torilis arvensis*<br>13. *Pimpinella Ledermannii*<br>14. *Pimpinella Buchananii*<br>15. *Pimpinella praeventa*<br>20. *Peucedanum angustisectum*<br>21. *Peucedanum camerunensis*<br>22. *Peucedanum Zenkeri*<br>23. *Lefebvrea Stuhlmannii* | 5. *Sanicula elata*<br>6. *Eryngium foetidum*<br>10. *Diplolophium africanum*<br>11. *Diplolophium diplolophioides*<br>12. *Pimpinella oreophila*<br>18. *Cryptotaenia africana*<br>19. *Peucedanum Winkleri* | 24. *Steganotaenia araliacea* |

| CHAMÉPHYTES | | |
|---|---|---|
| Herbacés rampants | Herbacés ± dressés | Sous-ligneux |
| 1. *Hydrocotyle hirta*<br>2. *Hydrocotyle sibthorpioides*<br>3. *Hydrocotyle bonariensis*<br>4. *Centella asiatica* | 8. *Caucalis melanantha*<br>17. *Sium repandum* | 7. *Pycnocycla Ledermannii*<br>16. *Heteromorpha trifoliata* |

mégathermes (ombrophytes), xéro-mégathermes (xérophytes), mésothermes (mésophytes) et microthermes (psychrophytes), étant entendu que ces appréciations sont strictement comparatives et seulement valables dans le cadre de notre étude. Elles correspondent respectivement aux définitions courantes des planitiaires ombrophiles, planitiaires xérophiles, submontagnardes, montagnardes et orophiles.

BIOLOGIE DES ESPÈCES

Sur la base de leur répartition géographique déterminée par leurs réactions essentielles à la sécheresse saisonnière et à la température moyenne, les espèces se localisent en outre dans leur habitat au gré de leur sensibilité vis-à-vis des facteurs hydrique et photique. Nous avons ainsi des hygrophiles, sciaphiles, hémisciaphiles, héliophiles, etc., que nous pouvons évoquer dans leur cadre biomorphologique.

*a*) THÉROPHYTES, — Le type bisannuel, bien connu chez certaines Ombellifères des pays tempérés, n'existe pratiquement pas dans la zone intertropicale où l'alternance des saisons sèches et pluvieuses, sans fluctuations thermiques valables, n'entraîne pas ce mode de développement. Toutefois, bien que les annuelles aient une croissance ininterrompue de leur germination à leur maturité, elles n'en présentent pas moins un stade végétatif, avec formation d'une touffe de feuilles basales, et un stade

de floraison, avec formation de tiges dont les feuilles sont graduellement réduites à l'état de bractées. Toutes sont des héliophiles réagissant toutefois différemment au complexe température humidité. — *Pimpinella praevenla* peut se développer au cours d'une brève saison pluvieuse sans être xérophile pour autant. Par contre *Peucedanum angustisectum* est ombro-orophile et l'espèce affine, *P. camerunensis*, bien que vivant sur le même massif, accepte des habitats plus secs. Les autres annuelles, *Pimpinella Ledermannii*, *P. Buchananii*, sont des savanicoles dont les exigences se situent entre les extrêmes précédents. Quant à *Peucedanum Zenkeri*, il affecte une grande souplesse et croît sous des pluviométries variant de 900 à 1800 mm. De tendance rudérale, on le trouve rarement en savane et plus souvent sur les lisières, le long des clôtures où il échappe au broutage. Enfin, le *Torilis arvensis*, dans les conditions du Cameroun, est hémisciaphile ; du moins il recherche la protection des lisières. Nous ne le trouvons pas à l'état rudéral comme en Europe, ou même au Congo oriental où les massifs plus importants permettent l'habitat humain à des altitudes suffisantes.

*b*) Hémicryptophytes. — Ces espèces se renouvellent par leur souche ou rhizome court, sans se propager par ce moyen, ni former de touffes importantes si ce n'est *Diplolophium africanum*. Ce sont surtout des montagnardes ombrophiles : *Sanicula elata* et *Peucedanum Winkleri* qui sont hémisciaphiles ; *Cryptolaenia* qui est sciaphile ; *Pimpinella oreophila* qui est l'espèce la plus microtherme et s'observe dans la prairie. Les deux *Diplolophium* sont des savanicoles mésothermes : *D. africanum* recherche les terrains ameublis par la culture, alors que *D. diplolophioides* s'observe sur les pentes rocailleuses. *Eryngium foetidum* est une planitiaire anthropophile qui commence à se répandre dans les plantations.

*c*) Chaméphytes. — Cette catégorie rassemble des types bien distincts.

*Chaméphytes herbacés radicants :* les *Hydrocotyle* sont des plantes gazonnantes dont les tiges peuvent devenir rhizomateuses (surtout *H. bonariensis*). Nous préférons cependant ne pas les considérer comme des hémi-cryptophytes, car ils ont une croissance à peu près permanente et sont, de ce fait, des ombrophiles ou hygrophiles exigeants. *H. sibthorpioides*, en raison de sa taille peu compétitive, ne se rencontre que dans des stations privilégiées : berges de ruisseaux et surtout abords de cascade où il prospère dans une atmosphère saturée d'eau. *H. hirta* est plus souple et, au-dessus de 1300 m d'altitude, il se répand sur les sols frais, dont la végétation a été ouverte par l'homme. *Centella asiatica* est également gazonnant, mais il forme à la fois des pieds à entrenœuds courts (rhizomes verticaux) et des stolons à entrenœuds longs. Il est d'une grande plasticité écologique et, bien que prospérant surtout sous une pluviométrie supérieure à 1000 mm, on le rencontre dans des pays beaucoup plus secs, sur sols tem-

porairement humides, ou même parfois franchement dans l'eau comme un hélophyte, puis il traverse la mauvaise saison comme hémicryptophyte[1].

— *Chaméphytes herbacés non radicants: Sium repandum* est un ripicole dont les touffes vigoureuses sont ancrées sur les berges et le lit rocheux des ruisseaux de montagne. Il peut supporter des submersions temporaires sans que l'on puisse le considérer comme un hélophyte, et il se ramifie tant à la base qu'à une certaine hauteur au-dessus du sol après destruction des sommités florales. *Caucalis melanantha* est également une espèce vivace, à souche épaisse, dont les tiges, variablement dressées ou étalées, se ramifient en dessous des inflorescences. Au Cameroun cette ombro-orophile est une hémisciaphile des lisières de bosquets où elle échappe aux feux, alors qu'en Afrique orientale on la trouve aussi dans la prairie.

— *Chaméphytes sous-ligneux:* ces espèces sont des savanicoles submontagnardes ou montagnardes supportant les feux saisonniers. *Pycnocycla Ledermannii* est un chaméphyte caractéristique avec une base permanente sur laquelle se renouvellent des tiges florifères annuelles. Il croît sous une pluviométrie de 1000 à 1250 mm, avec préférence pour les sols bien drainés des pentes rocailleuses ; c'est l'espèce herbacée la plus xéromorphe du Cameroun. — *Diplolophium diplolophioides*, que nous avons classé parmi les hémicryptophytes auprès de son congénère. — *D. africanum*, a un mode de végétation qui se rapproche de celui des chaméphytes.

Quant à *Heteromorpha trifoliata*, il est couramment indiqué, pour d'autres régions, comme un arbuste de 2 à 3 m alors qu'au Cameroun il se comporte comme un chaméphyte, sinon comme un hémicryptophyte, tout en atteignant la même taille à chaque saison pluvieuse[2]. En effet seule la souche ligneuse est permanente et émet chaque année de vigoureuses tiges simples sur lesquelles les feuilles sont nombreuses, équidistantes et homomorphes. En cela son allure est donc bien distincte de celle des autres Ombellifères. On sait bien que certains ligneux pyrophytes affectent ce comportement dans les régions où sévissent les feux ; mais ce qui étonne chez notre *Heteromorpha* c'est qu'il ne se présente jamais sous forme arbustive, même dans les stations rocailleuses où il serait protégé des incendies. C'est une espèce submontagnarde de savane croissant sous une pluviométrie de 1500 à 2000 mm.

*d*) Phanérophytes. — Enfin, avec *Sleganotaenia araliacea*, nous avons le type accompli d'un tropophyte arborescent qui fleurit au cours de la défeuillaison. Il présente deux variétés écologiques : le type qui a

1. Est signalé par H. Gillet (1968) jusque dans l'Ennedi.
2. Cette espèce cultivée en serre depuis deux ans par Mme Cerceau-Larrival, à partir de graines provenant du Cameroun, n'a pas continué sa croissance sur la première pousse mais en a émis une seconde, ce qui semble confirmer son caractère d'hémicryptophyte.

une préférence submontagnarde et exige environ 1500 mm de pluie ; la variété *Daramolana*, plus xérophile et planitiaire, croissant avec 800 à 1200 mm de pluie.

En conclusion les géophytes et hydrophytes stricts manquent au Cameroun. *Hydrocotyle ranunculoides* L., largement répandu dans le monde, y compris dans quelques régions d'Afrique, est un bon type d'hydrophyte qui n'existe pas dans notre territoire.

CARACTÈRES DES DIASPORES

Parmi les facteurs qui interviennent dans les processus de dispersion et de migration, il convient de citer la faculté de dissémination des espèces, telle que l'on peut la déduire de la morphologie des semences. Étant entendu que ces caractères ont tout d'abord une base génétique il y aurait inconvénient à vouloir leur assigner des rôles trop précis dans la dissémination et certaines de nos espèces figurent dans plusieurs colonnes de notre tableau. Toutefois nous leur reconnaissons quelques rapports avec l'origine des souches et les groupes écologiques.

TABLEAU II : CLASSEMENT DES GENRES SELON LE TYPE DE DIASPORE

| HYDRO-CHORES | ANÉMO-CHORES | ZOOCHORES | | | ANTHRO-POCHORES |
|---|---|---|---|---|---|
| | | diaspore armée | diaspore adhésive | diaspore fine | |
| *Sium* | *Steganotaenia* | *Caucalis* | *Diplolophium* | *Hydrocotyle* | *Eryngium* |
| *Hydrocotyle* | *Peucedanum* | *Torilis* | *Pimpinella* | *Centella* | *Hydrocotyle* |
| | *Lefebvrea* | *Sanicula* | *Cryptotaenia* | | *Centella* |
| | *Pycnocycla* | | | | |

La diaspore des Ombellifères est généralement constituée par le méricarpe qui résulte de la séparation des deux carpelles du fruit sec ou di-akène. Plus rarement elle est formée par le fruit entier ou l'ombellule entière.

Toutes les espèces anémochores appartiennent à des éléments africains et sont surtout savanicoles. Quelques hémisciaphiles s'observent sur les lisières des bosquets de montagne, dont les fourrés piègent littéralement les diaspores ailées poussées par le vent. Les *Peucedaneae* dominent dans cette catégorie, mais on y trouve aussi l'*Heteromorpha*, manifestement anémochore, et nous y avons ajouté le *Pycnocycla* en raison de sa diaspore volumineuse, relativement légère, formée par l'ombellule.

En réalité cette semence ne se prête guère aux longs transferts et l'espèce est une endémique soudano-occidentale. Les espèces ayant des diaspores nettement armées et adhésives sont des *Caucalieae* et *Saniculeae*, d'origine holarctique et de migration quaternaire avec *Sanicula elata* et *Torilis arvensis*, ou bien d'origine paléoméditerranéenne et plurirégionale africaine avec *Caucalis melanantha*. Toutes ces plantes sont des hémisciaphiles montagnardes.

Nous avons aussi des espèces dont les diaspores ne sont que médiocrement adhésives et peu susceptibles de longs trajets. Toutes sont effectivement des éléments africains, y compris *Cryptotaenia africana* malgré ses apparentements holarctiques. Ce sont des endémiques régionales (*Pimpinella praevenia*, *Diplolophium diplolophioides*, etc.), ou des éléments de liaison (*Pimpinella oreophila*, *Diplolophium africanum*, *Cryptotaenia africana*, etc.) qui se répartissent dans plusieurs groupes écologiques.

Les *Hydrocotyleae* ont des semences fines susceptibles d'être transportées sur de longs trajets avec la boue des marécages. Si nous avons admis le caractère relictuel des *Hydrocotyle* de l'élément austral, nous n'en constatons pas moins que leur répartition est très vaste et encore en voie d'extension. Les stations très ponctuelles d'*Hydrocotyle sibthorpioides*, comme celle des chutes du Tello, par ex., amènent à penser que les bassins versants peuvent collecter les semences du type ombrohydrochore.

Cet exemple nous amène à celui des hydrochores. *Sium repandum*, espèce ripicole, a des semences qui flottent aisément grâce à des cellules aérifères et qui le dispersent dans ses habitats. Par contre ce processus est sans efficacité pour les transports lointains et nous savons que cette espèce est effectivement distincte de ses congénères holarctiques.

Parmi les anthropochores nous citons *Eryngium foetidum* et *Hydrocotyle bonariensis*, qui n'ont pu traverser l'Atlantique que véhiculés par l'homme. Nous ajoutons aussi *Centella asiatica*, espèce rudérale dont les habitats s'élargissent avec les implantations humaines.

## A. GÉOGRAPHIE

### RÉPARTITION DANS LES TERRITOIRES BIOCLIMATIQUES

La répartition et l'étagement des Ombellifères au Cameroun sont encore très insuffisamment connus ; soit que des massifs n'ont pas encore été prospectés avec soin ; soit que les floristiciens ne se préoccupent pas toujours de préciser l'aire d'espèces banales. Néanmoins nous pouvons présenter une première esquisse chorologique, concrétisée par le tableau III et par la carte (Pl. 2), sur laquelle nous avons ajouté les stations connues des montagnes nigériennes frontalières.

Tableau III : Répartition des espèces dans les territoires phytogéographiques

| TERRITOIRES BIOGEOGRAPHIQUES | 1 Plaines côtières | 2 Mont Cameroun | 3 Massif d'Okou | 4 Massif de l'Adamaoua | 5 Monts de Poli | 6 Monts des Mandaras | 7 Bénoué-Tchad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altitude en centaines de m. | 0 8 | 10 20 30 40 | 10 14 18 20 26 | 10 14 18 20 24 | 5 8 12 14 18 20 | 5 8 12 14 | 4 |
| ESPECES DU CAMEROUN : | | | | | | | |
| 1. Hydrocotyle hirta | | × × | × | × | | | |
| 2. - sibthorpioides | | | × × | | | | |
| 3. - bonariensis | × | | × | × | | | |
| 4. Centella asiatica | × | × | × | × | | | |
| 5. Sanicula elata | | × × | × × | × × | | | |
| 6. Eryngium foetidum | × × | | | | | | |
| 7. Pycnocycla ledermannii | | | | × | | | |
| 8. Caucalis melanantha | | × × × | × | × × | | | |
| 9. Torilis arvensis | | | × | | × × | | |
| 10. Diplolophium africanum | | | | × | | | |
| 11 - diplolophioides | | | | × × | × × | | |
| 12. Pimpinella oreophila | | × × | × | | | | |
| 13. - ledermannii | | | × × | × × | | | |
| 14. - buchananii | | | | × × | × × | | |
| 15. - praeventa | | | | | × × | × | |
| 16. Heteromorpha trifoliata | | | × | × × × | | | |
| 17. Sium repandum | | | × × | × × | | | |
| 18. Cryptotaenia africana | | × × | × × | | | | |
| 19. Peucedanum winkleri | | × × | × × | | | | |
| 20. - angustisectum | | × × | × | × | | | |
| 21. - camerunensis | | | × × | | | | |
| 22. - zenkeri | × | | | × × × | × | × | |
| 23. Lefebvrea stuhlmannii | | × × | | × × | | | |
| 24. Steganotaenia araliacea | | | | × × | | | |
| 25. - var. daramolana | | | | | × | × | × |
| TOTAUX PAR TERRITOIRE : | 3 | 8 | 17 | 17 | 6 | 3 | 1 |

## 1. PLAINES COTIÈRES ET PLATEAU SUD

Les espèces planitiaires sont toutes des pantropicales dont deux ont été manifestement introduites par le littoral où on les récolte le plus souvent. Cependant *Hydrocotyle bonariensis* a été observé près de Banyo vers 800-1000 m d'altitude et *Eryngium foetidum* se répand dans des cacaoyères au nord de Bafia. Quant à *Centella asiatica*, sa dispersion est beaucoup plus étendue et plus dense. On le trouve à l'état rudéral et dans les pâturages dégradés depuis la forêt jusque dans l'Adamaoua. Il occupe aussi les premiers étages des différents massifs et nous n'en tiendrons pas davantage compte. Au nord de l'Adamaoua il est confiné sur les sols humides sans que nous puissions en préciser la limite.

## 2. Mt CAMEROUN

La flore de ce massif fut connue presque d'emblée, grâce aux récoltes de G. MANN et aux études de J. HOOKER (1864) qui en indiqua les caractères phytogéographiques, dont celui d'une relative pauvreté. Avec sept espèces seulement le peuplement en Ombellifères confirme ce fait.

Les hémisciaphiles, *Sanicula elata*, *Caucalis melanantha* et *Peucedanum Winkleri*, se tiennent sur les lisières des bosquets dans les étages situés entre 2000 et 3000 m, alors que *Cryptotaenia africana* pénètre dans

les sous-bois clairiérés. Quelques-unes d'entre elles, *Sanicula*, *Cryptotaenia* et aussi *Hydrocotyle hirta*, peuvent descendre jusque vers 1300 m à la faveur de stations ouvertes par l'homme, sentiers, campements, etc., dans la forêt de montagne.

C'est vers les étages supérieurs et les versants déboisés que peuvent s'installer les rares héliophiles. Ainsi *Peucedanum angustisectum* forme de petits peuplements saisonniers sur les pentes fraîches à partir de 2000 m, alors que *Pimpinella oreophila* forme des touffes vivaces dispersées dans la prairie jusqu'à 4000 m. soit, pratiquement, jusqu'au sommet.

### 3. MASSIF D'OKOU

Nous comprenons sous ce nom : le plateau Bamiléké et les Mt Bamboutos, le plateau Bamenda et le Mt Okou, le plateau Bamoun et les Mt Nko-Gam, Mbam, etc.[1]

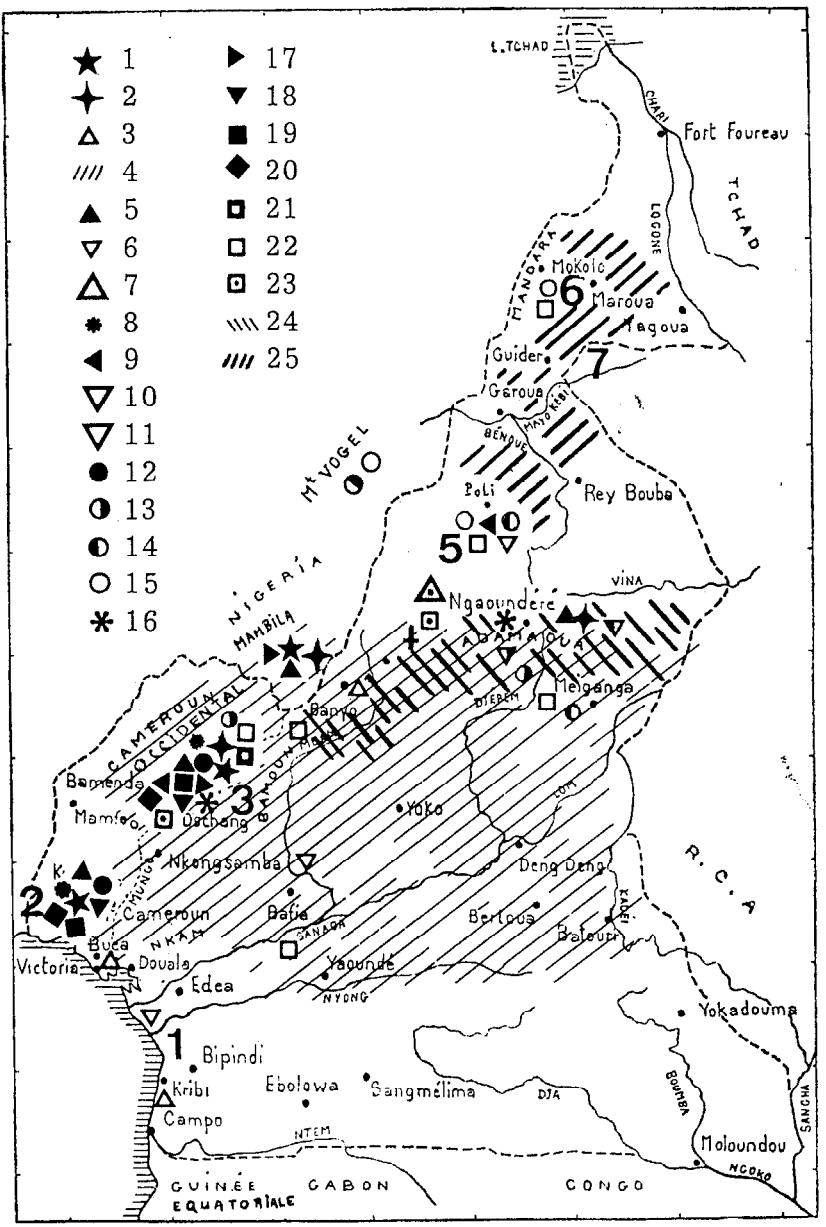
Ce massif est beaucoup plus riche avec seize espèces. Nous y retrouvons toutes celles du Mt Cameroun auxquelles s'ajoutent deux hygrophiles, *Sium repandum* et *Hydrocotyle sibthorpioides* ; une hémisciaphile montagnarde, *Torilis arvensis* ; une endémique saxicole, *Peucedanum camerunensis* apparenté à *P. angustisectum*. Mais le fait écologique nouveau est l'existence de plateaux herbeux de moyenne altitude où apparaissent des montagnardes savanicoles : *Pimpinella Ledermannii*, *Peucedanum Zenkeri*, *Lefebvrea Stuhlmannii* et *Heteromorpha trifoliata* observé tout récemment.

### 4. ADAMAOUA

Sur ce vaste plateau et les sommets qui s'en détachent, nous avons recensé un nombre d'espèces égal à celui du massif d'Okou, avec quelques différences de composition. Les montagnardes ombrophiles qui persistent ici s'observent au-dessus de 1800 m sur les Tchabal Ouadé et Tchabal Mbabo. *Hydrocotyle hirta* manque à notre liste, mais il a été récolté par F. N. Hepper (1966) sur le plateau de Mambila qui prolonge naturellement l'Adamaqua à l'ouest en Nigéria. L'enrichissement du territoire consiste en espèces savanicoles, mésothermes et moins exigeantes en eau que celles d'Okou. Une seule est annuelle, *Pimpinella Buchananii*, et les autres sont vivaces : *Steganotaenia araliacea*, *Pycnocycla Ledermannii*, *Diplolophium diplolophioides* et *D. africanum*. Elles sont encore peu répandues sur le plateau d'une altitude moyenne de 1000 à 1200 m et elles affectionnent davantage les pentes comprises entre 1200 et 1800 m.

Comme l'indique R. Letouzey (1968) pour l'ensemble de la végétation, nous observons une différence dans la répartition des Ombellifères entre les parties est et ouest de l'Adamoua. Alors que les sommets occidentaux recèlent encore quelques oro-ombrophiles, la région orientale, moins humide et moins élevée, n'a que des savanicoles. Toutefois, grâce

1. Selon R. Letouzey (1968) le Mt Okou lui-même est encore très imparfaitement connu.




PL. 2. — Répartition géographique des Ombellifères du Cameroun. Les chiffres en gras se rapportent aux territoires phytogéographiques, les signes correspondant aux espèces ont des repères numériques reportés sur le tableau III. Les signes noirs indiquent les espèces les plus orophiles.

à la station particulière des chutes du Tello, *Sanicula elata* et *Hydrocotyle sibthorpioides*, descendent jusqu'à 1400 m à l'est de Ngaou Ndéré.

5. MONTAGNES DE POLI

Ces massifs escarpés sont déjà dans une zone de pluviométrie réduite et n'abritent plus que cinq espèces. Là également des prospections sont insuffisantes, car on devrait y trouver le *Pimpinella Ledermannii* signalé par F. N. Hepper (1965) sur les Mt Vogel situés à la même latitude en Nigéria. Une nouvelle unité apparaît cependant avec *Pimpinella praeventa* à cycle annuel. Ce qui est plus remarquable c'est l'existence de *Torilis arvensis*, en une station ponctuelle au pied du dyke sommital à 1900 m, alors que nous ne l'avons pas observé dans l'Adamoua.

6. Mt MANDARAS

La dernière montagne à recéler des Ombellifères herbacées est celle des Mandaras. On y trouve deux espèces annuelles, *Peucedanum Zenkeri*, vers 800 m, et *Pimpinella praeventa*, vers 1400 m.

7. PLAINES DE LA BÉNOUÉ ET DU TCHAD

La seule Ombellifère qui croisse naturellement dans ce territoire est *Steganotaenia araliacea* var. *Daramolana*, qui est un des constituants des forêts sèches[1].

## LES OMBELLIFERES ET LES ÉTAGES DE VÉGÉTATION

Malgré l'insuffisance des relevés, dont nous faisons aveu dans le tableau (III) en indiquant les altitudes de récolte, nous avons tenté une synthèse de l'étagement dans la figure 3. Nous constatons que les étages homologues de territoires bioclimatiques différents sont inégalement réceptifs aux Ombellifères. Encore doit-on ajouter que le comptage de quelques espèces observées en dessous de leur étage habituel, dans des stations ouvertes par l'homme, en atténue les contrastes.

Écologiquement ces stations accidentelles indiquent que les conditions de l'étage montagnard peuvent être compensées à plus faible altitude par une humidité suffisante et une protection efficace contre l'exubérance des formations végétales ombro-mésothermes du niveau considéré. Les orophytes aptes à les occuper sont d'abord des hygrophiles qui marquent une relative indépendance vis-à-vis de la microthermie. Toutefois il est vraisemblable que la température reste modérée dans le cas précis des chutes du Tello.

1. Plusieurs listes de groupements dans R. Letouzey (1968). J. Raynal a eu aussi l'amabilité de nous communiquer, pour une forêt du Tchad sur la limite du Cameroun : *Steganotaenia araliacea, Lannea humilis, Pterocarpus erinaceus, Strychnos spinosa, Entada africana, Anogeissus leiocarpus, Sterculia setigera*, etc.

Malgré ces quelques exemples de tolérance relative, tout à fait normaux, les Ombellifères restent cependant parmi les meilleurs indicateurs de l'étagement. Au Cameroun c'est surtout avec l'étage montagnard que la composition floristique s'accompagne d'un changement physionomique sensible. Par contre les horizons inférieurs de l'étage submontagnard sont souvent peu différenciés, ainsi le massif de l'Adamaoua avec les boisements à *Daniellia Oliveri* et *Lophira lanceolata* (R. Letouzey, 1968). C'est alors

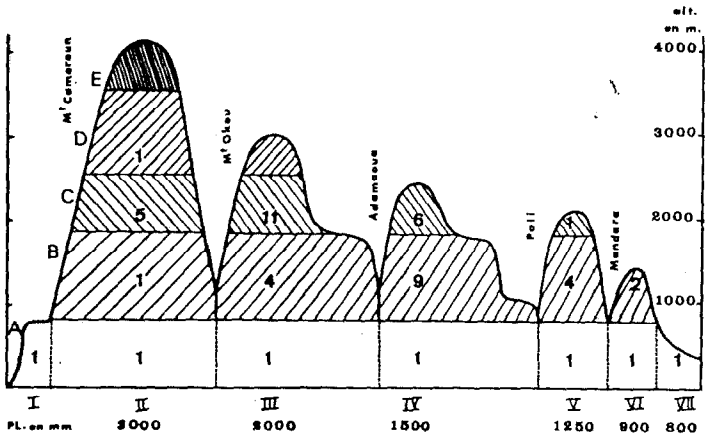



Fig. 3. — Schéma de l'étagement dans les différents territoires phytogéographiques (chiffres romains). Les étages de végétation sont établis selon des altitudes fixes: A, étage planitiaire: 0-800 m ; B, étage submontagnard : 800-1800 m ; C, étage montagnard : 1800-2500 m ; D, étage afro-subalpin : 2500-3500 m ; E, étage afro-alpin : 3500-4070 m. — Les chiffres arabes indiquent le nombre des Ombellifères par étage. On voit que l'importance du peuplement varie dans une même série d'étages homologues. L'espèce chiffrée dans l'étage planitaire est le *Centella asiatica* de I à IV et le *Steganotaenia araliacea* de V à VII.

que les Ombellifères, diffuses dans des savanes souvent banales par ailleurs, deviennent significatives. *Pimpinella Ledermannii*, *Heteromorpha trifoliata*, et autres savanicoles caractérisent le niveau de l'étage submontagnard. De même, *Pimpinella praevenia* qui s'observe dès la cote 800 m dans les montagnes du nord, indique indiscutablement des conditions submontagnardes, car il ne saurait exister, normalement, dans les plaines basses voisines.

En conclusion, si les différents types écologiques se répartissent surtout au gré de l'habitat, on reconnaît deux tendances plus précises en fonction du climat. En rapport avec la température peu élevée les espèces vivaces, surtout hémicryptophytes, se rencontrent seules dans l'étage subalpin et les horizons supérieurs de l'étage montagnard. Inversement à l'exception du *Steganotaenia* arborescent, les espèces annuelles sont les plus aptes à se développer durant la brève saison pluvieuse de la zone sahélienne.

## C. CHOROLOGIE ET GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Le tableau (p. 66) représente de façon succincte la répartition de nos espèces dans les cadres chorologiques africains. Pour ces derniers nous nous sommes inspiré des travaux essentiels de J. LEBRUN et de TH. MONOD pour l'Afrique et de R. LETOUZEY pour le Cameroun. Il faut cependant considérer que les présentes subdivisions sont de circonstance :

1. parce que des divergences persistent entre auteurs ; ainsi la conception du Domaine est plus stricte dans le travail particulier de R. LETOUZEY (1968) que dans l'esquisse générale de TH. MONOD (1957) ;

2. parce que, pour les besoins de notre exposé, nous donnons le rang de secteur à deux districts : l'oubanguien, qui constitue un relais intéressant avec les territoires orientaux ; le foutanien, qui est le territoire à Ombellifères le plus occidental ;

3. enfin parce que nous mettons en discussion : *a*) la limite camerounaise de la Région guinéo-congolaise ; *b*) la conception d'une Région soudano-zambézienne ; *c*) la place des étages de végétation dans les cadres chorologiques.

### LIMITE NORD-OUEST DE LA RÉGION GUINÉO-CONGOLAISE AU CAMEROUN, EN FONCTION DE LA RÉPARTITION DES OMBELLIFÈRES

Le massif d'Okou est placé par R. LETOUZEY (1968, p. 112 et seq.) dans un Domaine afro-montagnard inclus dans la Région guinéo-congolaise. D'après le sujet strict de notre étude, il conviendrait mieux que la limite de Région passe au sud de ce massif pour le rejeter dans la Région soudanienne. En effet, si nous comparons son peuplement en espèces africaines avec ceux des massifs situés de part et d'autre, nous constatons qu'il y a huit espèces communes avec l'Adamoua et quatre seulement avec le Mt Cameroun. Toutefois, si l'on compte aussi les éléments étrangers la disproportion s'atténue.

Cette plus grande affinité entre le massif d'Okou et l'Adamaoua tient à la commune existence de formations herbeuses accueillantes aux Ombellifères à des niveaux où règne la forêt au Mt Cameroun et autres montagnes de la zone équatoriale. A l'appui de cette observation nous avons ajouté le territoire de Fernando Po, nettement situé dans la Région guinéo-congolaise, et dont le type de peuplement est semblable à celui du Mt Cameroun.

En définitive nous situons les territoires à Ombellifères de la façon suivante dans le cadre chorologique général :

Région guinéo-congolaise :

Domaine nigéro-camerounais :

Secteur biafréen .....Mt Cameroun

Région soudanienne :

Domaine occidental :

Secteur guinéo-soudanien .....Massif d'Okou
Secteur soudano-guinéen .....Adamaoua
Secteur soudanien occidental .Massif de Poli et Bénoué
Secteur sahélien occidental....Mandaras et plaines du Tchad

## GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Les indications relatives aux domaines orientaux et australx ne sont qu'approximatives. Nous avons tenu, toutefois, à distinguer l'Angola occidentale du Mozambique oriental. Par Domaine austral nous entendons les territoires au delà du Tropique à l'exclusion de la Région du Cap.

Ces remarques faites nous reconnaissons trois principaux groupes phytogéographiques (Tableau IV).

| Ombellifères du Cameroun | REGIONS : | G.-C. | SOUDANIENNE | | | | | | ZAMBEZ. | | | | CAPIENNE | EX AFRIQUE | Groupes phyto-géographiques |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Domaines : | N.-C. | Occidental | | | | | | | | | | | | |
| | Secteurs : | biafréen | Cameroun | | | | | | æthiopien | oriental | zambézien | austral | | | |
| | Districts : | F. C. | guinéo-soudanien | soudano-guinéen | soudanien | sahélien | foutanien | oubanguien | A.M. | | | | | | |
| Peucedanum angustisectum | | .x | x | x | | | | | | | . | | | | I |
| Peucedanum camerunensis | | . | x | | | | | | | | . | | | | |
| Pimpinella ledermannii | | . | x | x | x | | | | | | . | | | | |
| Peucedanum zenkeri | | . | x | x | x | x | | | | | . | | | | |
| Pycnocycla ledermannii | | . | | x | | | x | | | | . | | | | |
| Pimpinella praeventa | | . | | | x | x | x | | | | . | | | | |
| Diplolophium diplolophioides | | . | | x | x | | x | x | | | . | | | | |
| Pimpinella oreophila | | x.x | x | | | | | | x | | . | | | | II |
| Peucedanum winkleri | | x.x | x | | | | | | | x | . | | | | |
| Cryptotaenia africana | | x.x | x | x | | | | | | x | . | | | | |
| Lefebvrea stuhlmannii | | . | x | x | | | | | | x | . | | | | |
| Pimpinella buchananii | | . | | x | x | | | x | x | | .x | | | | |
| Diplolophium africanum | | . | | x | | | | x | x | x | . | | | | |
| Sium repandum | | . | x | x | | | | | | | x. | x | | | |
| Steganotaenia araliacea | | . | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| Heteromorpha trifoliata | | . | x | x | | | | | x | x | x | x | x | | |
| Caucalis melanantha | | x.x | x | x | | | | | x | x | . | | | 1 | III |
| Sanicula elata | | x.x | x | x | | | | | x | x | x. | x | x | 2 | |
| Torilis arvensis | | . | x | | x | | | | x | x | x. | x | x | 3 | |
| Hydrocotyle hirta | | x.x | x | x | | | | | | x | . | | | 4 | |
| Hydrocotyle sibthorpioides | | x.x | x | x | | | x | | x | x | x. | x | x | 5 | |

Tableau IV. — Groupes phytogéographiques : Région G.-C. : guinéo-congolaise ; Domaine N.-C. nigéro-camerounais ; Secteurs : A : Angola ; M : Mozambique ; Districts : F : Fernando Po ; C : Mt Cameroun. — 1 : Arabie, Madagascar ; 2 : Himalaya, Asie des Moussons ; 3 : Europe et cosmopolite ; 4 : Madagascar, Australie; 5 : Madagascar, Mascareignes. — I, Element soudanien ; II, Gr. de liaison soudano-zambézien et plurirégional africain ; III, Gr. pluri-régional et cosmopolite.

1. Un Élément soudanien de sept espèces, dont une seule pénètre dans la Région guinéo-congolaise tout en étant significativement absente de Fernando Po. Ces plantes se partagent entre montagnardes ombrophiles et sub-montagnardes mésophiles savanicoles.

2. Un groupe de liaison soudano-zambézien de neuf espèces se décomposant :

*a*) en trois espèces montagnardes ou orophiles irradiant dans la Région guinéo-congolaise ;

*b*) une espèce hygrophile des Domaines occidentaux et austraux (*Sium repandum*) ;

*c*) cinq espèces submontagnardes omni-zambéziennes, dont une atteint le Cap.

3. Un groupe plurirégional à extension extra-africaine se décomposant :

*a*) en une espèce d'origine africaine atteignant l'Arabie et Madagascar ;

*b*) deux espèces d'origine boréale ;

*c*) deux espèces d'origine australe.

Sur un total de vingt et une espèces (compte non tenu des pantropicales) nous en trouvons dix-sept qui appartiennent indubitablement à des éléments africains.

Dans le groupe de liaison, à l'exception du *Steganotaenia* omni-soudano-zambézien, nous avons des montagnardes et orophiles dont l'aire est manifestement disjointe ou morcelée entre les Domaines occidentaux et orientaux.

## ORIGINE DES SOUCHES

La présence de plusieurs éléments dans un petit peuplement de vingt-quatre espèces réparties entre quinze genres et huit tribus, implique le jeu de migrations révolues ou d'introductions contemporaines.

Nous entendons par souches les groupes génétiques fondamentaux desquels nos genres sont issus, sans préjudice de l'appartenance actuelle des espèces à tel ou tel Élément régional. Par origine nous comprenons les centres de diversification des souches. Nous en admettons cinq, basés sur le postulat d'une relative permanence de la zonalité climatique à travers les vicissitudes des translations ou changements plus généralisés. Ces berceaux, de définition climatique, ne sont donc pas restés fixes ; cependant on peut les situer dans les régions géographiques, largement conçues, qui leur ont servi de cadre. Dans le tableau V nous avons figuré les genres recensés au Cameroun et l'origine présumée des tribus dont ils dépendent en nous guidant sur leur répartition actuelle et leur comportement vis-à-vis du facteur thermique.

Tableau V : Souches et origines des Ombellifères du Cameroun

| ZONES PALEOCLIMATIQUES ET BERCEAUX | | | | |
|---|---|---|---|---|
| boréale holarctique | subtropicale N. paléoméditerranéen | paléotropicale oroafricain | subtropicale S. paléoafricain | australe gondwanien |
| SANICULOIDEAE | APIOIDEAE | | | HYDROCOTYLOIDAE |
| Sanicula | ← PEUCEDANAE → | | | Hydrocotyle |
| | Lefebvrea | Peuce- -danum | Steganotaenia | Centella |
| ← SESELINEAE → | | | | |
| | | Pimpi- -nella | Diplolophium Heteromorpha | |
| Sium | | | | |
| ← CAUCALIEAE → | | | | |
| Torilis | Caucalis | | | |
| CRYPTOTAENIEAE | ECHINOPHOREAE | | | |
| Cryptotaenia | Pycnocycla | | | |

archaeo-aequinoctiale

Le berceau gondwanien, de climat tempéré et subtropical, n'intéresse que les *Hydrocotyleae*, dont plusieurs espèces ont pu passer sur les différents continents et îles d'hémisphère sud. Le berceau paléoafricain correspond à une zone subtropicale et tropicale sud ne concernant que le continent africain. L'origine paléotropicale correspond, pour notre sujet, aux zones amphiéquatoriales de l'Ancien monde, car nous considérons que l'évolution des Ombellifères s'est poursuivie en dehors de la zone forestière qui est restée le domaine des *Araliaceae*. Le berceau paléoméditerranéen correspond à une zone tropicale et subtropicale nord de l'Afrique, avec extension aux régions méridionales du continent euro-asiatique. Nous ne lui accordons pas précisément le sens climatique qui s'attache à la Région méditerranéenne actuelle, mais plutôt celui de région tropico-montagnarde, lié à l'existence des chaînes « alpines ». A ce titre, et surtout en rapport avec ses liaisons paléotropico-septentrionales, on peut y reconnaître : une sous-région atlantique (Macaronésie, Berbérie) ; une sous-région proche-orientale (Iran, Arabie). Ainsi largement comprise, elle revêt beaucoup plus d'importance qu'il n'apparaît à notre tableau consacré aux seules espèces du Cameroun. En fait de nombreux genres et espèces oro-africains, d'hémisphère nord en seraient issus. Le berceau holarctique correspond à la Région actuelle. Il est évident que certaines de nos attributions à ces berceaux, même largement conçus dans des limites fluctuantes, restent hypothétiques.

**FORMATION DU PEUPLEMENT**

Nous reconnaissons immédiatement deux processus : 1) Celui par lequel des espèces introduites proviennent directement de régions écologiques analogues aux nôtres ; 2) celui par lequel les espèces faisaient partie de courants migrateurs entraînés par des déplacements de climats, ce qui impose la localisation actuelle de certaines dans des enclaves écologiques.

GROUPE DES PANTROPICALES ANTHROPOCHORES

Il est à remarquer que les seules espèces capables de s'installer sur les terres basses de la zone équatoriale sont des pantropicales. Deux nous viennent d'Amérique : *Hydrocotyle bonariensis*, de souche australe, *Eryngium foetidum* d'hémisphère nord[1].

GROUPES PALÉOENDÉMIQUES ET MIGRATEURS

Il nous suffira, pour les besoins de cette étude, de schématiser très sommairement les événements qui ont pu conduire à la présence de souches et éléments divers au Cameroun : 1) translation de la flore paléotropicale vers le sud au tertiaire ; 2) migrations holarctiques quaternaires ; 3) situation actuelle.

C'est-à-dire que pour les éléments des souches australe et paléoafricaine, présents au nord de la forêt équatoriale, nous nous poserons la question de savoir s'il s'agit de peuplements relictuels ou de réintroductions, notre critère étant celui de l'identité ou de la vicariance spécifiques. Nous examinerons donc les différentes origines dans leur séquence du sud vers le nord.

*a*) Origine australe (Berceau gondwanien).

Nous n'avons aucun *Hydrocotyle* propre à l'Afrique et les deux espèces recensées au Cameroun posent une question embarrassante.

L'aire d'*Hydrocotyle sibthorpioides* s'étend à Madagascar, aux Mascareignes et à l'Afrique intertropicale où elle est très fragmentée et consiste en quelques stations ponctuelles. S'agit-il pour l'hémisphère nord, et plus particulièrement pour les régions occidentales (Cameroun et Guinée), de populations relictuelles « débordées » par la flore équatoriale, ou bien le peuplement s'est-il constitué, ou reconstitué, à des époques ultérieures en provenance du sud? On peut dire, en faveur de la dernière solution, que l'espèce est homogène sur toute son aire et qu'elle est manifestement douée d'une grande capacité d'extension, favorisée à l'heure actuelle par les activités humaines. On sait qu'elle s'est naturalisée en Europe dans la région de Milan (Flora Europaea, 1968) et qu'elle est adventice

1. Selon Mme Cerceau-Larrival le berceau de l'*Eryngium foetidum* se situe en Asie des moussons. Pour ce qui nous concerne il est vraisemblable que l'introduction s'est faite à partir de l'Amérique où cette espèce est également très répandue.

au Jardin alpin du Museum d'Histoire Naturelle de Paris. Inversement la localisation des stations naturelles incline à croire que ce sont plutôt des peuplements relictuels.

*Hydrocotyle hirta* n'atteint pas la Guinée, mais en revanche il existe à San Thomé, ses peuplements africains sont plus étendus, il existe en Australie aussi bien qu'à Madagascar et aux Mascareignes. Malgré quelques différences l'histoire de ces deux *Hydrocotyle* est identique. Nous estimons que leur dispersion intercontinentale est gondwanienne et que les peuplements au nord de la forêt équatoriale ont pu connaître une certaine extension quaternaire, à côté des holarctiques, avant d'être résiduels[1].

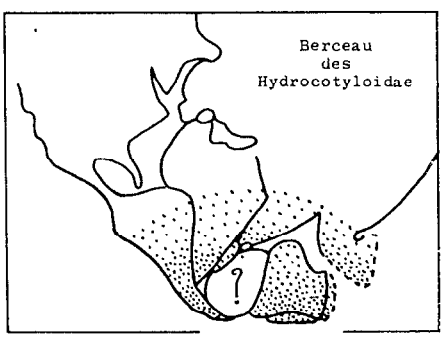



Fig. 4. — Berceau présumé des *Hybrocotyloideae* (type gondwanien). Parmi les *Centella*, le *C. asiatica* occupe une position plus tropicale (ponctuation lâche) que les autres espèces et que les *Hydrocotyle*.

Immédiatement à la suite des *Hydrocotyle* nous aborderons le cas du *Centella asiatica* qui appartient à la même souche génétique. Il est raisonnable de penser que c'est un élément pantropical d'origine, c'est-à-dire un élément gondwanien déjà présent et déjà « tropicalisé » sur tous les continents d'hémisphère sud dès le tertiaire. En conséquence nous admettons que son peuplement d'hémisphère nord est également relictuel, en particulier d'après la station résiduelle de l'Ennedi, bien qu'il puisse se redistribuer actuellement partout, dans ses stations, à la suite de l'homme.

Malgré des fortunes diverses dues à des exigences thermiques différentes, ces trois *Hydrocotyleae* appellent de mêmes conclusions. Ces sont des espèces herbacées auxquelles suffisent des conditions stationnelles très localisées et qui, de ce fait, ont pu échapper à des climats adverses en se réfugiant en montagne ou dans les marais. Notre critère de l'endémisme ne peut s'appliquer à ce groupe archaïque, sans faculté évolutive, et dont nous avons vu qu'il causait de nombreuses difficultés aux taxonomistes.

1. Remarquons que lorsque ces deux *Hydrocotyle* étaient attribués à *H. moschata* Forst. et *H. americana* L., les conclusions n'étaient pas différentes quant à une extension aussi considérable qui faisait déjà l'étonnement de A. Chevalier (1928).

*b*) Origine paléo-subtropicale (berceau paléoafricain).

Une espèce particulièrement significative de cette origine est *Steganotaenia araliaeca*, que l'on peut considérer comme le prototype des *Peucedanae*. Cette essence méso- à méga-therme, xérophile, anémochore, sans congénère, occupe une aire écologique continue à travers les Régions zambézienne et soudanienne. Son extension jusqu'au Transvaal, sa large diffusion dans le Domaine zambézien, l'existence d'une variété australe, confirment son origine paléoafricaine.

Le genre *Heteromorpha*, qui se situe dans la lignée ancestrale des *Bupleurum*, est également de grand intérêt. Il compte quelques éléments dans le Domaine zambézien et à Madagascar, mais un seul, *Heteromorpha trifoliata*, a une vaste extension depuis la région du Cap jusqu'en Éthiopie et au Cameroun. Son existence dans notre région pose quelques questions. Outre le fait déjà signalé qu'il se comporte en chaméphyte, il est curieux de noter que malgré sa grande taille, qui le rend très remarquable dans les savanes, il n'ait été récolté que ces dernières années dans l'Adamaoua et encore plus récemment dans le massif d'Okou. On peut alors supposer qu'il s'agit d'un repeuplement récent facilité par les diaspores anémochores.

*Diplolophium*. — Les genres *Diplolophium* et *Physotrichia* ont plusieurs espèces au Zambèze et sont indiscutablement de souche paléoafricaine. Toutefois ils ont une alliance génétique avec le genre *Cachrys* de l'Élément méditerranéo-touranien. On notera que l'affinité génétique s'accorde avec le caractère érémien de ces plantes et l'analogie relative des steppes d'Afrique du Sud et de l'Euro-Asie. Où situer alors la souche primaire de ce groupe génétique? Ainsi que l'indique Th. Monod (1957, p. 21) « Il restera d'ailleurs extrêmement difficile de faire, dans la flore africaine sèche, le départ entre le néo-oriental et le paléoafricain, inextricablement mélangés et le plus souvent, de plus, de vocation écologique similaire. »

Relativement à la souche nos espèces représentent des adaptations à la zone intertropicale plus humide. *Diplolophium africanum* a une extension zambézo-soudanienne dont la limite occidentale se situe au Cameroun dans l'Adamaoua. Quant au *D. diplolophioides*, plus xérophile et à peine submontagnard, il coexiste avec le précédent dans les districts oubanguien et camerounien, puis il s'étend à travers le Nigéria, le Togo, la Guinée et le Mali, où il occupe des plateaux de très médiocre altitude. Nous inclinons à penser que l'aire du *D. africanum* s'est étendue vers le nord et l'ouest par repeuplement écologique post-quaternaire et que celle du *D. diplolophioides* est relictuelle.

*c*) Oirigine paléotropicale (berceau oro-africain).

Nous avons déjà indiqué que nous donnions un sens restreint à cette origine par exclusion de la zone équatoriale, et pour notre sujet nous la limitons aussi à l'Afrique. Les deux genres *Pimpinella* et *Peucedanum*, malgré leur extension vers les régions tempérées, sont bien de cette origine avec chacun une trentaine d'espèces en Afrique intertropicale. Si on y

ajoute quelques genres satellites endémiques, il apparaît qu'un berceau exclusivement africain s'est développé à partir de la souche paléotropicale des Apioideae.

*Peucedanum.* — Nous ne connaissons pas suffisamment ce genre pour distinguer des groupes internes qui seraient d'origine tropico-méridionale et d'autres qui seraient d'origine tropico-septentrionale. Nous constatons seulement que, malgré des semences anémochores, plusieurs espèces sont endémiques avec des types biomorphologiques particuliers.

Le *P. Zenkeri*, annuel et savanicole, semble endémique du Domaine soudanien occidental ; mais il appartient au groupe des « crenato-serrata », dont les espèces sont nombreuses dans le Domaine zambézien, et nous admettons que son statut est encore incertain.

Parmi les orophiles nous constatons que les deux seuls endémiques, *P. angustisectum* et *P. camerunensis*, sont annuels, alors que le *P. Winkleri*, qui est vivace, existe dans le Domaine oriental, mais non en Éthiopie où une espèce affine, le *P. Pelitianum*, le remplace. Cette disjonction dans le sens est-ouest pose le postulat d'une aire ancienne plus étendue.

Le genre *Lefebvrea*, dans ses affinités avec les *Peucedanum*, illustre précisément l'origine tropico-septentrionale de plusieurs éléments savanicoles. *L. Stuhlmannii* a une aire disjointe entre le Domaine oriental et le Cameroun et il manque en Éthiopie, où il est remplacé par une espèce très voisine, *L. abyssinica*.

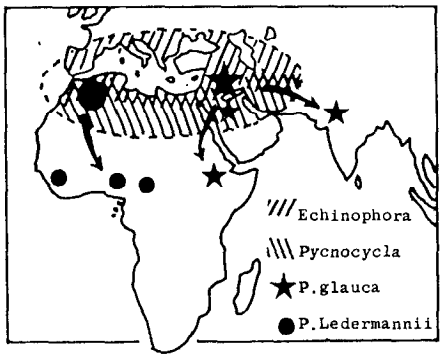
*Pimpinella.* — Pour ce genre le problème est différent, car on peut y établir plusieurs groupes génético-phytogéographiques. Nous reconnaissons : 1) un groupe paléoafricain, sous-section *Afrotragium*, dont la plupart des espèces sont des savanicoles du Domaine zambézien, et une seule, le *P. Ledermannii*, au Cameroun ; 2) un groupe tropical et subtropical nord, sous-section *Eutragium*, avec plusieurs espèces dont certaines font une chaîne de vicariance depuis la Région méditerranéenne (*P. peregrina*) jusqu'au Cameroun et à la Guinée (*P. praevenla*), en passant par l'Éthiopie (*P. hirtella*) et l'Oubangui (*P. physotrichioides*) ; 3) une sous-section *Afrotragoselinum*, comprenant essentiellement des espèces d'Afrique du sud et des orophiles intertropicales. *P. oreophila*, qui appartient à ce groupe, a son aire disjointe entre le Cameroun et l'Éthiopie ; il est remplacé par *P. kilimandsharica* dans le Domaine oriental. Sa répartition suppose aussi une aire ancienne plus étendue.

*d*) Origine paléosubtropicale nord (berceau paléoméditerranéen).

Nous postulons que ce centre a pu aussi bien fournir des éléments méditerranéens et irano-touraniens que des éléments africains subtropicaux et orophiles. Ce serait à la désertification postquaternaire du Sahara, éliminant sans retour la flore hygrophile, que l'on devrait, en Afrique, le manque de transition entre ces deux groupes d'éléments.

Les *Caucalieae* illustrent très bien cette situation, en ce sens qu'elles

se sont diversifiées indépendamment dans les deux parties d'une aire disjointe : d'une part dans la Région méditerranéenne avec des formes plus ou moins xérophiles et, d'autre part, dans les régions d'altitude de la zone intertropicale où elles comptent plusieurs genres. La coupure passe par le genre *Caucalis* lui-même, que l'on considère de souche méditerranéenne du fait qu'il y est représenté par plusieurs espèces, mais qui en compte aussi quelques autres dans les montagnes d'Afrique. La seule




PL. 5. — Type de migrations parallèles : Berceau paléoméditerranéen (hachuré) des *Echinophoreae*. Le genre *Pycnocycla* occupe une position méridionale plus tropicale que le g. *Echinophora*. On suppose que les deux espèces africaines de *Pycnocycla* sont déjà distinctes avec migrations indépendantes : le *P. Ledermannii* occidental disparaît des lieux d'origine, alors que le *P. glauca* oriental, tout en ayant immigré en Ethiopie, maintient une aire en Indes et en Arabie où existent d'autres espèces.

espèce qui nous intéresse, *C. melanantha*, est une oro-ombrophile dont l'origine semble afrorientale car, présente au Yémen et à Madagascar elle manque en Angola et en Afrique du Sud.

La position du *Pycnocycla Ledermannii* dans la tribu des *Echinophoreae*, indique clairement son origine méditerranéenne (fig. 5) ; d'autant que l'espèce d'Éthiopie, *P. glauca*, existe en Arabie et aux Indes (Sind). Cet exemple montre comment des mésothermes occidentales peuvent ne persister que sur les massifs de l'ouest africain, alors que les espèces orientales se maintiennent sur plusieurs aires.

Nous avons donc, dans notre région phytogéographique, qui n'a rien d'une enclave, deux paléoendémiques : l'une, de souche paléosubtropicale sud, ou paléoafricaine : *Diplolophium diplolophioides* ; l'autre, de souche paléosubtropicale nord, ou paléoméditerranéenne, *Pycnocycla Ledermannii*. Mais alors que nous avons trouvé une alliance génétique entre les *Diplolophium* (+ *Physotrichia*) paléoafricains et les *Cachrys* méditerranéens, il ne semble pas que les *Echinophoreae* aient des représentants en hémisphère sud.

*e*) ORIGINE BORÉALE (berceau paléarctique).

Il convient de distinguer ici, au niveau spécifique, les unités qui appartiennent à l'Élément holarctique de celles qui sont des éléments africains.

Parmi celles-ci nous avons *Sium repandum*, effectivement voisin mais bien distinct (voir palynologie) de *S. latifolium* d'Europe occidentale. Son aire est dispersée du nord au sud : Cameroun, Angola, Afrique australe. Il manque en Afrique orientale où on trouve, par contre, *Berula Thunbergii*, avec lequel des comparaisons sont intéressantes. Cette dernière espèce est alliée avec un élément holarctique, *Berula erecta*, assez largement répandu, surtout vers le Proche Orient et il atteint l'Éthiopie en Afrique. C'est là que *B. Thunbergii* lui succède vers le sud jusqu'au Cap. Enfin les caractères sont peu distincts entre ces deux *Berula* qui sont parfois confondus. Quoiqu'il en soit nous voyons que deux hydrophiles de

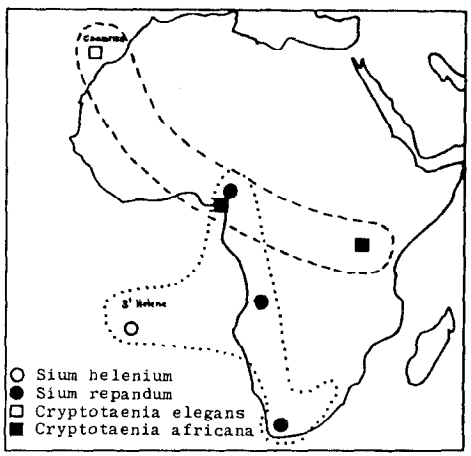



Fig. 6. — Types d'éléments tertiaires atlantiques. *a*) Extension (ligne tiretée) du g. *Cryptotaenia* sect. *Afrosciadium* : l'extension latérale du *C. africana* a atteint le Domaine oriental mais non l'Éthiopie ; *b*) Extension (ligne ponctuée) du g. *Sium* sect. *Afrosium* : l'extension du *S. repandum* est restée méridienne sans atteindre les Domaines orientaux.

souche holarctique ont pu avoir deux voies parallèles de migration en raison de la position géographique des espèces dont elles dérivent. L'histoire exclusivement occidentale de *Sium repandum* est d'autant plus évidente que l'on connaît une autre espèce, *S. helenium*, endémique en l'île atlantique de Sainte Hélène.

*Cryptotaenia africana* pose le même problème, à cette différence près qu'il est sciaphile et non hydrophile. Il existe au Cameroun et dans le Domaine oriental mais il est absent d'Éthiopie. Nous avons déjà indiqué la curieuse répartition des quelques congénères holarctiques ; rappelons seulement que *C. elegans* est endémique des Canaries.

Ces deux éléments africains, l'un lié à l'humidité édaphique, l'autre à la fraîcheur des sous-bois montagnards, sont respectivement apparentés et ont sensiblement les mêmes exigences que quelques espèces holarctiques microthermes et ombrophiles. Quand et comment s'est faite la transgression de la zone tropicale sèche?

Nous pensons que ces deux taxons, paléarctiques par leurs affinités, occupaient une position atlantico-méridionale dans l'aire de leur souche, soit, peut-être, dans le berceau paléoméditerranéen, et que leur migration est tertiaire (fig. 6).

Le problème est différent avec les éléments holarctiques. Nous devons à R. H. Shan et L. Constance (1951) un travail approfondi sur le genre *Sanicula*, dont l'aire s'étend en Amérique du Nord et en Euro-Asie. L'espèce qui nous intéresse, *S. elata*, existe dans ses stations depuis le Népal jusqu'au Japon et à l'Archipel indonésien pour l'Asie, puis jusqu'à Madagascar, l'Afrique orientale et du sud, l'Angola et le Cameroun. Son homogénéité sur une étendue aussi considérable, le caractère de ses stations et enfin l'aire du genre, ne permettent pas de la considérer comme un élément paléotropical. Il s'agit plutôt, selon nous, d'une espèce holarctique himalayenne de migration quaternaire.

*Torilis arvensis* est manifestement d'introduction quaternaire dans ses stations d'Afrique intertropicale. Son histoire est donc bien différente de celle du *Caucalis melananlha*. Par son caractère rudéral et anthropochore il se distingue également du *Sanicula elata*. Son absence du Mt Cameroun correspond probablement à une barrière écologique.

## III. OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES OMBELLIFÈRES D'AFRIQUE INTERTROPICALE

Nous nous proposons d'aborder ici les problèmes soulevés à l'échelle de l'Afrique intertropicale par notre étude des Ombellifères du Cameroun.

Les premières observations sur la répartition et l'origine des Ombellifères en Afrique sont dues à Engler (1892, 1904) qui donne déjà des indications très satisfaisantes sur l'origine africaine de certains groupes et les origines australe et boréale de certains autres. Depuis cette époque notre connaissance de cette famille a fait d'importants progrès, grâce aux recherches de H. Wolff, de C. Norman et, plus récemment, de J. F. M. Cannon. Cependant ces études taxonomiques sont encore insuffisantes, car s'il y a vraisemblablement peu de nouvelles espèces à découvrir, un gros effort est encore à faire, tant dans la définition précise des genres que dans la spécification de certains groupes comme celui des *Peucedanum*. Il est à peine besoin de dire que le bien fondé des conclusions chorologiques dépend de ces études ainsi qu'on peut le voir d'après ces quelques exemples : *Torilis* considéré comme *T. arvensis*, élément holarctique, ou comme *T. africana*, élément africain ; *Hydrocotyle Mannii*, endémique africain, ou *H. hirta*, d'extension australienne ; *Berula Thunbergii*, élément africain, ou *B. erecta*, élément holarctique ; etc.

## D. FONDEMENT D'UN ÉLÉMENT AFRICAIN D'OMBELLIFÈRES

### LES GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES EN AFRIQUE ORIENTALE

Nous avons déjà précisé que le contingent des Ombellifères du Cameroun est nettement moins important que celui des Domaines éthiopien, oriental, zambézien, etc.

Pour l'Éthiopie, G. Cufodontis (1959) cite trente-quatre genres, dont certains sont d'origine holarctique ou méditerranéenne et d'autres d'Afrique australe, mais il n'en reste pas moins que dix-neuf d'entre eux sont exclusivement africains ou comptent des espèces exclusivement africaines.

Comme nous manquons d'études spéciales sur l'ensemble des Ombellifères des Domaines oriental et zambézien, nous nous appuierons sur les travaux de W. Robyns (1948), J. Lebrun, O. Hedberg, L. Liben, etc., consacrés aux espèces des étages alpins et montagnards.

Selon le relevé établi par L. Liben (1962) on compte vingt-six espèces qui se répartissent de la façon suivante dans les groupes phytogéographiques du Domaine oriental :

— 19 appartiennent à des éléments africains ;
— 7 seulement sont étrangères ; à savoir :
  2 éléments austraux relictuels (*Hydrocotyle sibthorpioides*, *H. hirta*) ;
  1 élément américain (*Hydrocotyle ranunculoides*) ;
  1 élément pantropical (*Centella*)[1] ;
  2 éléments holarctiques européens (*Torilis arvensis*, *Anthriscus sylvestris*) ;
  1 élément holarctique himalayen (*Sanicula elata*).

O. Hedberg (1965) compte que neuf éléments génétiques ont participé au peuplement général de l'étage afro-alpin du Domaine oriental. Nous les citons tous (p. 77) bien que quelques-uns seulement aient contribué au peuplement des Ombellifères.

Précisons que les éléments génétiques indiqués par l'auteur correspondent plutôt à l'origine paléogéographique de nos souches et que, en réalité, la plupart des espèces citées sont des endémiques, ou appartiennent à des éléments africains. Selon nous, seuls *Anthriscus sylvestris* et *Sanicula elata* sont des éléments étrangers. Il est à remarquer que ces deux espèces sont holarctiques et que, à cette altitude, l'influence afro-australe est nulle.

D'après ses relevés sur l'ensemble de la florule, L. Liben (1962) fait également observer que l'influence boréale prédomine en haute altitude et que l'influence australe prend davantage d'importance dans les étages moins élevés.

1. Nous indiquons ailleurs que le *C. asiatica*, d'extension pantropicale, est un élément gondwanien, non étranger en Afrique.

| Éléments | Espèces |
|---|---|
| 1. afro-alpin endémique . . . . . | *Haplosciadium abyssinicum* |
| 2. afro-montagnard endémique . . | 0 |
| 3. sud africain . . . . . | 0 |
| 4. du Cap . . . . . | 0 |
| 5. tempéré d'hémisphère sud. . . | 0 |
| 6. tempéré d'hémisphère nord . . | *Anthriscus sylvestris, Caucalis melanantha, Pimpinella kilimandsharica, Peucedanum Friesorum, P. Kerstenii, Heracleum elgonense, H. Taylori.* |
| 7. méditerranéen . . . . . | *Ferula montis elgonis* |
| 8. himalayen . . . . . | *Sanicula elata* |
| 9. pantempéré . . . . . | 0 |

Insistons encore sur le fait que les listes de ces deux auteurs ne concernent que les étages montagnards et alpins.

Pour le Cameroun (tableau p. 66) les groupes phytogéographiques des étages les plus élevés reflètent la situation d'ensemble des montagnes du Congo oriental donnée par L. Liben : à savoir que les éléments allogènes, austraux et boréaux, sont moins nombreux que les espèces africaines. Par contre, dans les savanes des étages submontagnards, nous avons noté l'exclusivité des éléments africains et évoqué leur plus grande abondance dans les savanes zambéziennes.

En conclusion nous reconnaissons que les Éléments régionaux africains comprennent un important contingent d'Ombellifères, constitué :

1) par des genres exclusivement africains (paléoafricains, oroafricains et paléoméditerranéens) ;

2) par des espèces africaines de genres paléotropicaux, méditerranéens et holarctiques.

## DIVERSITÉ DES GENRES DE VIE

L'éthologie des espèces du Cameroun nous a déjà montré une bonne diversité des groupes écologiques. En étendant cette observation aux espèces des Domaines orientaux, nous notons un élargissement des adaptations à la microthermie et à la sciaphilie.

En ce qui concerne le facteur thermique nous constatons que les conditions extrêmes sont supportées par des genres typiquement africains. Nous connaissons déjà le cas du *Steganotaenia araliacea*, subplanitiaire et xérophile ; à l'autre extrémité se situe *Haplosciadium abyssinicum* Hochst., plusieurs fois cité par O. Hedberg (1964), comme une des rares espèces capables de coloniser les sols boueux qui glissent sur les pentes après les dégels quotidiens.

Ce sont également deux genres africains qui donnent les types sciaphiles les mieux accomplis avec *Afroligusticum Elliotii* (Engl.) Norm., qui croît dans les sous-bois, et mieux encore avec *Pseudocarum Eminii* (Engl.) Wolff, qui est volubile.

Les genres paléotropicaux, *Peucedanum* et *Pimpinella*, ne sont pas moins démonstratifs. En ce qui concerne le facteur altitude, qui est le critère le plus intéressant pour notre famille, nous constatons que les *Peucedanum* couvrent une gamme étendue. D'une part il y a toute une belle série d'espèces vivaces dans les hautes clairières, sous-bois et marécages des étages subalpins et alpins des Domaines orientaux, et dont la plus remarquable est *P. Kerstenii* Engl., qui peut produire une tige dressée permanente dans les sous-bois à *Dendrosenecio*[1]. D'autre part de nombreux *Peucedanum* sont savanicoles et *P. Zenkeri*, par ex., est une espèce annuelle qui peut descendre à 500 m d'altitude.

Dans leur ensemble les *Pimpinella* sont moins bien représentés en altitude. Toutefois, au niveau des étages alpins et subalpins, nous avons *P. kilimansharica* dans le domaine oriental ; *P. oreophila* en Éthiopie et au Cameroun ; *P. pimpinelloides* (Hochst.) Wolff (= *Gymnosciadium pimpinelloides* Hochst.) en Éthiopie. Par ailleurs de nombreuses espèces sont savanicoles, dont *P. praeventa* qui est seulement submontagnard.

Ces quelques considérations nous montrent :

1) que les espèces les mieux adaptées aux conditions extrêmes de la sécheresse, du froid et de l'obscurité, sont des endémiques génétiquement assez différenciés pour constituer des genres ;

2) que certains genres, réputés d'origine holarctique, sont représentés par des espèces africaines aussi nombreuses dans les savanes mésothermiques que dans les étages montagnards et alpins ;

C'est pour cette raison que dans notre chapitre sur la constitution du peuplement du Cameroun, nous avons postulé des berceaux assez vastes pour que soit compréhensible la diversification écologique évidente des souches fondamentales. En conséquence nous avons établi une distinction entre l'origine présumée de nos espèces et leur extension actuelle avec appartenance aux Éléments régionaux correspondants.

## GENÈSE DES ÉLÉMENTS OROPHILES D'AFRIQUE INTERTROPICALE

Le fait que les Ombellifères sont généralement négligées en chorologie africaine tient à ce que ce sont des herbes peu capables d'établir des peuplements denses et compétitifs. Aussi sont-elles normalement dispersées dans les groupements graminéens, surtout rupicoles, les lisières de bois, etc... et ne sont citées que par les phytogéographes qui procèdent à l'analyse

1. *Pseudocarum Eminii* et *Peucedanum Kerstenii* sont donc des phanérophytes ainsi qu'ils sont indiqués par L. Liben. Ce *Peucedanum* peut également coloniser rapidement les espaces vacants (O. Hedberg, 1964).

exhaustive des groupements. Ainsi L. LIBEN (1962) montre que dans les étages moyens du Congo oriental, le pourcentage des Ombellifères est plus élevé qu'il ne l'est dans la flore de Belgique. Dans l'enclave même du Mt Cameroun les espèces étrangères sont moins nombreuses que les endémiques et plurirégionales africaines.

Quant à l'opinion selon laquelle les lignées communes à la zone tempérée nord et aux montagnes intertropicales sont nécessairement d'origine holarctique, on peut dire qu'elle est subjective. A AUBRÉVILLE (1969), se référant aux essences ligneuses, pense que ce peut être inversement la flore orophile intertropicale qui a pu fournir des éléments à la flore tempérée ; et il fait justement remarquer qu'il s'agit « en partie de genres familiers aux botanistes de pensée européenne, genres qu'ils considèrent d'habitude comme typiques de la flore tempérée ».

Il y a suffisamment de genres exclusivement holarctiques que nous n'avons pas eu à évoquer, pour admettre que ceux que nous avons cités sont bien des orophytes subtropicaux et tropicaux. Ajoutons que la plupart des Ombellifères des pays tempérés nord sont, à l'exception du méridional *Bupleurum frutescens*, des thérophytes, hémicryptophytes et cryptophytes, c'est-à-dire adaptées au froid comme la majorité des espèces intertropicales le sont à la sécheresse.

En définitive dire que le peuplement orophile intertropical ne s'est constitué secondairement que grâce à des éléments allogènes tempérés, reviendrait à prétendre que la flore paléotropicale s'est exclusivement développée sur des terres dépourvues de massifs montagneux, alors que nous reconnaissons, au contraire, que le peuplement orophile africain est constitué d'un important contingent d'Ombellifères paléoafricaines.

Nos observations rejoignent celles de M. E. MATHIAS (1965), qui a donné les grands traits de la formation et de la distribution des Ombellifères dans le Monde. Selon cet auteur la famille dérive des Protoaraliaceae tropicales et a connu ses premières adaptations mésothermiques en altitude et dans la zone subtropicale à partir du Crétacé. Seules les *Hydrocotyloïdeae* sont apparues en hémisphère sud, alors que les *Saniculoideae* et *Apioideae* se sont développées en hémisphère nord.

En ce qui concerne l'Afrique nous pensons que les *Hydrocotyloideae* et les *Saniculoideae* sont des groupes herbacés très anciens, dont l'histoire s'est surtout déroulée hors de la zone intertropicale, malgré l'extension du *Centella asiatica* et les quelques irradiations des genres *Hydrocotyle* et *Alepidea*. Par contre les *Apioideae* ont joué un rôle essentiel et nous donnent de bons aperçus de leur origine paléotropicale avec évolution de part et d'autre de l'équateur. Nous avons eu déjà à citer les genres paléoafricains mésothermes : *Diplolophium*, *Heteromorpha* et surtout l'ancestral *Steganotaenia* qui marque quelque rapport avec certaines Araliaceae à fruits biloculaires et comprimés, comme les *Polyscias* et surtout le *Seemannaralia* austral. Mais c'est effectivement dans les berceaux paléoméditerranéen et oro-africain d'hémisphère nord que la plupart des *Apioideae* ont trouvé les conditions orogéniques de leur adaptation à la microthermie.

## E. LES OMBELLIFÈRES ET LA LIMITE NORD DE LA RÉGION GUINÉO-CONGOLAISE

Un authentique contingent d'Ombellifères étant reconnu en Afrique intertropicale, quelle en est la répartition entre les Éléments-base admis par ailleurs dans cette partie du continent?

Rappelons que ce vaste territoire, intégré dans une seule « Région africaine » par ENGLER et son école, a été divisé en une Région guinéo-congolaise et une Région soudano-zambézienne par J. LEBRUN (1947), conception admise par la plupart des auteurs modernes. Toutefois, pour les besoins de notre étude, nous séparons une Région soudanienne d'une Région zambézienne.

D'emblée il apparaît que presque toutes les Ombellifères sont cantonnées dans ces deux dernières Régions et qu'elles sont pratiquement absentes de la Région guinéo-congolaise. Deux questions se trouvent ainsi posées : 1) quel statut phytogéographique donner aux espèces qui existent dans la Région guinéo-congolaise ; 2) quelles limites proposer entre ces Régions en fonction de leur peuplement en Ombellifères.

### STATUT PHYTOGÉOGRAPHIQUE DES ESPÈCES DE LA RÉGION GUINÉO-CONGOLAISE

On peut citer tout d'abord *Centella asiatica*, espèce rudérale très répandue, sans jamais pénétrer dans les groupements climatiques de la Région.

Parmi les espèces de liaison soudano-zambézienne /guinéo-congolaise, L. LIBEN (1962) cite deux savanicoles : *Steganotaenia araliacea* et *Heteromorpha trifoliata*. Nous ne savons pas où se situe la pénétration de cette dernière espèce dans la Région guinéo-congolaise, mais il s'agit certainement d'un cas très localisé. Quant au *Steganotaenia*, il fait normalement partie des forêts sèches de moyenne altitude et est presque omni-soudano-zambézien. Bien qu'il ait été trouvé en pleine forêt dense de la Côte d'Ivoire ce n'est là qu'un fait accidentel de peu d'intérêt. Par contre les pénétrations dans les parties méridionales de la Région guinéo-congolaise et rapportées par R. DEVRED (1956, 1957), P. DUVIGNEAUD (1953), J. KOECHLIN (1961), W. MULLENDERS (1954), etc., méritent réflexion. Le plus souvent il s'agit de l'installation de savanes sur sols calcaires ou rocailleux et le régime des feux favorise l'intrusion d'éléments zambéziens xérophiles, dont *Steganotaenia*.

Plus intéressantes pour notre propos sont les espèces citées par J. LEBRUN (1956) et L. LIBEN (1962) sous le terme d'« orophytes africains », en raison de leur liaison entre le Domaine oriental et les enclaves biafréennes situées dans la Région guinéo-congolaise.

Rappelons la composition du peuplement du Mt Cameroun et de Fernando Po, à l'exception des pantropicales :

— groupe étranger : *Hydrocotyle sibthorpioides*, *H. hirta* ; *Sanicula elata* ;

— groupe plurirégional : *Caucalis melanantha ;*

— groupe de liaison : *Cryptotaenia africana ; Peucedanum Winkleri ; Pimpinella oreophila ;*

— groupe endémique : *Peucedanum angustisectum.*

Aucune de ces espèces n'est propre à la Région puisque, même l'endémique, qui manque significativement à Fernando Po, s'étend par contre à deux districts montagnards de la Région soudanienne : le massif d'Okou et l'Adamaoua.

En conclusion, l'Élément-base guinéo-congolais ne comprend aucune Ombellifère. Les espèces qui peuvent se rencontrer dans la Région, à l'exception des éléments étrangers[1], ressortissent à deux catégories :

*a*) celle des irradiations avec, d'une part, *Heteromorpha trifoliata* et *Steganotaenia araliacea*, qui sont des omni-soudano-zambéziennes ; *Centella asiatica*, qui est pantropical, d'autre part ;

*b*) celle des espèces de liaison, avec *Pimpinella oreophila*, *Peucedanum Winkleri*, etc. ; car il s'agit effectivement d'oro-ombrophiles qui sont à peu près également représentées sur les sommets de la Région guinéo-congolaise et sur ceux des Régions soudanienne et zambézienne.

## LIMITE NORD DE LA RÉGION GUINÉO-CONGOLAISE

On peut prétexter de ce que cette Région s'oppose, dans son ensemble, à l'installation des Ombellifères pour en préciser les limites. Certes il ne s'agit là que d'un argument parmi beaucoup d'autres. Ainsi J. Léonard (1964), s'appuyant sur la répartition géographique des Euphorbiacées, fait état d'un Domaine périphérique qui pénètre profondément sur la limite zambézienne par les savanes à *Steganotaenia* évoquées plus haut, et qui, sur la limite soudanienne, monte beaucoup plus au nord que dans notre conception de la Région guinéo-congolaise. C'est de la somme d'observations basées sur des critères différents que pourra se déduire la limite la plus convenable.

Nous avons indiqué, pour le Cameroun, qu'il était préférable de situer le massif d'Okou dans la Région soudanienne en raison de son contingent appréciable d'espèces savanicoles. En Afrique occidentale la répartition des quelques Ombellifères existantes confirme nos observations. R. Schnell (1952) a souligné que les Ombellifères manquaient totalement au Nimba alors qu'il en existe quatre au Fouta. S'appuyant

1. Ces éléments étrangers : *Hydrocotyle bonariensis* et *Eryngium foetidum*, ne s'intègrent pas davantage que *Centella asiatica* dans les formations fermées.

sur d'autres exemples de même ordre, il a placé ces deux districts dans des domaines différents :

*a*) le district montagnard foutanien dans le domaine des savanes guinéennes ;

*b*) le district montagnard humide d'Afrique occidentale (Nimba, Loma, Tonkoui) dans le domaine de la forêt dense.

P. JAEGER[1] confirme également l'absence d'Ombellifères sur le Mt Loma. Dans une étude de ce massif (1969) il estime que le climat est de type soudanien (tropical) mais il insiste sur le caractère excessif des pluies de mousson et de la nébulosité durant la saison d'été : « En prairie d'altitude la végétation semble bloquée dans son développement ; peu nombreuses en effet sont les espèces en fleurs à cette époque de l'année ». L'opposition écologique est évidente : le Nimba et le Loma sont trop arrosés pour que les pentes herbeuses de l'étage submontagnard puissent héberger les savanicoles, *Pimpinella praevenia*, *Diplolophium diplolophioides* et *Pycnocycla Ledermannii*, qui existent à peu de distance au Fouta et sur les plateaux de Kankan-Beyla.

En conclusion, comme l'indique implicitement R. SCHNELL (1952) et comme le propose G. ROBERTY (cité par TH. MONOD, 1957 : 123), il conviendrait de placer le Fouta dans la région soudanienne[2].

## *F.* PRINCIPE D'UNE DISTINCTION DES RÉGIONS FLORISTIQUES SITUÉES AU NORD ET AU SUD DE LA RÉGION GUINÉO-CONGOLAISE

Selon nos précédentes remarques il y a incompatibilité de fait entre les formations forestières équatoriales et le développement des Ombellifères. Ce caractère négatif confirme l'originalité de la Région guinéo-congolaise, telle qu'elle a été définie en 1947 par J. LEBRUN qui a développé sa conception en 1961. C'est ce dernier travail qui nous servira de base dans la discussion du présent chapitre.

Rappelons que, selon cet auteur, une Région soudano-zambézienne cerne entièrement la précédente, sauf sur le versant altantique, en occupant les deux zones tropicales et la zone équatoriale du versant indien, Notre opinion est que deux Régions floristiques pour l'Afrique intertropicale c'est trop, ou trop peu.

1. Communication personnelle.
2. Ce massif est plutôt guinéen par son versant altantique et franchement soudanien par son versant oriental.

## DISTINCTION D'UNE RÉGION SOUDANIENNE

On comprend que la conception de J. LEBRUN se soit développée au cours d'une étude approfondie de la flore d'Afrique orientale[1], dont il a exposé les résultats dans son Ouvrage fondamental de 1947. Pour un botaniste de l'Afrique occidentale, la reconnaissance de deux Régions peut paraître moins nécessaire. Nombreux sont les genres de ligneux représentés par des espèces guinéennes et des espèces soudaniennes ; *Parinari*, *Daniellia*, *Kaya*, *Terminalia*, etc... Certaines sont même très voisines et constituent les séries écophylétiques (A. AUBRÉVILLE). Les unités afro-américaines sont également fréquentes avec *Ximenia americana*, *Andira inermis*, etc. En un mot, flores guinéenne et soudanienne sont bien de même souche et constituent une unité floristique évidente, compte non tenu des éléments érémiens qui se font plus nombreux à l'approche du Sahara.

Ce sont donc surtout des différences physionomiques qui sont les plus frappantes, d'autant que les limites en sont durement soulignées par les savanes anthropiques. Mais selon A. EIG (1931), qui a beaucoup contribué à préciser les concepts chorologiques, la Région floristique peut se définir sur les conséquences du facteur hydrique au sein d'une influence thermique plus étendue. A cet égard nous constatons que les changements dans le volume et surtout le régime des pluies entraînent dans les formations forestières des différences de structure, soulignées par de nombreux auteurs, et dont peut dépendre leur propre évolution. Alors que la forêt sempervirente a un sous-bois qui lui est subordonné, la forêt sèche caducifoliée laisse s'installer une strate graminéenne qui devient antagoniste avec le régime des feux. Il y a donc là une limite écologique évidente, que nous avons appelée la zone du feu[2], car si les incendies saisonniers ne sont pas un facteur naturel, leur généralisation est telle qu'ils façonnent manifestement toutes les formations végétales qui les subissent.

En conclusion, même si l'on fait passer les limites de la Région guinéo-congolaise, non pas là où la forêt s'arrête, mais là où elle devrait s'arrêter, ainsi que l'a justement fait R. LETOUZEY (1968) qui englobe les savanes périforestières dans cette Région, on n'en laisse pas moins place à un territoire phytogéographique caractérisé par sa flore et sa végétation.

Comme de mêmes conditions écologiques prévalent de part et d'autre de la forêt congolaise, elles entraînent des formations végétales analogues quant à leur physionomie et même en partie quant à leur composition floristique sous l'influence sélective des incendies.

1. Géographie des dénudations et dégradations du sol au Cameroun (1950).
2. Encore que la forêt équatoriale vienne battre le pied du Ruwenzori : « En tout état de cause, l'étage de la forêt ombrophile submontagnarde correspond à la zone de transition entre les Régions guinéenne et soudano-zambézienne » J. LEBRUN, 1957 : 467.

Cependant, si l'on procède à une analyse floristique plus poussée, qui mette en évidence les éléments endémiques, rares peut-être mais historiquement significatifs, on aboutit à des conclusions opposées.

## OPPOSITION DES DOMAINES AUSTRO-ORIENTAUX A LA RÉGION SOUDANIENNE

Nous avons déjà fait allusion à la disproportion qui existe entre le contingent des Ombellifères du Domaine soudanien occidental, d'une part, et celui des autres Domaines orientaux et austraux, de la Région zambézienne, d'autre part.

Notre liste, p. 85, montre suffisamment que la Région soudanienne n'a guère été touchée par les différents événements qui ont enrichi l'Afrique orientale en Ombellifères endémiques ou immigrées. En effet ce ne sont pas les conditions écologiques actuelles qui pourraient s'opposer à l'existence de plusieurs de ces espèces dans les étages montagnards du Cameroun.

A cette différence essentielle que nous venons de souligner entre le peuplement occidental et celui des autres Régions, s'en ajoute une autre plus nuancée entre le Domaine éthiopien, surtout riche en éléments d'origine holartico-méditerranéenne, et les Domaines austro-zambéziens, surtout riches en éléments paléoafricains et en irradiations du Cap. Enfin, le Domaine oriental, situé sous climat équatorial, est caractérisé par quelques éléments endémiques sciaphiles.

Au demeurant toutes ces observations ont été largement exposées par J. Lebrun lui-même (1961 : 55) pour l'ensemble de la flore et nous pouvons en rappeler brièvement les conclusions :

— Domaine soudanien, marqué par une forte pénétration guinéenne.

— Domaine somalien, le plus marqué par des éléments xérophiles steppiques, extratropicaux.

— Domaine éthiopien, le plus riche en éléments tempérés boréaux et méditerranéens.

— Domaine oriental, riche en éléments guinéens et paléoafricains, ombrophiles.

— Domaine zambézien, le plus riche en éléments paléoafricains.

— Domaines austro-kalahariens, nettement influencés par l'élément afro-austral, y compris capien.

D'autres auteurs ont également insisté sur les différences floristiques des Domaines situés de part et d'autre de la forêt équatoriale. Parmi les auteurs récents, V. S. Summerhayes, J. P. M. Brenan, J. B. Gillett, E. Milne-Redhead (cités par Th. Monod, 1957 : 30), ont mis en évidence la richesse bien plus considérable des Domaines zambézien et kalaharien en endémiques paléoafricains et leur opposition au Domaine soudanien. Nous-même avons fait cette remarque à propos des genres de Graminées (1961).

RÉPARTITION DES GENRES
ENTRE LE CAMEROUN ET LES DOMAINES ORIENTAUX

| GENRES ABSENTS DES DOMAINES ORIENTAUX | GENRES COMMUNS AU CAMEROUN ET AUX DOMAINES ORIENTAUX | GENRES ABSENTS DU CAMEROUN |
|---|---|---|
| *Sium* . . . . . | 1. *Hydrocotyle*<br>2. *Centella*<br>3. *Sanicula*<br>4. *Pycnocycla*<br>5. *Caucalis*<br>6. *Torilis*<br>7. *Diplolophium*<br>8. *Pimpinella*<br>9. *Heleromorpha*<br>10. *Cryptotaenia*<br>11. *Peucedanum*<br>12. *Lefebvrea*<br>13. *Steganotaenia* | *a*) genres holarctico-méditerranéens représentés par des espèces étrangères ou africaines<br>1. *Carum*<br>2. *Berula*<br>3. *Anthriscus*<br>4. *Foeniculum*<br>5. *Oenanthe*<br>6. *Ferula*<br>7. *Heracleum*<br>8. *Cuminum*<br>9. *Daucus*<br><br>*b*) genres paléoafricains et paléoméditerranéens divermesent alliés à d'autres souches.<br>10. *Afrosison*<br>11. *Haplosciadium*<br>12. *Aframmi*<br>13. *Baumiella*<br>14. *Schimperella*<br>15. *Pseudocarum*<br>16. *Physotrichia*<br>17. *Afroligusticum*<br>18. *Spuriodaucus*<br>19. *Erytroselinum*<br>20. *Caucaliopsis*<br>21. *Angoseseli*<br><br>*c*) genres capiens pénétrant dans les Domaines zambézien et éthiopien.<br>22. *Alepidea*<br>23. *Marlothiella* |

1. Il n'est pas tenu compte du g. *Eryngium*.

Encore devrait-on évoquer aussi la flore du Cap, hétérogène par son élément antarctique et son élément paléoafricain tempéré (TH. MONOD, 1957 : 96 & seq.), pour comprendre que toute la flore tropico-australe a une histoire distincte de celle d'hémisphère nord. Tenant compte de ces influences réciproques au sud du tropique du Capricorne, J. LEBRUN a justement rapproché les Domaines austro-kalaharien du zambézien, ce qui, par cela-même, oppose d'autant plus nettement l'ensemble de ces territoires méridionaux à celui des Domaines soudano-somalo-éthiopien, et accentue l'hétérogénéité évidente d'une Région soudano-zambézienne.

En conclusion, les échanges qui se sont produits entre les territoires tropicaux, nord et sud, au cours des déplacements floristiques, grâce aux refuges écologiques : éléments paléoafricains et austraux débordés par la forêt équatoriale au tertiaire ; éléments holarctiques et paléoméditerranéens cernés par cette même forêt en hémisphère sud après les phases pluviomésothermiques quaternaires, n'ont pas suffi pour effacer les particularités des deux flores tropicales qui se sont développées indépendamment à partir des prototypes. On peut penser, au contraire, que les événements quaternaires ont renforcé le caractère septentrional des Domaines soudanien, éthiopien et somalien. En conséquence il nous paraît souhaitable de reconnaître une Région soudanienne et une Région zambézienne indépendantes, tout en avouant que leur délimitation sur la chaîne orientale nous paraît délicate et qu'elle échappe à notre compétence[1].

## G. VOIES DE MIGRATION ET DISPROPORTIONS DES GROUPES OCCIDENTAUX ET ORIENTAUX

Alors que les chaînes orientales et leurs piedmonts, de l'Abyssinie au Transvaal, ont toujours pu servir de berceau de diversification et de voie de migration aux Ombellifères mésothermes et microthermes à des altitudes variées selon la position latitudinale des bandes climatiques, dans ces mêmes temps, les sommets isolés de l'Afrique occidentale n'ont pu échanger leur flore que lorsque les terres basses offraient des conditions favorables pendant les périodes pluvio-mésothermiques.

Lorsque l'on étudie la flore orophile de l'ouest on n'a pas l'impression que ces échanges aient été rares, car, comme le dit J. K. Morton (1955), les espèces en sont plus intéressantes par leur identité avec celles de l'est que par leur endémisme. Mais, d'après nos listes, nous savons que l'inverse n'est pas vrai et on ne peut prétendre que les échanges aient été copieux.

### ÉLÉMENTS OROPHILES DE LIAISON

Nous avons vu que ces Ombellifères, à l'exclusion des *Hydrocotyle*, appartiennent à des genres paléotropicaux : *Pimpinella oreophila*, *Peucedanum Winkleri* ; ou paléoméditerranéens : *Caucalis melanantha* ; ou holarctiques : *Sanicula elata*, *Torilis arvensis*, *Cryptotaenia africana*. Ce groupe correspond à ce que J. Lebrun (1956) qualifie d'orophytes africains dont la disjonction aréale, qui est un de leurs caractères, s'accorde avec une origine plus ou moins allogène. On ne peut donc davantage dire que ces espèces recensées à l'ouest « proviennent » de la flore afrorientale.

1. Nous devons à J. B. Gillett (1955) des arguments importants sur cette question. Selon cet auteur la sous-région sud de l'Éthiopie a plus d'affinités avec le Domaine oriental qu'elle n'en a avec la sous-région nord.

### ÉLÉMENTS SOUDANIENS ET OCCIDENTAUX

L'exemple du *Sium repandum*, orophyte de répartition exclusivement occidento-australe, joint à celui des quelques espèces montagnardes et submontagnardes de l'élément soudanien, confirment le caractère limité des échanges directs entre l'est et l'ouest. Comment, aux époques pluvio-mésothermiques, des orophytes afrorientaux auraient-ils migré à l'ouest par les terres de moyenne altitude, sans que les submontagnardes savanicoles, devenues planitiaires, s'étendent beaucoup plus nombreuses jusqu'au Cameroun?[1] C'est que la vicariance observée entre espèces occidentales et orientales, est antérieure au quaternaire et qu'elle s'est développée (en ce qui concerne les éléments paléo-méditerranéens) sur des massifs indépendants situés au nord des aires actuelles.

### LIAISONS EXCLUSIVES CAMEROUN-ÉTHIOPIE ET CAMEROUN - DOMAINE ORIENTAL

Nous avons relevé plusieurs de ces cas qui ne semblent pas motivés par des facteurs écologiques. Nous appuyant sur l'exemple du *Cryptolaenia africana*, dont nous avons reconnu l'immigration occidentale, nous supposons que quelques espèces savanicoles, communes au Cameroun et au Domaine oriental, par ex., sont d'origine paléoméditerranéenne occidentale. *Lefebvrea Stuhlmannii*, vicariant de *L. abyssinica*, nous paraît une bonne illustration de ce processus.

Dans ces problèmes il y a lieu de distinguer, de façon très générale et schématique : 1) l'extension normale des espèces qui tendent à se propager selon les latitudes dans la zone climatique favorable ; 2) la migration des espèces qui tendent à se déplacer selon les méridiens à la suite du climat dont elles dépendent ; 3) l'extension des orophiles intertropicales qui prennent possession des bas plateaux aux époques de refroidissement et dont l'aire s'étend en delta dans le sens de migration du climat.

En conséquence on peut admettre que le courant de migration des holarctiques se présentait sur un large front et que leurs peuplements actuels sur les sommets d'Afrique orientale sont résiduels au même titre qu'ils le sont à l'ouest. Quant aux extensions en delta elles expliqueraient les liaisons partielles du type *Cryptolaenia*.

L'opinion de J. K. Morton (1955), selon laquelle le peuplement orophile de l'ouest aurait été assuré par des migrations venant de l'est n'est donc pas convaincante. Cet auteur fait valoir qu'il n'existe pratiquement aucune trace en faveur d'une migration directe. Il est bien vrai

1. J. Lebrun (1957) fait remarquer que les « orophytes africains » sont surtout nombreux dans les étages forestiers, ce qui est normal car leurs exigences se rapprochent de celles des planitiaires, et que ce sont en majorité des éléments africains. Mais il est toujours permis de penser que les aires actuelles sont l'état résiduel de peuplements allogènes, car ces orophytes de liaison, qui sont à peu près tout ce qui existe dans les massifs occidentaux, ne représentent jamais que 17 à 24 p. 100 de la flore orophile des étages moyens du Ruwenzori.

que les Ombellifères confirment cette remarque, car les reliquats sahariens et macaronésiens sont plutôt d'affinité méditerranéenne. Ni l'Archipel du Cap Vert (A. CHEVALIER, 1935), ni le Hoggar (P. QUÉZEL, 1954), ne recèlent d'espèces auxquelles nous puissions nous référer, et *Centella asiatica*, récolté dans l'Ennedi (H. GILLET, 1968), est un argument médiocre en raison de son extension pantropicale. Cependant H. GILLET n'a observé cette plante qu'une seule fois, dans des anfractuosités rocheuses humides[1], ce qui indique davantage une station résiduelle qu'une introduction fortuite.

O. HEDBERG (1961) a également soulevé la question des migrations transahariennes à propos de l'extension du genre *Canarina L.* (Camp.) et pense que la station résiduelle d'*Erica arborea* L. au Tibesti (BRUNEAU DE MIRÉ et QUEZEL, 1959) est une preuve sur laquelle on peut s'appuyer. L'exemple que donne J. K. MORTON lui-même (1955) de *Succisa trichotocephala* au Cameroun, parle en faveur d'une migration occidentale de ce pseudo-vicariant de *S. pratensis* d'Europe et de Berbérie.

En conclusion l'immigration des éléments paléoméditerranéens et holarctiques sur les massifs occidentaux, s'est vraisemblablement faite par le Sahara, avec l'Atlas et le Hoggar comme points d'appui. Non seulement cette conception s'accorde avec la notion d'un climat pluvio-mésothermique sur le Sahara quaternaire, mais elle est également justifiée par la chorologie actuelle et, en particulier, par la pauvreté relative des massifs occidentaux en éléments africains. Une voie littorale et macaronésienne est aussi à envisager pour quelques espèces comme *Sium repandum* et *Cryptotaenia africana*.

## II. LES ÉTAGES DE VÉGÉTATION ET LES CADRES CHOROLOGIQUES EN AFRIQUE INTERTROPICALE

La structure, la composition et le niveau des étages de végétation varient avec et dans chaque massif selon le climat zonal, la vigueur du relief, l'orientation des versants, la nature du sol, l'héritage floristique, les interventions humaines, etc. Comme par ailleurs ces étages se superposent selon une séquence régulière, imposée par l'évolution altitudinale de certains facteurs : diminution constante de la température et de la pression atmosphérique, augmentation puis diminution de la pluviométrie, il s'établit des analogies embarrassantes entre étages de massifs voisins ou éloignés. Cette évolution spatiale de la végétation selon deux dimensions, conduit à des divergences de concepts dans le traitement des deux problèmes posés : définition et nomenclature des étages ; place des étages dans les cadres chorologiques.

1. Communication verbale.

## DÉFINITION DES ÉTAGES DE VÉGÉTATION

La description de la végétation des massifs d'Afrique intertropicale a donné lieu à des définitions d'étages extrêmement diverses, d'autant que les auteurs se sont servis de critères variables : physionomiques, floristiques, ou écologiques. Par contre, dans les travaux de synthèse, les auteurs ont cherché à établir des rapports rigoureux entre étages, avec nomenclature précise, et à dresser des classifications analogiques.

Pour clarifier ces questions O. HEDBERG (1951) a proposé de distinguer :

1) les « ceintures de végétation », concept écologique largement compréhensif, applicable à tous les massifs normalement arrosés du Domaine oriental ;

2) les « zones de végétation », traduisant les réalités complexes de l'étagement dans chaque massif étudié. Les ceintures de végétation se ramènent à trois formations essentielles : *a*) forêts de montagne correspondant au niveau des fortes précipitations ; *b*) ceinture des *Ericaceae*, ou végétaux éricoïdes correspondant au niveau de la réduction des pluies ; *c*) ceinture alpine correspondant enfin à des conditions hydriques et thermiques sévères. O. HEDBERG fait remarquer que la définition habituelle, selon laquelle l'étage alpin est dépourvu d'arbres, se trouve en défaut en Afrique orientale où il est précisément caractérisé par les remarquables *Senecio* arborescents. Cette particularité nous intéresse d'autant plus que, sur le Mt Elgon, des Ombellifères sciaphiles, comme *Anthriscus sylvestris* et *Heracleum elgonense*, trouvent asile dans ces bois (O. HEDBERG 1964).

J. LEBRUN (1960) a proposé une définition des étages de végétation établie sur la répartition des groupes écologiques et désignés par des termes neutres : submontagnard, montagnard, afro-subalpin, afroalpin. Car, précise-t-il : « nous tenons à attirer l'attention des botanistes sur le danger de désigner tel ou tel étage par le nom d'une formation végétale, voire même d'une espèce plus ou moins dominante ».

C'est que, même dans des massifs relativement semblables, comme ceux du Domaine oriental, les différences de la pluviométrie peuvent avoir des conséquences sensibles sur le niveau des horizons. L. LIBEN (1962) a insisté sur ce point et a montré que l'étagement commençait plus bas sous un climat plus sec et aussi que les formations sclérophylles prenaient davantage d'importance.

A. S. BOUGHEY (1955), se basant sur le degré d'orophilie manifesté par les espèces montagnardes en fonction de leurs exigences thermiques, a reconnu plusieurs altitudes caractéristiques, correspondant à autant d'étages et dont la nomenclature est strictement physiographique pour éviter le sens étroit qu'implique toute appellation botanique.

R. ROSS (1955) ne pense pas que le cadre de BOUGHEY, ni aucun autre système, puisse intégrer les modalités très diverses de l'étagement en Afrique intertropicale. Il fait valoir que certaines régions atteignent

jusqu'à 1500 m sans montrer aucun caractère montagnard et il ajoute aussi que l'importance des étages est fonction de celle des massifs.

Au Cameroun, où l'alignement latitudinal des massifs se prête à ces remarques, nous avons également reconnu que l'étagement se faisait sentir plus bas et que les horizons étaient plus resserrés sous un climat sec. On pourrait exprimer cette règle générale en disant que les altitudes critiques ont un gradient variable dont le paramètre diminue avec la pluviométrie, L'effet de crête joue également un rôle important, surtout pour des plantes herbacées comme les Ombellifères. Car des montagnes qui culminent à une altitude modérée peuvent cependant héberger des orophiles en raison de ce que le vent, le feu, la nature rocheuse du substrat, déterminent un horizon pseudo-alpin qui leur est favorable.

Il serait donc vain de vouloir confondre les étages homologues de massifs séparés en de mêmes unités. On ne peut que les comparer pour juger des analogies et des oppositions de leur flore et de leur végétation. R. Letouzey (1969) a ressenti ces difficultés dans sa Phytogéographie du Cameroun et nous les avons également éprouvées dans la chorologie des Ombellifères. En définitive il paraît préférable d'utiliser un cadre physiographique, dans le sens préconisé par A. S. Boughey, et d'en décrire le contenu pour chaque massif. C'est ce qu'a fait R. Letouzey en étudiant séparément la végétation des différentes montagnes et c'est dans ce même esprit que nous avons établi le schéma de la fig. 3 en suivant sensiblement J. Lebrun. R. Letouzey et autres pour les limites et dénominations des étages.

| Cadre préconisé par Boughey | | Cadre utilisé | |
|---|---|---|---|
| Lowland zone | 0-800 m | 0-800 m | terres basses |
| Foothills zone | 800-1500 m | 800-1800 m | étage submontagnard |
| Highland zone | 1500-2300 m | 1800-2500 m | étage montagnard |
| Montane zone | 2300-3000 m | 2500-3500 m | étage afro-subalpin |
| Temperate zone | 3000-4500 m | 3500 & + | étage afro-alpin |
| Mountain desert zone | +4500 m | à | |

## ÉTAGE AFRO-ALPIN OU RÉGION AFRO-ALPINE?

L. Hauman, qui fut un des pionniers de l'exploration des hautes montagnes orientales, a proposé en 1955 que l'étage alpin en soit reconnu comme une Région autonome. Cette conception d'une Région de crêtes allait automatiquement entraîner celle d'une Région morcelée puisque, immédiatement ou depuis, plusieurs auteurs ont proposé d'y intégrer les étages afro-alpins de quelques autres Domaines : R.E.G. Pichi-Sermolli (1955) pour l'Éthiopie, R. Letouzey (1969) pour le Cameroun, etc. La question s'est également posée pour Th. Monod (1957, p. 114 & seq.) : « Il s'agit essentiellement de savoir dans quelle mesure les flores orophiles

peuvent ou non être rattachées à celles du bas-pays et à quel terme de la nomenclature phytogéographique il faut les rattacher ».

Certes L. Hauman a défendu une conception très restreinte de sa Région afro-alpine, caractérisée surtout par les *Dendrosenecio*, puis par les Alchémilles frutescentes, enfin par les *Lobelia* géants, et qui se limiterait ainsi aux seuls sommets équatoriaux et subéquatoriaux du Domaine oriental. Plus récemment, à l'occasion d'un important mémoire sur la phytogéographie de l'Éthiopie, R.E.G. Pichi-Sermolli (1957) estime à nouveau que l'existence d'une Alchémille frutescente et de *Lobelia* géants dans l'étage afro-alpin d'Éthiopie justifie l'appartenance de ce Domaine à la Région afro-alpine, au titre de sous-région.

Les difficultés que nous avons évoquées plus haut quant à la définition des étages, réapparaissent donc, avec plus d'acuité encore, dans le problème de leur intégration dans les cadres chorologiques. Quant à nous, nous pensons que le concept même d'une Région réunissant les étages alpins et subalpins de sommets géographiquement séparés, peut être réfuté sur le plan des principes.

Chaque unité territoriale de la hiérarchie d'un système géographique quelconque, ne peut être qu'indivise. La chorologie « étude de la dispersion et de la répartition des êtres vivants » dispose nécessairement de deux sortes d'expressions : l'une, biologique, concernant le peuplement de l'espèce considérée ; l'autre, géographique, désignant l'emplacement de ce peuplement à un moment donné[1]. A. Eig (1931), qui a pris soin d'établir la différence entre les faits territoriaux et les faits biologiques de surface, considère cependant les enclaves comme appartenant à la première catégorie, ce qui nous paraît abusif, car une enclave floristique est un fait biologique.

Seule l'aire d'entités biologiques peut être effectivement morcelée ou disjointe. Soit par exemple :

*a*) l'aire d'une unité systématique, espèce, genre, etc., considérée seule ;

*b*) l'aire concordante de plusieurs espèces formant un groupe phytogéographique ;

*c*) l'aire de groupements végétaux structurés en individus d'association.

C'est le concept des éléments phytogéographiques : Élément-base et groupes subordonnés, qui doit nous permettre d'exprimer les cas d'irradiations, de pénétrations et aussi d'enclaves, car A. Eig (1931) le dit lui-même, l'élément de la Région, où l'enclave est située, est généralement

1. Le présent problème est implicitement abordé dans une note récente sur les concepts de la biogéographie (J. M. Crowley : C. R. Soc. Biogéogr. n° 382 : 20, 1967). Pour le (bio) géographe l'objet est le territoire, avec toutes ou certaines de ses caractéristiques biologiques. Pour le naturaliste l'objet est l'entité biologique ayant, entre autres, le caractère d'une certaine répartition géographique. En l'occurrence la division d'un continent en territoires floristiques est bien un concept géographique.

plus important que l'élément-mère de l'enclave. C'est bien ce que nous constatons pour le Mt Cameroun ; sinon à quelle Région rapporterions-nous cette enclave dont deux éléments étrangers, l'un austral, l'autre boréal, s'ajoutent aux éléments de liaison de deux Régions africaines ?

Plutôt que de réunir dans une même unité chorologique des territoires éloignés sous prétexte de quelques similitudes floristiques, il nous paraît préférable de considérer un massif montagneux comme une entité phytogéographique dont les étages dépendent les uns des autres et se succèdent à la façon d'une caténa, sans s'opposer (DUVIGNEAUD 1953). Cet enchaînement des groupes écologiques, d'un étage à l'autre, est bien mis en évidence par les graphiques construits par J. LEBRUN (1960).

C'est par l'augmentation du nombre des secteurs et districts que l'on peut tenir compte des flores orophiles dans les travaux de chorologie. Encore doit-on éviter l'erreur qui consisterait à pulvériser ces ultimes subdivisions jusqu'à les confondre avec les stations. Il est normal, et toujours possible, de donner une valeur compréhensive à un district qui peut couvrir un territoire montagneux dont seuls quelques sommets portent réellement les groupes ou espèces caractéristiques.

En écartant le concept d'une Région afro-alpine, tant au sens restreint de L. HAUMAN, qu'à celui d'une unité morcelée, cela ne gêne plus la reconnaissance des étages alpins ou afro-alpins là où ils existent. Il apparaît alors que les trois groupes d'étages alpins d'Afrique intertropicale ont chacun leurs caractères :

*a*) les étages dendro-alpins à *Senecio-Lobelia* du Domaine oriental, de beaucoup les plus remarquables ;

*b*) les étages dendro-alpins à *Lobelia* du Domaine éthiopien ;

*c*) l'étage alpin du Mt Cameroun, de beaucoup le moins caractéristique, tant pour des raisons historiques qu'écologiques.

En ne retirant pas leurs étages alpins aux Domaines éthiopien et oriental, on restitue toute leur originalité à ces territoires qui peuvent se regrouper dans une Région autonome, élargie ou non aux Domaines zambézien et kalaharien.

Enfin, d'une manière générale, il serait souhaitable que tous les noms de territoires phytogéographiques soient régionalisés, celui du Domaine oriental, par exemple, pour laisser les termes relatifs, oriental, occidental, etc., à leur emploi courant.

## BIBLIOGRAPHIE

ALLAN, H. H. — Flora of New Zealand, *Umbellifereae*, **1** (1961).

AUBRÉVILLE, A. — Essais sur la distribution et l'histoire des Angiospermes tropicales dans le monde. Adansonia, ser. 2, **9** : 189-247 (1969).

BOUGHEY, A. S. — The nomenclature of the vegetation zones of the mountains of Tropical Africa. Webbia **2** : 413-423 (1955).

BRUNEAU DE MIRÉ, PH. & QUÉZEL, P. — Sur la présence de la bruyère en arbre (*Erica arborea* L.) sur les sommets de l'Emi Koussi (Massif du Tibesti) C. R. somm. Soc. Biogéogr. 315 : 66-70 (1959).

BURTT-DAVID, J. — A manual of the Fowering Plants and Ferns of the Transwaal with Swaziland South Africa. Part II (1932).
BUWALDA, P. — *Umbelliferae* in Flora Malaysiana, **4** (1949).
CANNON, J. F. M. — Proposal to conserve the generic name *Heteromorpha* Chamisso & Schlechtendal. Taxon **17** : 232-233 (1968).
CERCEAU-LARRIVAL, TH. — Contribution palynologique à l'étude des Ombellifères du Cameroun. Adansonia, (1970).
CHEVALIER, A. — Le peuplement végétal des montagnes de l'ouest africain in Contributions à l'étude du Peuplement des Hautes montagnes. Mém. Soc. Biogr. **2** : 221-229 (1928).
CUFODONTIS, G. — *Umbelliferae* in *Enumeratio Plantarum Aethiopiae Spermatophyta.* Suppl. Bull. Jard. bot. Etat, Brux. **29** : 637-652 (1959).
DEVRED, R. — Les savanes herbeuses de la Région de Mvuazi (Bas Congo). Publ. INEAC, ser. sci. n° 65 (1956).
— Limite phytogéographique occidento-méridionale de la Région guinéenne au Kwango. Bull. Jard. bot. Etat, Brux **27** : 417-431 (1957).
DUVIGNEAUD, P. — Les savanes du Bas Congo. Lejeunia, Mém. **10** (1953).
EIG, A. — Les éléments et les groupes phytogéographiques auxiliaires dans la flore palestinienne. Fedde Repert. **63** : 1-201 (1931).
ELLENBERG, H. and MUELLER-DOMBOIS, D. — A key to RAUNKIAER plant life forms with revised subdivisions. Berichte Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochsch. Stiftung Rubel. **37** : 56-73 (1967).
ENGLER, A. — Ueber die Hochgebirsflora des Tropischen Afrika (1891).
— *Umbelliferae* in Pflanzenwelt Afrikas **3** 2 : 94 (1921).
ESCARRÉ, A. — Aportaciones al conocimiento de la Flora de Fernando Poo. 1. - *Araliaceae, Umbelliferae.* Acta Phytotaxon. Barcinonensia **2** : 5-15 (1968).
GÉNIEUX, M. — Climatologie du Cameroun, in Atlas du Cameroun, Publ. ORSTOM, notice et cartes, Yaoundé (1958).
GERMAIN, R. — Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo), en relation avec le milieu. Publ. INEAC, ser. sci. n° 52 (1951).
GILLET, H. — Le peuplement végétal du massif de l'Ennedi (Tchad). Thèse, Paris, 206 p. + illustr. (1968).
GILLETT, J. B. — The relation between the highland Floras of Ethiopia and British East Africa. Webbia **2** : 459-466 (1955).
HAUMAN, L. — La «Région afro-alpine» en Phytogéographie centro-africaine. Webbia **2** : 467-469 (1955).
HEDBERG, O. — Afroalpine Vascular Plants. Symbol. Bot. Upsal. **15** : 1-411 (1957).
— Monograph of the genus Canarina L. (Camp.). Svensk. Botanisk Tidskrift. 55 : 17-62 (1961).
— Features of Afroalpine Plant Ecology. Act. Phytogeogr. suecica **49** : 1-144 (1964).
— Afroalpine Elements. Webbia **19** : 519-529 (1965).
HEPPER, F. N. — The vegetation and flora of the Vogel peak massif, Northen Nigeria. Bull. IFAN **27** : ser. A, 2 : 413-513 (1965).
— Outline of the vegetation and flora of the Mambila Plateau, Northern Nigeria. Bull. IFAN, **28**, ser. A, 1 : 91-127 (1965).
HIERN, W. P. — in OLIVER : Botany of the Speke and Grant Expedition. Trans. Linn. Soc. **29** : 79, t. 42 (1873).
HOOKER, J. D. — On the plants of the temperate regions of the Cameroons mountains and islands of the bight of Benin; collected by Mr Gustav Mann. J. Proceed. Linn. Soc. Lond. **7** : 171-240 (1864).
HUMBERT, H. — Sur deux *Hydrocotyle* d'Afrique tropicale. Bull. Jard. Etat, Brux. **27** : 763-772 (1957).
HUTCHINSON, J. — *Araliaceae* in Genera Flowering Plants, **2** (1967).
JAEGER P. & SCHNELL R. — Ombellifères de Guinée française et Côte d'Ivoire. Bull. IFAN **20** : 28-38 (1958).
JAEGER, P. — Première esquisse d'une étude bioclimatique des Monts Loma (Sierra Leone). Bull. IFAN, sér. A. : 21 p. (1969).
KOECHLIN, J. — La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville). Publ. ORSTOM : 1-310 (1961).
LEBRUN, J. — La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard, 2 vol. Bruxelles (1947).
— Les Orophytes africains. Conf. intern. African. Ouest. San Thomé 1956, **31**, publ. CCTA/CSA (1956).
— Sur les éléments et groupes phytogéographiques de la flore du Ruwenzori. Bull. Jard. bot. Etat, Brux. **27** : 453-478 (1957).

— Sur les éléments et groupes écologiques de la flore du Ruwenzori. Acad. royale Sci. Col., Brux., ser. nov., **4** : 408-439 (1958).
— Études sur la flore et la végétation des champs de lave au nord du lac Kivu (Congo). Inst. Parcs Nat. Congo, Brux. : 1-350 (1960).
— Sur la méthode de délimitation des horizons et étages de végétation des montagnes du Congo oriental. Bull. Jard. bot. Etat, Brux. **30** : 75-94 (1960).
— Les deux flores d'Afrique tropicale. Mém. Acad. royale Belg. **32**, 6, extr. : 1-81 (1961).

LÉONARD, J. — Contribution à la subdivision phytogéographique de la Région guinéo-congolaise de la répartition géographique des Euphorbiacées d'Afrique tropicale. Webbia **19** : 627-649 (1965).

LETOUZEY, R. — Étude phytogéographique du Cameroun. Paris, 1 vol. : 1-508 + illustr. h.t. (1968).

LIBEN, L. — Nature et origine du peuplement végétal (Spermatophytes) des contrées montagneuses du Congo oriental. Mém. Acad. Belg. **15**, 3 : 1-195 (1962).

MATHIAS, M. E. — Distribution patterns of certain *Umbelliferae*. Ann. Miss. Bot. Gard. **52** : 387-398 (1965).

BOUGHEY, A. S. — The nomenclature of the vegetation zones on the mountains of Tropical Africa. Webbia **2** : 413-423 (1965).

MORTON, J. K. — The Upland Floras of West Africa. Their composition, distribution and significance in relation to climate changes. C. R. 4e réun. Assoc. Étude taxon. Fl. Afr. trop. Lisbonne, 1 vol. : 391-409 (1961).

MONOD, TH. — Les grandes divisions chorologiques de l'Afrique. CCTA publ. n° 24 : 1 :147 (1957).

MULLENDERS, W. — La végétation de Kaniama (Congo). Publ. INEAC, sér. sci. n° 6 (1954).

NIGAUD, M. — Contribution palynologique à l'étude du genre *Peucedanum* (D.E.S.). Pollen et spores, sous presse (1970).

NORMAN, C. — The *Pimpinella* of Tropical Africa. J. Linn. Soc. Lond. **47** : 583-593 (1927).
— *Peucedanum* and *Steganotaenia* in Tropical Africa. J. Linn. Soc. Lond. **49** : 503-516 (1934).

PICHI-SERMOLLI, R. E. G. — Una carta geobotanica dell'Africa orientale (Eritrea, Ethiopia, Somalia). Webbia **13** : 15-132 (1957).

QUÉZEL, P. — Contribution à l'étude de la Flore et de la Végétation du Hoggar. Inst. Rech. sahar. Univers. Alger (1954).

RICHARD, A. — Monographie du genre *Hydrocotyle*. Ann. générales Sci. Physiques, Brux. **4** (1820).

ROBYNS, W. — Flore des Spermatophytes du Parc national Albert, Brux. : *Umbelliferae*, **1** (1948).

ROSS, R. — Some aspects of the vegetation of Ruwenzori. Webbia **2** : 451-457 (1955).

SCHNELL, R. — Végétation et flore de la région montagneuse du Nimba. Mém. IFAN, Dakar, 1 vol. : 1-604 (1952).

SEEMAN, B. — Revision of the natural order *Hederaceae*. J. Bot. **2** (1864) ; **3** (1865) ; **4** (1866) ; **5** (1867).

SHAN, R. H. & CONSTANCE, L. — The genus *Sanicula* (Umbel.) in the Old World and the New. Univers. Califor. Public. Bot. **25** : 1-78 (1951).

TISSERANT, CH. — Catalogue de la flore de l'Oubangui-Chari. Mém. Inst. Études Centrafr., Brazzav., n° 2 : 1-165 (1950).

VIGUIER, R. — Recherches anatomiques sur la classification des Araliacées. Ann. Sci. nat. Bot. ser. 9, extr. 210 p. (1906).

WOLFF, H. — *Umbelliferae* (partie) in Das Pflanzenreich (1910-1913-1927).
— *Umbelliferae* in ROB. E. FRIES und TH. C. E. FRIES. Beitrage zur Kenntnis der Flora des Kenia, Mt Aberdare und Mt Elgon. Notizbl. bot. Gart. Berl. **9** : 1107-1124 (1927).

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

# ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE
Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

et

JEAN-F. LEROY
Professeur
au Muséum

*Série 2*

TOME 10
FASCICULE 1
1970

PARIS
LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
16, rue Buffon, Paris (5e)