

PARC NATIONAL ALBERT

4. MISSION J. LEBRUN (1937-1938)
Fascicule 2

NATIONAAL ALBERT PARK

4. ZENDING J. LEBRUN (1937-1938)
Aflivering 2

ÉTUDES SUR LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DES CHAMPS DE LAVE AU NORD DU LAC KIVU (CONGO BELGE)

PAR

JEAN LEBRUN (Bruxelles)

INTRODUCTION

Une vingtaine d'années se sont écoulées depuis que nous effectuons sur le terrain les principales observations constituant la base de cet ouvrage. En fait, ce n'était pas notre première prise de contact avec une contrée particulièrement attachante pour le naturaliste et depuis lors, à plusieurs reprises, nous eûmes l'occasion de la traverser et de visiter à nouveau quelques endroits particulièrement favorables à l'étude de la végétation.

Le laps de temps considérable qui s'est écoulé depuis que nous accomplissions une mission au Parc National Albert et au Parc National de la Kagera, a été mis à profit pour des tâches plus urgentes : la description des aspects végétaux de la Plaine des Rwindi-Rutshuru, un premier inventaire de la flore et de la végétation de la Kagera, etc. Cette période a donc été jalonnée par la publication de divers mémoires : en 1947, 1948 et 1955.

En fait, il importait surtout que nous disposions de l'information taxonomique assez précise qui nous faisait défaut. La publication, sous la plume du Prof^r W. ROBYS de la « Flore des Spermatophytes du Parc National Albert » (1947-1955) est venue, avec bonheur, lever cette hypothèque. Cet ouvrage représente donc le soubassement floristique indispensable à toute

étude phytogéographique. Il nous a d'ailleurs apporté plus que nous souhaitions : la détermination de nos propres récoltes botaniques; il nous a permis, en effet, de dresser un catalogue, préliminaire encore, sans doute, de la florule locale, grâce à quoi nous avons pu étendre nos ambitions et tenter un essai plus complet d'analyse et d'interprétation de géographie floristique.

Les données que nous y avons puisées ont été amendées ou complétées par les renseignements extraits des six premiers volumes de la « Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi » (1948-1958), surtout lorsqu'il s'agissait de familles traitées postérieurement. Nous avons tenu compte encore de quelques indications ou corrections parues ultérieurement dans divers fascicules de la « Flora of East Tropical Africa ».

En ce qui concerne les Bryophytes, nous avons disposé des déterminations de nos récoltes, publiées en 1944 par F. DEMARET et V. LEROY. La plupart des Hépatiques cependant n'ont pu être dénommées jusqu'ici.

Nous tenons de notre collègue P. DUVIGNEAUD (1956) la détermination de quelques Lichens. Les Ptéridophytes, enfin, ont été d'abord étudiés par nous-même avec la collaboration dévouée de A. TATON et nous sommes fort obligé à F. DEMARET, Directeur de Laboratoire au Jardin botanique de l'État, de nous avoir communiqué une série de renseignements complémentaires et fait part des modifications nomenclaturales récentes.

*
* *

Sur la carte de l'Afrique, le terroir auquel nous allons consacrer tant de pages ne représente qu'une aire minuscule. Les problèmes végétaux qui s'y présentent sont néanmoins considérables — nous ne sommes pas le premier à l'affirmer...

En élaborant plusieurs monographies régionales, autant qu'en encourageant nos élèves à les entreprendre, nous avons toujours eu à l'esprit les pages anciennes déjà, mais qui méritent d'être relues et méditées, écrites par A. DE CANDOLLE en un style châtié et convaincant sur l'intérêt pour le phytogéographe de travailler en profondeur, de limiter ses déplacements et de pousser aussi loin que possible l'analyse des faits observés.

Certes, et nous ne reviendrons pas sur le sujet — car nous nous sommes expliqué à diverses reprises —, dans les régions tropicales dont la flore est encore si mal connue, on doit admettre une échelle de travail plus grossière. Au lieu de broder sur du linon, il faut bien se résoudre à utiliser une trame assez lâche. Est-ce parce que les matériaux sont encore bruts qu'il ne faille rien entreprendre ?

La réponse raisonnable à la question ainsi posée ne nous paraît pas douteuse. Elle définit aussi les limites et les servitudes de nos objectifs...

*
**

A tous ceux qui nous ont aidé autrefois et depuis lors, sur le terrain et au cours de l'élaboration de cet ouvrage, nous réitérons l'expression de notre sincère gratitude.

Ce n'est point sans une profonde émotion que nos souvenirs remontent au mois d'août 1937, où nous étions accompagné, lors de nos premières excursions dans les champs de lave, par notre fidèle ami J. LOUIS, arraché prématurément depuis lors à notre affection. Nos discussions animées et cordiales nous demeurent vivaces à la mémoire; avec notre commun enthousiasme pour l'étude des plantes dans la Nature, elles restent pour beaucoup dans l'achèvement de nos projets, comme dans les idées que nous aurons l'occasion de développer au cours de ces pages. Il est juste qu'elles lui soient dédiées !

Bruxelles, juin 1959.

PREMIÈRE PARTIE

Le milieu physique.

CHAPITRE PREMIER.

QUELQUES TRAITES DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

La contrée qui forme le cadre de cette étude (voir carte) occupe la dépression tectonique immédiatement au Nord du lac Kivu. Celui-ci offre très nettement les caractères d'un bassin hydrographique ennoyé. C'est précisément la surrection de la chaîne volcanique des Virunga et ses épanchements qui ont formé le barrage.

La série des volcans Virunga ou chaîne des Bufumbiro décrit un arc de cercle qui barre transversalement le sillon tectonique.

Les champs de lave et de cendrées les plus récents, sur lesquels porte plus particulièrement notre étude, s'étendent surtout autour du groupe occidental des volcans dits « récents » dont les appareils principaux sont le Nyiragongo (3.469 m) et le Nyamuragira (3.055 m). On ne manquera cependant point de mentionner que des éruptions se sont produites tout récemment dans le « groupe oriental » qui était considéré comme « éteint ».

La grand-route qui va de Sake à Rutshuru via Goma traverse toute la contrée qui nous occupe et permet de s'en faire une bonne idée.

Entre Sake et Goma-Kisenyi, la chaussée suit une direction générale plus ou moins parallèle au rivage septentrional du lac Kivu et traverse des zones d'épanchements volcaniques fort récents : 1904 (Nahimbi), 1905, 1912 (Rumoka), 1938... Le paysage est désolé, quasi lunaire; les dépôts sont noirâtres ou grisâtres; çà et là, des broussailles à allure de maquis séparent les coulées les plus récentes. Des monticules, correspondant à d'anciennes bouches éruptives, interrompent la continuité de la plaine. Un ancien cratère aux parois abruptes, circonscrit le lac Mugunga ou « lac vert ».

A partir de Goma, la route se dirige vers le Nord et s'élève progressivement, en remontant ainsi le plan incliné que forme, en direction du lac Kivu, la zone des épanchements volcaniques, au Sud de l'arc des grands volcans. Le tracé routier franchit alors le col qui sépare les deux groupes volcaniques, entre le Nyiragongo et le Mikeno, à une altitude un peu supérieure à 2.000 m. Il longe ensuite les pentes occidentales du Mikeno qui, avec le Karisimbi qui lui est jumelé, est le sommet le plus

élevé de la chaîne (respectivement 4.437 et 4.507 m). Sur la gauche de la route, s'étale la « Haute-Plaine de lave » dominée par le Nyamuragira.

La route redescend cette fois le plan incliné en pente très douce vers le Nord.

A l'Ouest de Rutshuru, la zone des épanchements volcaniques rejoint les anciennes terrasses alluviales du lac Édouard, puis la plaine des Rwindi-Rutshuru.

En dehors de l'itinéraire que nous venons de parcourir, à l'Ouest, la zone des dépôts volcaniques vient buter contre les contreforts des rejets de faille : l'escarpement du Tongo au Nord, du Buhunde au Sud, séparés par une large échancrure, sorte de faille latérale assurant une communication entre le fond de la dépression orientée Nord-Sud et la zone déprimée occupée par les lacs Mokoto. Celle-ci est également recouverte de laves, tout comme une bonne partie des vallées qui découpent ces escarpements.

*
**

Nous limitons, assez arbitrairement sans doute, la « Plaine de lave » à l'isohypse de 2.000 m, ce qui la sépare nettement des zones de haute montagne que forment les grands appareils volcaniques et les bourrelets de faille. Au-dessus de cette altitude se développent des types de végétation nettement montagnards.

L'allure générale du terroir ainsi délimité est celui d'un toit à deux pans faiblement inclinés, vers le SSW d'une part et vers le NNE d'autre part. Le faite est occupé par le massif Nyiragongo-Nyamuragira.

La figure 1 représente une coupe schématique allant de Nzuru à Ruman-gabo et montre bien cette allure générale de la configuration de notre contrée.

*
**

Le voyageur qui parcourt l'itinéraire que nous venons de décrire, ne peut manquer d'être frappé par les modifications très apparentes du milieu. Le plan incliné vers le lac Kivu est une zone sèche et relativement ensoleillée; au contraire, à partir des hauteurs qui avoisinent le col entre les groupes occidental et oriental des Volcans, et bien au-delà, à plus basse altitude, à l'Ouest de Rumangabo, le pays est plus ennuagé, plus humide, moins lumineux aussi.

Ce contraste se marque dans le paysage : la végétation est plus verte, plus riante, même dans les champs de lave récents, dans la zone élevée. La décomposition des laves et leur colonisation végétale y sont plus rapides, même pour un œil non averti.

C'est cette opposition évidente entre les deux zones des champs de lave des Virunga qui nous a convaincu de la légitimité de considérer deux territoires dans l'entité chorologique admise jusqu'ici (LEBRUN, 1934 et 1956;

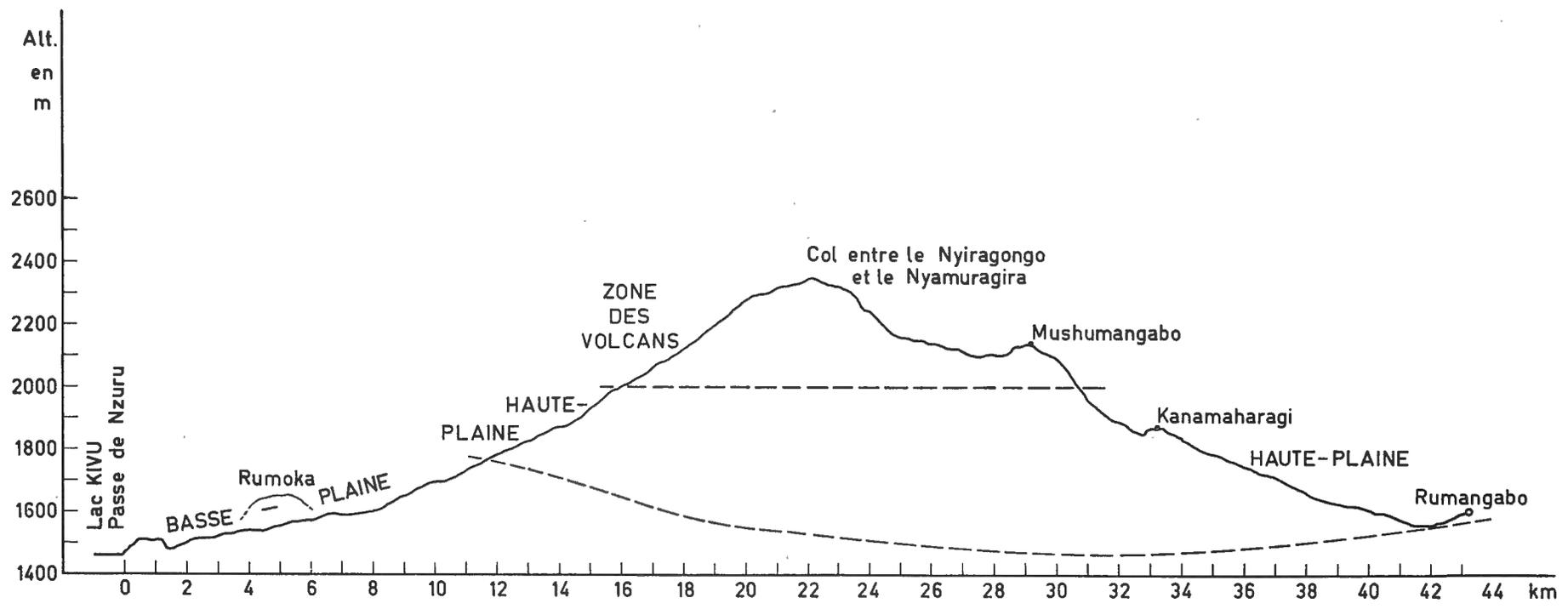


FIG. 1. — Coupe transversale entre Nzuru et Rumangabo.



ROBYNS, 1937) : le Sous-district de la Plaine de lave et des formations sclérophylles.

Nous croyons, en fait, qu'il est opportun de reconnaître deux territoires; au Sud : la « Basse-Plaine de lave », au Nord, la « Haute-Plaine de lave ».

Cette distinction ne repose pas uniquement sur la considération des paliers altitudinaux, mais surtout sur les différences climatiques que nous envisagerons en détail un peu plus loin.

Vers le Sud, et d'une façon tout à fait conventionnelle, nous fixerons la limite entre Haute- et Basse-Plaine, au niveau des isohypses de 1.750-1.800 m.

La Haute-Plaine, considérée comme un territoire naturel, s'étend vraisemblablement dans la trouée des lacs Mokoto qu'elle englobe, mais, en pratique, cette contrée, par manque d'informations personnelles suffisantes, n'a pas été incluse dans notre étude.

Vers le Nord également nous connaissons assez mal la Haute-Plaine, dans la zone où les épanchements volcaniques atteignent les vallées de la Rwindi et de la Rutshuru.

Grossièrement calculée par planimétrie, la surface totale de la Basse-Plaine de lave couvre un peu moins de 400 km²; la superficie de la Haute-Plaine, par contre, serait un peu supérieure à 800 km².

*
**

Complétons ces indications d'ordre géographique en insistant sur un trait du milieu physique. En dehors de quelques anciens cratères enserrant des étangs ou marécages, et de quelques points d'eau plus ou moins temporaires, toute la zone des épanchements volcaniques est dépourvue de cours d'eau permanents. Les eaux pluviales et de ruissellement s'infiltrent dans les champs de lave, ce qui traduit le caractère de grande perméabilité, à l'échelle géographique, de la carapace de dépôts volcaniques, d'une épaisseur qui doit être considérable, recouvrant toute notre région.

Le drainage s'effectue vraisemblablement par un réseau de rivières souterraines sur lesquelles on dispose de fort peu d'informations.

CHAPITRE II.

LES ÉPANCHEMENTS VOLCANIQUES.

La chaîne des grands volcans qui, avec leurs nombreux appareils secondaires, ont engendré les dépôts de la « Plaine de lave », sont donc logés dans l'axe de la grande dépression (groupe occidental), tandis que le groupe centro-oriental surgit dans une échancrure latérale, à l'Est, souvent désignée sous l'expression de « baie des Bufumbiro ». En face de celle-ci, d'ailleurs, à l'Ouest, l'échancrure des Mokoto (ou de Kamatembe) accuse et dessine nettement une dépression perpendiculaire à l'axe du grand fossé. Ces grabens latéraux, bien marqués par des imposants rejets de faille, dessinent en quelque sorte une croix déprimée.

Les grands volcans sont du type hawaïen, avec un cône formé de lave. Les nombreux volcans secondaires (on en compte près d'une centaine) sont plutôt du type strombolien, le sommet étant constitué de matériaux d'explosion mêlés de cendrées.

Les champs de laves sont parsemés d'une multitude d'appareils de moindre taille, s'élevant de quelques mètres souvent au-dessus du niveau général des épanchements : petits cratères adventifs, bouches d'explosion, fumerolles...

On considère généralement que la formation des grands volcans date de la fin du Tertiaire ou du début du Quaternaire. L'activité volcanique s'est intensément poursuivie depuis lors dans la région des Virunga.

VAN COOLS (1949) estimait que, depuis 70 ans, les dépôts de lave avaient recouvert pas moins de 50.000 ha dont 5.000 gagnés sur les eaux du lac Kivu.

Les dépôts volcaniques qui recouvrent notre région sont surtout représentés par des laves diverses, accessoirement par des scories formées de cendres mêlées à des fragments de lave et par des couches plus ou moins étendues de cendrées fines ou lapilli... Tous ces épanchements s'observent à des stades divers de décomposition, d'altération, de formation de « sols » au sens pédologique.

Plus que leur nature chimique, les caractères physiques, surtout la nature de la surface des laves proprement dites, exercent une grande influence sur la rapidité et les modalités de la colonisation végétale.

Cette apparence externe des laves dépend de leur composition et de la rapidité du refroidissement.

Les laves lisses, plus ou moins vitrifiées, formant des dalles assez rebelles à la colonisation (laves pahoehoe), correspondent à un refroidissement lent.

Les laves cordées ou rubanées, formant des rides ou moulures, sont dues à des coulées dont le refroidissement superficiel n'empêche pas la continuité du mouvement en profondeur.

Les champs de lave chaotique, à surface scoriacée et irrégulière (laves du type Aa), sont les plus accessibles à la colonisation végétale; ils se forment par refroidissement rapide des coulées.

Les vulcanologues admettent que les laves riches en silice (laves acides) sont très visqueuses et à mouvement lent, tandis que les laves relativement pauvres en silice (laves basiques) sont les plus fluides.

Ce sont les épanchements des volcans du groupe occidental — avec leurs nombreux appareils secondaires — qui nous intéressent le plus car ils forment la majeure partie des dépôts superficiels de la « Plaine de lave ».

Le tableau ci-après reproduit et résume d'une façon simplifiée mais suffisante pour notre propos, une série d'analyses publiées par VERHOOGEN (1948), MEYER (1953), CAHEN (1954) pour des échantillons provenant des coulées du Nyamuragira, du Nahimbi, du Shabubembe, du Mushumangabo et de la région de Goma, et par SAHAMA et MEYER (1958) pour des laves du Nyiragongo.

TABLEAU I.
Analyse chimique de diverses laves des Virunga.
(Valeurs extrêmes en pour-cent.)

| | Nyamuragira et Basse-Plaine | Nyiragongo |
|---|--------------------------------|------------|
| SiO ₂ | 37,7-46,6 | 36,0-47,0 |
| Al ₂ O ₃ | 12,8-19,0 | 8,0-20,0 |
| F ₂ O ₃ + FeO | 7,2-18,8 | 8,0-16,0 |
| MgO | 4,5- 5,4 | 1,5-27,0 |
| CaO | 8,1-15,4 | 5,0-18,0 |
| Na ₂ O | 2,5- 4,5 | 1,4- 7,0 |
| K ₂ O | 1,0- 4,9 | 1,0- 9,0 |
| P ₂ O ₅ | 0,4- 1,9 | 0,2- 2,3 |
| Rapport moyen : K ₂ O/Na ₂ O | 0,85 | 1,2 |

La nature chimique assez diverse de ces laves, d'ailleurs classées dans de nombreuses espèces pétrographiques, ressort nettement de ce tableau qui montre en même temps l'importance des réserves minérales qu'elles renferment et qui ont une signification directe pour la formation des sols et l'alimentation des végétaux.

Les terres qui dérivent des laves et cendrées sont très riches en minéraux altérables susceptibles de libérer des quantités importantes d'éléments fertilisants.

TABLEAU

Moyennes mensuelles et annuelles des hauteurs de

| Stations | Coordonnées géographiques | | Altitude en mètres | Janvier | Février | Mars | Avril |
|------------------------|---------------------------|---------|--------------------|---------|---------|-------|-------|
| | Long. E. | Lat. S. | | | | | |
| Basse-Plaine de lave : | | | | | | | |
| Goma | 29°14' | 1°41' | 1.516 | 100,4 | 78,4 | 118,0 | 150,4 |
| Sake | 29°02' | 1°34' | 1.500 | 88,7 | 122,0 | 100,0 | 184,2 |
| Haute-Plaine de lave : | | | | | | | |
| Rumangabo | 29°22' | 1°21' | 1.604 | 87,5 | 80,0 | 159,4 | 204,9 |
| Kirumbu | 29°00' | 1°16' | 1.960 | 101,2 | 103,8 | 174,3 | 215,6 |
| Kanyabutunda | 29°08' | 1°18' | 1.990 | 88,1 | 117,5 | 173,2 | 193,1 |

Les épanchements volcaniques s'accompagnent de l'émission de gaz, surtout de SO₂, qui n'est pas sans exercer une influence notable sur la végétation et la colonisation végétale. Nous avons montré l'importance de ce facteur dans notre Mémoire de 1942 sur la végétation du Nyiragongo.

On mentionnera encore, aux alentours des fumerolles, les dépôts de sublimés, qui, à côté de soufre, contiennent surtout des chlorures (NaCl et KCl).

CHAPITRE III.

LE CLIMAT ⁽¹⁾.

Comme une rapide reconnaissance de la région nous l'avait fait prévoir, deux types de climat se partagent la zone des épanchements volcaniques située entre les lacs Kivu et Édouard.

Aux altitudes supérieures à 1.800 m, règne, en général, un climat du type Cf selon la classification de KÖPPEN, caractérisé par une température mensuelle de l'air qui descend sous 18 °C et par une pluviosité relativement continue tout au long de l'année. Par contre, les versants méridionaux de

(1) La rédaction de ce chapitre nous a été grandement facilitée par la coopération dévouée et compétente de notre collègue le Dr F. BULROT, chef du Bureau climatologique de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge. Nous lui témoignons nos sentiments de cordiale reconnaissance.

II.
 pluie exprimées en millimètres (période 1949-1957).

| Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre | Année |
|-------|-------|---------|-------|-----------|---------|----------|----------|---------|
| 139,1 | 51,8 | 20,8 | 63,1 | 116,6 | 135,0 | 113,2 | 109,1 | 1.195,9 |
| 149,9 | 52,9 | 25,4 | 40,4 | 88,9 | 131,8 | 141,2 | 124,5 | 1.249,9 |
| 174,9 | 94,0 | 92,8 | 128,2 | 174,1 | 217,9 | 188,1 | 150,9 | 1.752,7 |
| 190,1 | 79,1 | 86,3 | 150,0 | 217,2 | 236,5 | 121,9 | 134,4 | 1.810,4 |
| 186,8 | 118,5 | 74,7 | 161,8 | 231,1 | 235,9 | 163,0 | 163,0 | 1.906,7 |

la « Plaine de lave », généralement situés sous l'isohypse de 1.800 m, jouissent d'un climat plus chaud et à pluies moins régulières du type Aw.

La carte des types climatiques publiée par BULTOT (1954 a) montre déjà fort nettement ce partage.

§ 1. LA PLUIE.

a) Régime pluviométrique.

La lame d'eau annuelle supérieure à 1.800 mm sur la Haute-Plaine de lave décroît sensiblement vers le Sud pour approcher les 1.200 mm, et même moins, en bordure du lac Kivu (voir fig. 2).

Le tableau II montre, en outre, que les deux secteurs climatiques de notre dition ne se distinguent pas seulement par la quantité d'eau annuelle mais aussi par la variation saisonnière des pluies.

Si, en juillet, la cote udométrique à Goma et à Sake atteste l'existence d'une saison sèche dans la zone basse et s'oppose aux chiffres pluviométriques supérieurs à 70 mm que l'on relève sur les aires élevées, le minimum secondaire de janvier-février, par contre, est curieusement du même ordre de grandeur dans les deux zones. De même, les grandes pluies se produisent en avril en bordure du lac, en octobre sur les crêtes. En bref, le régime pluviométrique de la Basse-Plaine de lave s'apparente à celui des stations du Ruanda-Urundi, tandis que le cycle pluviométrique annuel de la Haute-Plaine de lave concorde avec celui des stations septentrionales du Congo belge.

Il semble que le dôme pluviométrique qui coiffe la région volcanique (voir fig. 2) résulte du mécanisme des vents locaux, plus précisément des brises de vallée et de montagne dont la permanence, quelle que soit la saison, est remarquable ⁽¹⁾. En effet, il ressort du Tableau III que le vent au sol à Rumangabo (station sise un peu au-delà de la ligne de crête vers le lac Édouard) souffle principalement, pendant les heures froides (6 à 9 h),

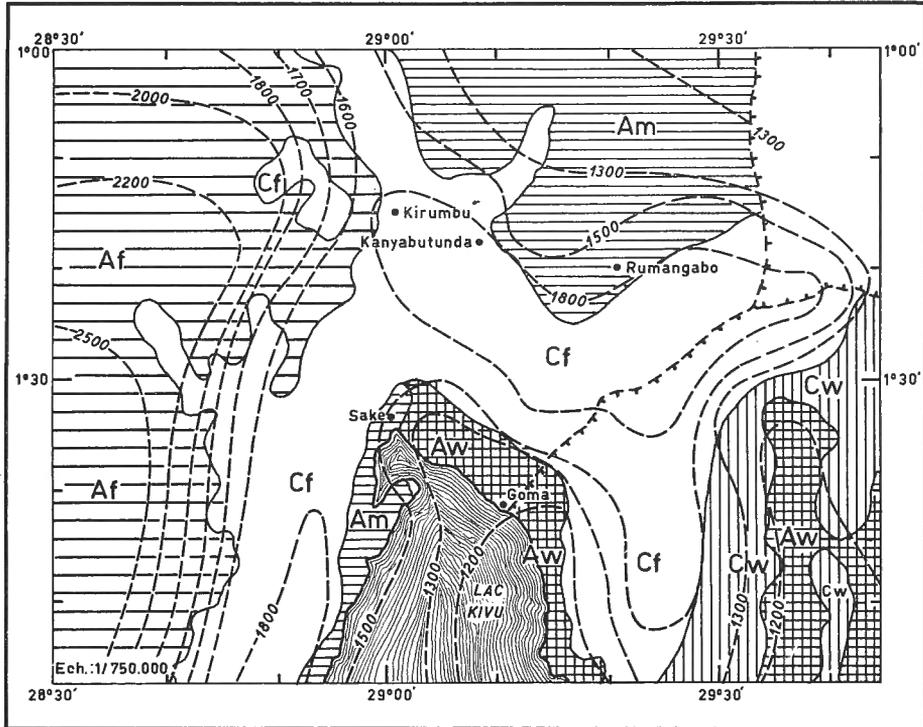


FIG. 2. — Zones climatiques et isohyètes annuelles au Nord du lac Kivu.

des directions S, S-SW, SW, c'est-à-dire de la crête vers le lac Édouard, et pendant les heures chaudes (10 à 16 h), des directions N, N-NE, NE, c'est-à-dire en sens opposé.

Il semble donc légitime d'admettre que sur les champs de laves où l'absorption du rayonnement solaire par le sol sombre et dégagé est beaucoup plus importante que dans le fond du graben, l'air surchauffé s'élève rapidement, créant ainsi un centre de convergence pour les masses d'air

(1) On sait que la brise de montagne est un vent qui souffle, la nuit, de la crête vers la vallée; le rayonnement nocturne intense sur les hauts sommets refroidit l'air qui, alourdi, s'écoule vers le fond de la vallée. Au contraire, la brise de vallée souffle, le jour, de la vallée vers la crête; la forte insolation sur les crêtes chauffe l'air qui, allégé, s'élève et est remplacé par l'air plus froid venant du bas.

TABLEAU III.
**Vent au sol. Fréquences relatives des vents des secteurs N-NE et S-SW
 au cours des heures froides (6-9) et chaudes (10-16) de la journée
 à Rumangabo en 1956.**

| Mois | Heures froides (6-9) | | Heures chaudes (10-16) | |
|-----------------------|----------------------|------|------------------------|------|
| | N-NE | S-SW | N-NE | S-SW |
| | % | % | % | % |
| Janvier | 10 | 83 | 56 | 22 |
| Février | 12 | 79 | 41 | 28 |
| Mars | 21 | 68 | 58 | 20 |
| Avril | 15 | 72 | 48 | 20 |
| Mai | 25 | 64 | 37 | 34 |
| Juin | 26 | 61 | 48 | 25 |
| Juillet | 22 | 68 | 55 | 22 |
| Août | 19 | 75 | 55 | 19 |
| Septembre | 18 | 73 | 57 | 12 |
| Octobre | 27 | 66 | 57 | 17 |
| Novembre | 23 | 72 | 55 | 18 |
| Décembre | 19 | 74 | 59 | 18 |

Remarque. — Le secteur N-NE groupe les directions N, N-NE et NE; le secteur S-SW groupe les directions S, S-SW et SW.

humide et plus froid stagnant sur les lacs Édouard et Kivu. Cet air humide aspiré vers cette puissante cheminée qui surplombe la plaine de lave y nourrit des cumulonimbus à développement vertical élevé, source de précipitations abondantes. Signalons, entre autres, que c'est dans la région volcanique que l'on enregistre le plus de chutes de grêle au Congo (BULTOT, 1959).

Si ce mécanisme est bien à l'origine des averses dans le secteur qui nous occupe, il implique que les précipitations se produisent le jour et non la nuit. C'est ce que nous avons encore vérifié en consignait au Tableau IV les pourcentages de pluie diurnes et nocturnes relevées dans les postes de Goma et de Rumangabo (1).

(1) Bien que le poste de Rumangabo soit situé à une altitude de 1.600 m seulement, son éloignement par rapport aux lacs Édouard et Kivu permet de le considérer, à maints points de vue, comme représentatif du climat de la Haute-Plaine de lave.

TABLEAU

Fréquences absolues et relatives des pluies diurnes et nocturnes supérieures

| | Novembre | | Décembre | | Janvier | | Février | | Mars | | Avril | |
|-----------------------------|----------|----|----------|----|---------|----|---------|----|------|----|-------|----|
| | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. |
| Goma : | | | | | | | | | | | | |
| Fréquences absolues | 13 | 6 | 16 | 3 | 11 | 2 | 9 | 2 | 12 | 2 | 16 | 2 |
| Fréquences relatives | 68 | 32 | 84 | 16 | 85 | 15 | 82 | 18 | 86 | 14 | 89 | 11 |
| Rumangabo : | | | | | | | | | | | | |
| Fréquences absolues | 19 | 9 | 14 | 10 | 11 | 3 | 9 | 3 | 16 | 2 | 23 | 7 |
| Fréquences relatives | 68 | 32 | 58 | 42 | 79 | 21 | 75 | 25 | 89 | 11 | 77 | 23 |

On constate, effectivement, une écrasante prédominance des averses diurnes; parmi les pluies prétendument nocturnes (puisqu' classées la nuit dans les bulletins climatologiques que nous avons dépouillés), il est permis d'ailleurs, de soupçonner que certaines ne soient que le prolongement de précipitations amorcées en fin d'après-midi.

Remarquons encore que la diminution de la pluviosité en contre-bas durant la période juin-août est due à coup sûr au renforcement du vent sec du Sud-Est. Si la Haute-Plaine de lave ne connaît pas une sécheresse du même ordre, comme nous l'avons vu plus haut, c'est vraisemblablement au mécanisme des vents locaux qu'elle le doit, ces courants pouvant assurer, même à cette époque, un certain apport d'humidité en provenance du lac Édouard. En janvier-février, par contre, ce sont les courants secs du Nord-Est qui se renforcent et entravent les précipitations, relativement plus sur la crête qu'en bordure du lac Kivu. Il s'ensuit qu'à cette époque, les deux secteurs sont arrosés de manière égale.

b) Saison sèche.

A Goma, la saison sèche débute, en moyenne, entre le 15 et le 20 juin et la saison des pluies entre le 15 et le 20 août. La durée moyenne de cette période aride est donc de 60 à 65 jours. Aux altitudes plus élevées, les pluies se raréfient sans que, toutefois, une saison sèche n'apparaisse *sensu stricto* (BULTOT, 1954 b).

IV.

à 1 mm à Goma et à Rumangabo de novembre 1956 à octobre 1957.

| Mai | | Juin | | Juillet | | Août | | Septembre | | Octobre | | Année | |
|-----|----|------|----|---------|----|------|----|-----------|----|---------|----|-------|----|
| J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. | J. | N. |
| 17 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 6 | 1 | 6 | 0 | 21 | 0 | 135 | 18 |
| 100 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 86 | 14 | 100 | 0 | 100 | 0 | 88 | 12 |
| 18 | 4 | 12 | 7 | 7 | 5 | 10 | 5 | 9 | 6 | 24 | 13 | 172 | 74 |
| 82 | 18 | 63 | 37 | 58 | 42 | 67 | 33 | 60 | 40 | 65 | 35 | 70 | 30 |

c) Fréquence et intensité des chutes de pluie.

Le Tableau V fournit quelques indications sur les fréquences absolues et relatives des cotes udométriques journalières de diverses grandeurs observées durant 9 ans dans les postes de Goma et de Kanyabutunda; ce tableau indique également les nombres mensuels moyens de jours de pluie et les chutes maxima en 24 heures.

On constate que les pluies journalières sont inférieures à 5 mm dans 40 à 60 % des cas; ces précipitations, rapidement évaporées, s'avèrent peu efficaces pour les végétaux. A ce propos, nous avons vérifié que les proportions de pluies diurnes et nocturnes, mises en évidence au Tableau IV, sont valables quelle que soit la grandeur de la cote udométrique. Les faibles précipitations sont donc également moins fréquentes la nuit que le jour. Quant aux pluies moyennes et fortes, qui se produisent donc environ 1 fois sur 2 tant à Goma qu'à Kanyabutunda; elles pénètrent immédiatement dans le sol crevassé. Si la perte par ruissellement est donc négligeable, il ne faut pas en conclure cependant que l'eau infiltrée dans le sol soit disponible intégralement pour la végétation. En effet, à la faveur des larges crevassés, une partie de l'eau tombée, partie plus ou moins importante suivant les secteurs, pénètre immédiatement dans le sous-sol. C'est ainsi que dans la Basse-Plaine de lave notamment, le point de fanaison permanent est très souvent atteint. Nous aurons l'occasion de revenir et de préciser cette donnée pédologique fondamentale ultérieurement.

TABLEAU

Fréquences absolues et relatives des pluies journalières de diverses

| | | Janvier | | Février | | Mars | | Avril | | Mai | | Juin | |
|---------------------------|------------------|---------|-----|---------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|----|
| | | B | C | B | C | B | C | B | C | B | C | B | C |
| Goma : | | | | | | | | | | | | | |
| A | 1,0- 5,0 | 56 | 54 | 62 | 61 | 67 | 53 | 81 | 48 | 58 | 48 | 26 | 52 |
| | 5,1-10,0 | 22 | 21 | 22 | 21 | 28 | 22 | 42 | 25 | 26 | 21 | 11 | 22 |
| | 10,1-15,0 | 10 | 10 | 8 | 8 | 10 | 8 | 23 | 13 | 10 | 8 | 2 | 4 |
| | 15,1-20,0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 14 | 11 | 15 | 9 | 8 | 7 | 3 | 6 |
| | 20,1-25,0 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 |
| | > 25,0 | 7 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 14 | 12 | 5 | 10 |
| Total | 104 | 100 | 102 | 100 | 127 | 100 | 169 | 100 | 121 | 100 | 50 | 100 | |
| Moyenne | 12 | | 11 | | 14 | | 19 | | 13 | | 6 | | |
| Pluie journalière maximum | | 59,0 | | 68,4 | | 50,0 | | 52,3 | | 52,2 | | 37,0 | |
| Kanyabutunda : | | | | | | | | | | | | | |
| A | 1,0- 5,0 | 60 | 56 | 45 | 43 | 61 | 40 | 82 | 44 | 89 | 49 | 54 | 49 |
| | 5,1-10,0 | 26 | 24 | 26 | 25 | 36 | 24 | 53 | 28 | 39 | 22 | 18 | 16 |
| | 10,1-15,0 | 8 | 7 | 13 | 12 | 18 | 12 | 18 | 10 | 20 | 11 | 15 | 14 |
| | 15,1-20,0 | 6 | 5 | 5 | 5 | 17 | 11 | 12 | 6 | 9 | 5 | 7 | 6 |
| | 20,1-25,0 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | 9 | 5 | 7 | 4 | 5 | 5 |
| | > 25,0 | 4 | 4 | 10 | 9 | 15 | 9 | 13 | 7 | 17 | 9 | 11 | 10 |
| Total | 108 | 100 | 105 | 100 | 153 | 100 | 187 | 100 | 181 | 100 | 110 | 100 | |
| Moyenne | 12 | | 12 | | 17 | | 21 | | 20 | | 12 | | |
| Pluie journalière maximum | | 48,8 | | 41,6 | | 47,6 | | 62,0 | | 59,0 | | 56,9 | |

A = Intervalles de grandeur des pluies journalières (quantités d'eau tombées en 24 heures).

B = Nombres de pluies journalières comprises dans les intervalles A.

C = Nombres B exprimés en pour-cent du nombre total de pluies journalières.

V.

grands à Goma et à Kanyabutunda pour la période 1949-1957.

| Juillet | | Août | | Septembre | | Octobre | | Novembre | | Décembre | | Période | |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|
| B | C | B | C | B | C | B | C | B | C | B | C | B | C |
| 18 | 62 | 23 | 43 | 56 | 44 | 71 | 46 | 88 | 56 | 81 | 56 | 687 | 51 |
| 5 | 17 | 14 | 26 | 33 | 26 | 41 | 26 | 36 | 23 | 34 | 23 | 314 | 23 |
| 3 | 10 | 6 | 11 | 18 | 14 | 21 | 13 | 17 | 11 | 14 | 9 | 142 | 11 |
| 2 | 7 | 2 | 4 | 13 | 10 | 14 | 9 | 9 | 6 | 5 | 4 | 95 | 7 |
| 0 | 0 | 3 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 38 | 3 |
| 1 | 4 | 5 | 10 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 61 | 5 |
| <u>29</u> | <u>100</u> | <u>53</u> | <u>100</u> | <u>128</u> | <u>100</u> | <u>155</u> | <u>100</u> | <u>155</u> | <u>100</u> | <u>144</u> | <u>100</u> | <u>1.337</u> | <u>100</u> |
| 3 | | 6 | | 14 | | 17 | | 17 | | 16 | | 148 | |
| 29,9 | | 71,8 | | 32,6 | | 38,5 | | 36,5 | | 54,2 | | 71,8 | |
| 56 | 61 | 62 | 44 | 70 | 36 | 81 | 40 | 70 | 46 | 62 | 42 | 792 | 45 |
| 18 | 20 | 25 | 18 | 54 | 28 | 46 | 23 | 37 | 25 | 41 | 27 | 419 | 24 |
| 5 | 5 | 23 | 16 | 20 | 10 | 27 | 13 | 18 | 12 | 13 | 9 | 198 | 11 |
| 7 | 8 | 10 | 7 | 22 | 11 | 20 | 10 | 5 | 3 | 9 | 6 | 129 | 7 |
| 1 | 1 | 7 | 5 | 13 | 7 | 13 | 6 | 6 | 4 | 11 | 8 | 88 | 5 |
| 5 | 5 | 13 | 10 | 17 | 8 | 16 | 8 | 15 | 10 | 11 | 8 | 147 | 8 |
| <u>92</u> | <u>100</u> | <u>140</u> | <u>100</u> | <u>196</u> | <u>100</u> | <u>203</u> | <u>100</u> | <u>151</u> | <u>100</u> | <u>147</u> | <u>100</u> | <u>1.773</u> | <u>100</u> |
| 10 | | 15 | | 22 | | 23 | | 17 | | 16 | | 197 | |
| 42,0 | | 50,2 | | 50,0 | | 52,7 | | 53,9 | | 47,8 | | 62,0 | |

Enfin, on constatera que dans la région volcanique, la fréquence des averses est élevée. Sur la crête, il pleut en moyenne 1 jour sur 2 à 2 jours sur 3, tandis qu'au voisinage du lac Kivu, 1 jour sur 2 est arrosé, exception faite pendant la saison sèche évidemment.

§ 2. LA TEMPÉRATURE DE L'AIR.

La température moyenne journalière de l'air varie très peu au cours de l'année (Tabl. VI).

La période la plus chaude se situe en mars, la plus froide en juillet, c'est-à-dire à l'époque de pluviosité minima. Ces caractéristiques thermiques

TABLEAU VI.

Température de l'air à Goma (1952-1957), à Rumangabo (1955-1957) et à Kisuma (1955-1957).

| | J. | F. | M. | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. | Année |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Goma | | | | | | | | | | | | | |
| \bar{T}_M | 25,7 | 25,5 | 25,8 | 25,3 | 25,2 | 25,4 | 25,4 | 25,9 | 26,0 | 26,0 | 25,2 | 25,5 | 25,6 |
| \bar{T}_m | 14,0 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 13,3 | 12,7 | 13,8 | 13,8 | 13,9 | 13,8 | 14,1 | 14,0 |
| \bar{T}_μ | 19,9 | 20,0 | 20,2 | 19,9 | 19,9 | 19,4 | 19,1 | 19,9 | 19,9 | 20,0 | 19,5 | 19,8 | 19,8 |
| T_A | 30,7 | 29,9 | 29,4 | 28,3 | 29,5 | 29,1 | 27,6 | 18,7 | 31,3 | 30,7 | 28,4 | 30,3 | 31,3 |
| T_a | 11,0 | 11,3 | 11,3 | 10,8 | 11,7 | 9,5 | 7,5 | 10,3 | 11,1 | 11,4 | 11,0 | 11,5 | 7,5 |
| Rumangabo | | | | | | | | | | | | | |
| \bar{T}_M | 25,0 | 25,4 | 25,7 | 25,1 | 25,6 | 25,7 | 25,2 | 25,0 | 25,3 | 24,7 | 24,5 | 24,6 | 25,2 |
| \bar{T}_m | 13,5 | 14,1 | 14,1 | 13,7 | 13,9 | 13,2 | 12,6 | 13,1 | 12,9 | 13,3 | 13,3 | 13,6 | 13,4 |
| \bar{T}_μ | 19,3 | 19,8 | 19,9 | 19,4 | 19,8 | 19,5 | 18,9 | 19,1 | 19,1 | 19,0 | 18,8 | 19,1 | 19,3 |
| T_A | 28,2 | 28,6 | 29,0 | 30,0 | 28,1 | 28,0 | 28,0 | 28,8 | 29,3 | 29,9 | 27,0 | 26,7 | 30,0 |
| T_a | 11,1 | 11,4 | 11,9 | 12,2 | 11,9 | 10,2 | 10,0 | 10,4 | 10,8 | 11,2 | 11,6 | 11,5 | 10,0 |
| Kisuma (Long. E = 28°52'; Lat. S = 1°30'; alt. = 1.820 m) | | | | | | | | | | | | | |
| \bar{T}_μ | 16,7 | 17,3 | 17,4 | 17,7 | 17,9 | 16,4 | 16,1 | 16,9 | 17,2 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 17,2 |

\bar{T}_M = moyenne mensuelle ou annuelle de la température maximum journalière.

\bar{T}_m = moyenne mensuelle ou annuelle de la température minimum journalière.

\bar{T}_μ = moyenne mensuelle ou annuelle de la température moyenne journalière.

T_A = température maximum absolue mensuelle ou annuelle.

T_a = température minimum absolue mensuelle ou annuelle.

sont propres aux stations de l'hémisphère sud proches de l'équateur. On remarquera que la région volcanique se détache donc, d'une part, de la plaine de la Rwindi (plus au Nord) avec son maximum thermique en janvier-février caractéristique du climat soudanais (LEBRUN, 1947) et, d'autre part, du bassin du Kivu et du Ruanda-Urundi où l'époque la plus chaude se situe en fin de saison sèche (Bulletins climatologiques annuels, I.N.É.A.C.).

A Goma, les maxima moyens oscillent entre 25 et 26 °C, les minima moyens entre 12,5 et 14,5 °C; le thermomètre peut, néanmoins, monter jusque vers 32 °C et descendre aux alentours de 8 °C.

L'oscillation thermique est du même ordre de grandeur à Rumangabo.

Si l'on compare les températures moyennes mensuelles relevées à Goma et à Kisuma, il semble que la décroissance de la température en fonction de l'altitude soit de l'ordre de 0,9 °C par 100 m. Soulignons cependant que, vu l'influence considérable du site topographique sur la température en montagne, il conviendrait de disposer d'un réseau thermométrique beaucoup plus dense pour pouvoir établir un gradient thermique altitudinal avec quelque certitude.

Dans l'état actuel des choses, nous ne pouvons que nous référer aux courbes que nous avons publiées antérieurement déjà (LEBRUN, 1942).

§ 3. L'HUMIDITÉ DE L'AIR.

Le graphique de la figure 3 représente la variation diurne de la tension de vapeur d'eau à Goma et à Rumangabo en janvier, avril, juillet et octobre.

Les maxima d'humidité se situent, en toutes saisons, entre 9 et 15 h, c'est-à-dire au moment où l'évaporation est maxima et où le vent souffle des lacs vers la crête. En janvier, Goma, mieux protégé que Rumangabo des courants secs du Nord-Est, baigne dans un air nettement plus humide; l'inverse a lieu, en juillet, époque où l'alizé de Sud-Est, à son maximum de puissance, assèche davantage le versant méridional de la région volcanique.

En juillet, la tension de vapeur ne dépasse guère 16 mb alors qu'au cours des autres mois, elle s'élève, vers 12 h, entre 18 et 19 mb. A une altitude de 400 à 500 m, cette pointe d'humidité se traduirait par une tension de l'ordre de 25 mb, c'est-à-dire inférieure de 3 mb seulement aux maxima que l'on observe dans la cuvette centrale congolaise. L'humidité de l'air peut donc être qualifiée de relativement forte sur toute la région volcanique.

§ 4. L'INSOLATION.

A Goma, l'insolation relative mensuelle est comprise entre 40 et 50 % en saison des pluies, entre 50 à 60 % au cours de la saison sèche (Tabl. VII). Ces chiffres relativement faibles pour un climat réputé très ensoleillé s'expliquent sans doute par la situation de Goma au fond de la vallée, où le rayonnement solaire direct est absent en début de matinée et en fin d'après-midi.

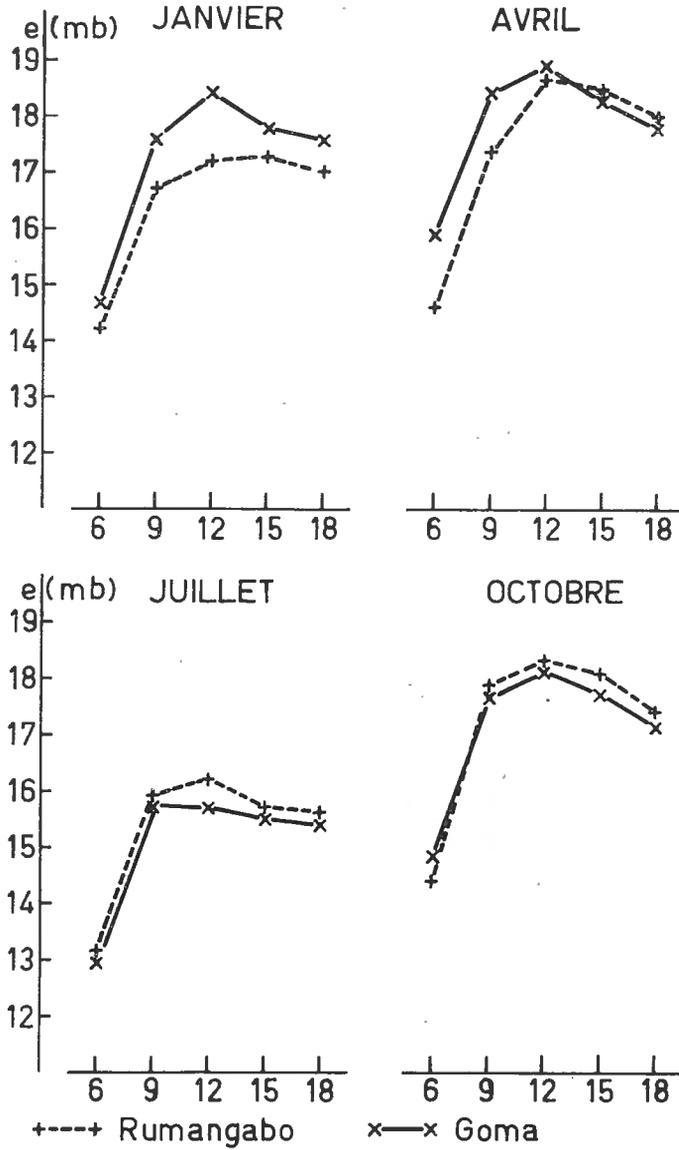


FIG. 3. — Tension de vapeur d'eau à 6,00, 9,00, 12,00, 15,00 et 18,00 (T.L.M.) à Goma et à Rumangabo, en janvier, avril, juillet et octobre (période 1955-1956).

TABLEAU VII.
Insolations effective et relative à Goma (période 1952-1956).

| | J. | F. | M. | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. | Année |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Insolation effective en dixièmes d'heure | 1.733 | 1.390 | 1.562 | 1.497 | 1.631 | 1.918 | 2.166 | 1.762 | 1.607 | 1.779 | 1.594 | 1.690 | 20.329 |
| Insolation relative en pour-cent | 45,8 | 40,2 | 41,6 | 41,4 | 43,7 | 53,1 | 58,4 | 47,1 | 44,3 | 47,2 | 43,5 | 44,6 | 45,9 |

Nous ne possédons malheureusement pas d'enregistrements récents de l'insolation pour la Haute-Plaine de lave. D'après les chiffres cités par SCAËTTA (1934) pour Lulenga-Rugari à 1.850 m d'altitude et à la limite orientale de la zone prospectée, il semble que l'insolation soit nettement moindre sur les aires élevées. Selon cet auteur, en effet, l'insolation relative mensuelle à Lulenga-Rugari au cours des années 1929 à 1931 aurait varié, en général, entre 20 et 45 %.

§ 5. LE BILAN D'EAU.

Nous avons calculé par la méthode du bilan d'énergie, l'évaporation mensuelle d'une nappe d'eau libre à Goma pendant la période 1954-1956. Les chiffres obtenus figurent au Tableau VIII; ils doivent être considérés, en l'absence de toute mesure directe, comme de simples ordres de grandeur.

Les graphiques de la figure 4 juxtaposent les courbes relatives à la répartition mensuelle de l'évapotranspiration potentielle ⁽¹⁾ et de la pluie à Goma. On constate qu'un déficit d'eau très prononcé se produit chaque année au voisinage du solstice d'hiver. Cette période de sécheresse a une durée très variable; elle peut s'étendre sur 4 mois, comme en 1954 par exemple, ou se limiter à 2 mois, comme en 1956. Un léger déficit d'eau paraît aussi se manifester régulièrement peu après le solstice d'été. Il se pourrait, cependant, que des réserves hydriques du sol, même faibles, soient capables d'écarter tout danger de flétrissement à cette époque. Au cours des autres mois de l'année,

(1) Nous avons donc estimé, en première approximation, l'évapotranspiration potentielle par la hauteur d'eau évaporée à partir d'une nappe d'eau libre. Rappelons cependant que les expériences menées par les Divisions de Climatologie et de Physiologie de l'I.N.E.A.C. ont prouvé, récemment, que l'évapotranspiration potentielle de certaines cultures, de riz et de maïs notamment, est supérieure à l'évaporation d'une nappe d'eau libre (Rapport annuel I.N.E.A.C., 1956).

TABLEAU VIII.
Hauteurs mensuelles et annuelles de la pluie (P) et de l'évapotranspiration (E)
à Goma en 1954, 1955 et 1956.

| | J. | F. | M. | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. | Année |
|--------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 1954 : | | | | | | | | | | | | | |
| P | 75,9 | 91,1 | 125,5 | 133,5 | 89,8 | 61,2 | 5,7 | 19,6 | 96,6 | 166,3 | 107,2 | 144,4 | 1.116,8 |
| E | 99,2 | 98,0 | 114,7 | 93,0 | 83,7 | 93,0 | 105,4 | 111,6 | 111,0 | 117,8 | 105,0 | 99,2 | 1.231,6 |
| 1955 : | | | | | | | | | | | | | |
| P | 121,2 | 71,6 | 144,7 | 141,3 | 88,2 | 1,1 | 56,6 | 98,1 | 243,0 | 164,9 | 154,9 | 148,8 | 1.435,7 |
| E | 111,6 | 84,0 | 99,2 | 99,0 | 108,5 | 114,0 | 99,2 | 108,5 | 87,0 | 117,8 | 108,0 | 96,1 | 1.232,9 |
| 1956 : | | | | | | | | | | | | | |
| P | 273,7 | 55,7 | 54,1 | 226,1 | 264,9 | 44,3 | 1,4 | 112,7 | 132,1 | 305,6 | 120,7 | 169,1 | 1.760,4 |
| E | 93,0 | 92,8 | 114,7 | 96,0 | 86,8 | 99,0 | 111,6 | 105,4 | 105,0 | 99,2 | 93,0 | 96,1 | 1.192,6 |
| E (*) | 74,4 | — | — | 78,0 | — | — | 93,0 | — | — | 77,5 | — | — | — |

(*) Valeurs présumées de l'évapotranspiration potentielle à quelque 2.000 m d'altitude.

les risques de sécheresse sont très réduits, sans être négligeables cependant; témoin le déficit de mars 1956. A ce propos, soulignons que le caractère positif du bilan au cours de certains mois peut n'être qu'apparent. Il postule, en effet, que la rétention de l'eau par le sol soit suffisante pour que les précipitations compensent la perte d'eau par évapotranspiration. Or, cette rétention est particulièrement faible dans la région volcanique. Il n'est donc pas exclu que des périodes de sécheresse effective de courte durée sévissent même pendant la saison des pluies.

Pour la Haute-Plaine de lave, nous ne disposons pas des éléments indispensables au calcul de l'évaporation. Néanmoins, afin de fixer les idées, nous avons repris, pour les mois de janvier, avril, juillet et octobre 1956, les données de Goma en réduisant l'insolation relative de 0,1 et la température de l'air de 4 °C, et en augmentant la vitesse du vent au sol de 1 km/h. De telles corrections permettraient d'obtenir une première estimation de l'évaporation mensuelle d'une nappe d'eau libre dans une station fictive située à quelque 2.000 m d'altitude. Les résultats ainsi obtenus sont consignés dans la dernière ligne du Tableau VIII. Par comparaison aux valeurs homologues pour le poste de Goma, il ressort que, sur les aires élevées, l'évapotranspiration potentielle mensuelle est inférieure d'environ 20 mm à celle que l'on observe en bordure du lac Kivu; elle oscillerait donc entre 70 et

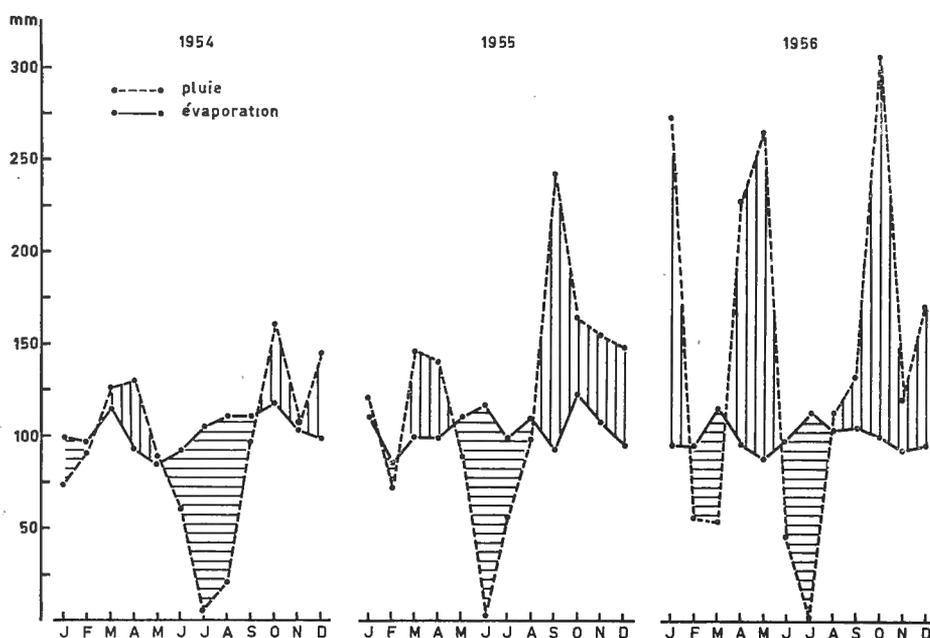


FIG. 4. — Valeurs mensuelles de la pluie et de l'évapotranspiration potentielle à Goma en 1954, 1955 et 1956.

95 mm. Si l'on se réfère, dès lors, aux cotes udométriques renseignées au Tableau II, il semble que sur la crête, le danger de sécheresse n'existerait apparemment qu'en juin et juillet, et encore ne serait-il que fort minime.

Ces considérations relatives au bilan d'eau, quoique sommaires, confirment néanmoins, d'une part, le caractère aride du climat de la Basse-Plaine de lave qui, sans être soumise à des températures extrêmes et malgré une forte humidité de l'air, est relativement peu arrosée et souffre surtout d'une sécheresse aiguë au solstice d'hiver, et, d'autre part, le caractère humide du climat de la Haute-Plaine de lave, peu ensoleillée, aux températures plus basses, et qui bénéficie surtout d'un régime pluvial favorable.

DEUXIÈME PARTIE

La flore.

CHAPITRE PREMIER.

L'ANALYSE FLORISTIQUE.

Nous procéderons, dans ce chapitre introductif, à l'élaboration de quelques données statistiques relatives à la flore du territoire étudié.

§ 1. RICHESSE FLORISTIQUE.

La richesse de la flore d'un pays, d'une contrée, d'un territoire ou d'un périmètre quelconque se définit par la variété des formes, le nombre d'espèces qu'ils hébergent. La richesse absolue d'une flore s'exprime donc tout naturellement par le nombre d'espèces qu'elle comporte. Elle dépend de divers facteurs ou circonstances : les traits essentiels et la diversité écologiques des milieux d'abord, les vicissitudes historico-génétiques ensuite et, enfin, l'étendue du périmètre considéré. Les deux premières conditions déterminent par ailleurs les caractéristiques chorologiques de la contrée envisagée.

La richesse floristique relative d'un territoire est beaucoup plus difficile à exprimer, puisqu'elle implique un élément comparatif qui se prête fort mal à la mesure. Quel que soit le degré d'homogénéité d'un périmètre, et a fortiori lorsque les conditions sont particulièrement variables ou contrastées, le nombre d'espèces tend à augmenter en fonction de la surface, et ce, d'une manière asymptotique.

1. Le rapport entre le nombre d'espèces et l'étendue de la contrée considérée est donc un critère insuffisant qui ne peut être utilisé en toute rigueur que pour des surfaces égales.

Nous avons néanmoins calculé ce rapport pour diverses régions tropicales, dans le but de comparer la richesse relative de leur flore à celle de quelques territoires du Congo pour lesquels nous avons pu l'établir. Ces données font l'objet du Tableau IX.

On constate que, d'une manière générale, le rapport n/s tend à croître au fur et à mesure que la superficie de la contrée considérée diminue. Le nombre d'espèces à l'unité de surface est de plus en plus élevé à mesure que l'on envisage des périmètres moins étendus.

Certaines conclusions quant à la richesse relative des territoires congolais qui nous intéressent particulièrement, peuvent cependant être dégagées, réserves faites quant à l'insuffisance des inventaires actuellement réalisés.

TABLEAU IX.
Richesse relative de la flore de diverses contrées.

| Contrées | Nombre d'espèces (Spermatophytes) (n) | Étendue (km ²) (s) | n/s | n/1 km ² | Observations |
|--|---------------------------------------|--------------------------------|---------|---------------------|---------------------------|
| Brésil | 40.000 | 8.500.000 | 1 : 212 | 0,004 | D'après GOOD (1947) |
| Congo belge | 12.000 | 2.400.000 | 1 : 200 | 0,005 | — |
| Vénézuela | 6.800 | 897.000 | 1 : 132 | 0,007 | D'après GOOD (1947) |
| Madagascar | 5.500 | 590.000 | 1 : 106 | 0,009 | D'après GOOD (1947) |
| Paraguay | 4.220 | 417.000 | 1 : 99 | 0,01 | D'après GOOD (1947) |
| Uruguay | 2.250 | 187.000 | 1 : 83 | 0,012 | D'après GOOD (1947) |
| Java | 5.000 | 125.000 | 1 : 25 | 0,04 | D'après GOOD (1947) |
| Cuba | 7.000 | 114.000 | 1 : 16 | 0,06 | D'après GOOD (1947) |
| Ceylan | 3.100 | 65.000 | 1 : 21 | 0,05 | D'après GOOD (1947) |
| Région de Yangambi (Congo belge) | 2.100 | 30.700 | 1 : 15 | 0,07 | D'après GERMAIN (1957) |
| Massif du Ruwenzori | 584 | 3.500 | 1 : 6 | 0,16 | D'après LEBRUN (1957) |
| Étage submontagnard du Ruwenzori (forêt de transition) | 159 | 1.600 | 1 : 10 | 0,1 | D'après LEBRUN (1957) |
| Plaine de lave | 565 | 1.350 | 1 : 2,4 | 0,4 | — |
| Étage montagnard du Ruwenzori (forêt de montagne) ... | 438 | 1.200 | 1 : 2,7 | 0,4 | D'après LEBRUN (1957) |
| Plaine de la Ruzizi | 861 | 1.200 | 1 : 1,4 | 0,7 | D'après GERMAIN (1952) |
| Haute-Plaine de lave | 402 | 800 | 1 : 2,0 | 0,5 | — |
| Plaine de la Rwindi | 490 | 800 | 1 : 1,6 | 0,6 | D'après LEBRUN (1947) |
| Étage afro-subalpin du Ruwenzori | 126 | 600 | 1 : 4,7 | 0,2 | D'après LEBRUN (1947) |
| Région de Kaniama (Lomami) | 323 | 500 | 1 : 0,6 | 1,6 | D'après MULLENDERS (1954) |
| Basse-Plaine de lave | 274 | 350 | 1 : 1,3 | 0,8 | — |
| Étage afro-alpin du Ruwenzori | 61 | 100 | 1 : 1,6 | 0,6 | D'après LEBRUN (1957) |

Ainsi, la flore de l'étage submontagnard du Ruwenzori (étage de la forêt de transition) apparaît-elle comme anormalement pauvre, ce qui tient probablement plus au fait que les récoltes y ont été insuffisantes jusqu'à présent qu'à un état réel des choses.

L'étage afro-alpin du Ruwenzori paraît plus riche que l'horizon sous-jacent, mais peut-être ne s'agit-il là que d'un effet de son exigüité.

Les territoires de savanes semblent souvent plus riches que les contrées à prédominance du couvert forestier, ce qui correspond à une plus grande diversité des conditions du milieu et par conséquent des formes végétales. Cette constatation justifie la « loi » de JACCARD (1928) en vertu de laquelle l'accroissement de la richesse d'une flore est proportionnelle à la diversification des biotopes. (On comparera notamment les flores de la plaine de la Ruzizi et de l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori, les flores de la plaine de la Rwindi et de la Haute-Plaine de lave...)

En ce qui concerne plus spécialement notre région, on mettra en évidence que la flore de la Plaine de lave, dans son ensemble, est probablement un peu plus riche que celle de l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori et, à fortiori, proportionnellement plus fournie que celle du massif considéré globalement.

La diversité des biotopes est plus grande dans la Plaine de lave qui accueille, toutes proportions gardées, un plus grand nombre d'espèces végétales.

Il apparaît aussi que la flore de la Haute-Plaine de lave est relativement plus diversifiée que celle de l'étage submontagnard du Ruwenzori et, vraisemblablement au moins, de même richesse relative que l'étage montagnard.

2. On peut aussi tenter d'évaluer la richesse relative de diverses flores en comparant surface et nombre d'espèces aux éléments correspondants d'une contrée de référence qui est souvent le Globe lorsqu'il s'agit de grandes régions.

Pour les divers territoires qui nous intéressent, et dont l'étendue varie entre 100 et 3.500 km², nous avons choisi comme référence la Haute-Plaine de lave dont la superficie de 800 km² est un peu inférieure à la moyenne des diverses aires inventoriées.

Nous avons calculé, pour chaque contrée, le rapport $\left(\frac{n}{N} : \frac{s}{S}\right)$ où n est le nombre d'espèces et s la surface du territoire considéré, N et S respectivement les mêmes données pour l'aire-témoin, à savoir la Haute-Plaine de lave. Pour ce territoire, évidemment, la valeur des rapports spécifiques et métriques est égale à l'unité et il en va de même pour le rapport global.

Des chiffres inférieurs à l'unité indiquent une pauvreté relative, et supérieurs à l'unité, une richesse relative de la flore territoriale en question. Ces indices demeurent néanmoins passibles de critiques puisque les échantillons sont de toute façon différents quant à leur surface.

On remarquera que le rapport $\left(\frac{n}{N} : \frac{s}{S}\right)$ n'est qu'une variante du quo-

tient $\frac{n}{s}$ utilisé au Tableau IX puisqu'il suffit de le multiplier par une constante $\left(\frac{S}{N}\right)$ dépendant uniquement des caractéristiques de l'aire choisie comme témoin.

Ce mode d'expression offre néanmoins l'avantage d'une comparabilité plus commode, d'une présentation plus directement parlante, dans la mesure où les surfaces choisies ne s'écartent point considérablement de l'aire-témoin.

Les valeurs obtenues se présentent comme suit :

TABLEAU X.
Richesse relative de la flore de divers territoires du Congo.

| Territoires | $\frac{n}{N}$ | $\frac{s}{S}$ | $\left(\frac{n}{N} : \frac{s}{S}\right)$ |
|---|---------------|---------------|--|
| Ruwenzori | 1,45 | 4,37 | 0,33 |
| Étage de la forêt de transition du Ruwenzori | 0,39 | 2,00 | 0,20 |
| Plaine de lave | 1,40 | 1,69 | 0,82 |
| Étage de la forêt de montagne du Ruwenzori | 1,09 | 1,50 | 0,72 |
| Ruzizi | 2,14 | 1,50 | 1,40 |
| Haute-Plaine de lave | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Rwindi | 1,22 | 1,00 | 1,22 |
| Étage des formations sclérophylles du Ruwenzori ... | 0,31 | 0,75 | 0,41 |
| Kaniama | 2,04 | 0,62 | 3,30 |
| Basse-Plaine de lave | 0,68 | 0,43 | 1,58 |
| Étage afro-alpin du Ruwenzori | 0,15 | 0,12 | 1,30 |

Ces mêmes données ont été utilisées pour construire le graphique de la figure 5.

Il s'en dégage une richesse relative assez marquée des territoires de savanes par rapport aux contrées essentiellement forestières. La flore du Ruwenzori, dans son ensemble, apparaît comme plus pauvre que celle de la Plaine de lave, ce qui semble admissible eu égard à la plus grande variété des sites écologiques dans ce territoire. L'étage de la forêt de transition du Ruwenzori est particulièrement mal loti au point de vue de la richesse floristique, mais l'on sait que cet état de choses tient surtout à une exploration insuffisante, proportionnellement moindre que dans d'autres contrées. Enfin, malgré le nombre très réduit d'espèces dans l'étage afro-alpin du Ruwenzori, la flore apparaît comme relativement bien pourvue eu égard à son développement spatial très réduit.

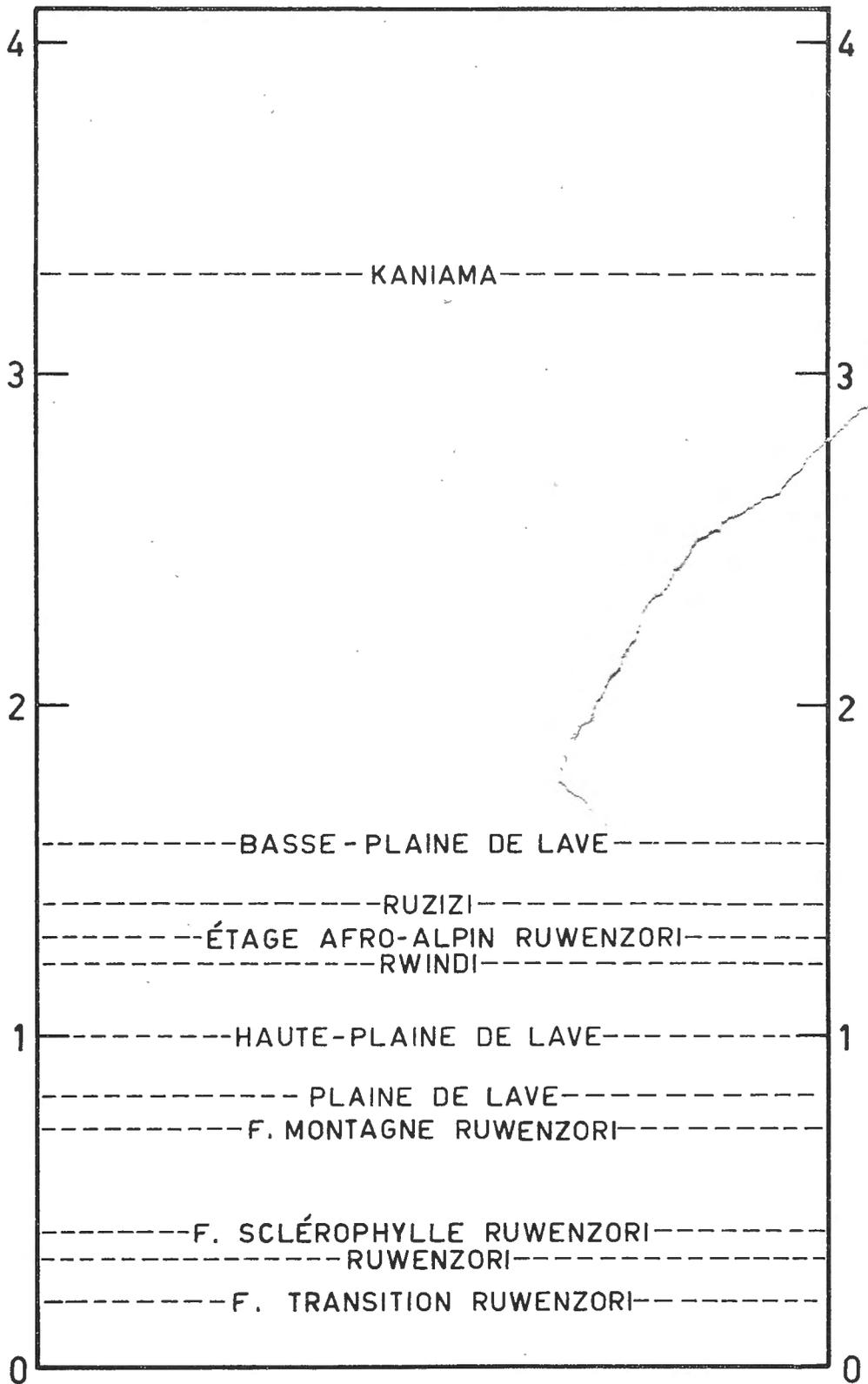


FIG. 5. — Richesse relative de la flore de divers territoires.

§ 2. COEFFICIENTS GÉNÉRIQUE OU SPÉCIFIQUE.

La notion de coefficient générique introduite par JACCARD (1901 *b*; 1928) est le rapport entre le nombre de genres et d'espèces (le mieux exprimé en proportion centésimale) de la flore d'une contrée quelconque. Ce coefficient serait significatif à divers égards; il varierait, en effet, d'une manière inversement proportionnelle à la diversité des conditions écologiques; toutes conditions étant égales, il décroîtrait avec l'étendue de la région considérée ou augmenterait avec l'altitude. De fortes valeurs de ce coefficient indiqueraient des flores appauvries (OZENDA, 1958).

MAILLEFER (1929) a montré que sa variation était essentiellement liée au nombre spécifique propre au territoire étudié. Si, de fait, le coefficient générique diminue lorsque les biotopes sont de plus en plus variés, c'est parce que, dans ces conditions, le nombre d'espèces augmente.

De même, c'est à cause de l'accroissement du nombre d'espèces que l'indice de JACCARD s'abaisse lorsque les surfaces recensées sont plus grandes (loi d'ARRHENIUS, 1921), et parce que les espèces sont de moins en moins nombreuses avec l'altitude qu'il s'accroît dans ces conditions.

Il nous paraît d'ailleurs plus commode — et plus nettement parlant à cet égard — d'utiliser plutôt l'expression réciproque du coefficient générique de JACCARD, c'est-à-dire le « coefficient spécifique » (SZYMKEWICZ, 1934) qui est simplement le nombre moyen d'espèces par genre représenté dans une flore donnée.

Le tableau XI fournit quelques indications comparatives sur la valeur de ce coefficient pour la flore de diverses contrées tropicales ou tempérées.

En comparant les divers territoires d'Afrique tropicale, on met en évidence la tendance à la diminution du coefficient spécifique parallèlement à l'abaissement de l'importance numérique de la flore (et, en moyenne, avec la diminution de la surface des aires comparées). On confirme donc, sous cet aspect, la « loi » de JACCARD telle qu'amendée par MAILLEFER.

Si nous considérons, d'autre part, diverses contrées dont les aires sont relativement médiocres et plus ou moins comparables (de 126 à 2.000 km²), on obtient la liste suivante :

| | Superficie en km ² . | Coefficient spécifique. |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Fernando-Pô | 2.000 | 1,76 |
| Plaine de lave | 1.350 | 1,81 |
| Ruzizi | 1.200 | 2,05 |
| San Thomé | 1.000 | 1,58 |
| Haute-Plaine de lave | 1.000 | 1,72 |
| Rwindi | 800 | 1,81 |
| Kaniama | 500 | 1,76 |
| Basse-Plaine de lave | 350 | 1,48 |
| Principe | 126 | 1,34 |

TABLEAU XI.
Coefficient spécifique de la flore de diverses contrées.

| Contrées | Nombre d'espèces | Nombre de genres | Coefficient spécifique | Observations |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Iles britanniques | 1.305 | 489 | 2,67 | D'après HOOKER (1937) |
| Afrique tropicale occidentale .. | 5.700 | 1.475 | 3,86 | D'après PITOT (1949) |
| Oubangui-Chari | 2.232 | 798 | 2,79 | D'après PITOT (1949) |
| Région de Yangambi (Congo belge) | 2.184 | 893 | 2,44 | D'après GERMAIN (1957) |
| Plaine de la Ruzizi | 877 | 428 | 2,05 | D'après GERMAIN (1952) |
| Fernando-Pô | 826 | 468 | 1,76 | D'après EXELL (1944) |
| Principe | 276 | 206 | 1,34 | D'après EXELL (1944) |
| San Thomé | 556 | 353 | 1,58 | D'après EXELL (1944) |
| Annobon | 115 | 100 | 1,15 | D'après EXELL (1944) |
| Kaniama (Lomami) | 865 | 491 | 1,76 | D'après MULLENDERS (1954) |
| Plaine de la Rwindi | 490 | 270 | 1,81 | — |
| Plaine de lave | 598 | 330 | 1,81 | — |
| Basse-Plaine | 298 | 201 | 1,48 | — |
| Haute-Plaine | 426 | 247 | 1,72 | — |

Les valeurs du coefficient spécifique ne régressent point régulièrement avec l'étendue des aires considérées.

Nonobstant les variations assez faibles de la fonction envisagée, on notera d'abord que les îles se distinguent par leurs valeurs relativement basses. Cette constatation vérifie une des règles énoncées par JACCARD.

Enfin, certaines florules manifestent un coefficient relativement élevé par comparaison à d'autres, recensées sur des aires très semblables. Ruzizi, Rwindi et Kaniama décèlent des coefficients proportionnellement élevés. Ce sont trois contrées de savanes où la diversité des biotopes est assez marquée et partant, la richesse de la flore plus grande. Nous rejoignons donc les conclusions atteintes lors de l'étude de la richesse relative de nos territoires et l'on constate que le coefficient spécifique est, en définitive, une expression de la richesse floristique, conformément aux vues largement développées par MAILLEFER (1929).

Sous cette réserve, et avec les nuances qu'il convient d'y apporter, la notion de coefficient générique ou spécifique correspond généralement aux concepts développés par son auteur.

§ 3. QUOTIENT DES PTÉRIDOPHYTES.

La signification du « quotient des Ptéridophytes » au point de vue écologique a été mise en évidence par RAUNKIAER (1920). La flore des contrées sèches est relativement pauvre en Ptéridophytes; ceux-ci, au contraire, sont généralement nombreux dans les régions chaudes et humides.

On admet que le climat maritime est, parmi d'autres, particulièrement propice à la diversité des fougères. C'est pourquoi les archipels manifestent souvent un quotient des Ptéridophytes comparativement élevé.

Il est une autre cause encore qui justifie cet état de choses et rend compte de l'abondance spécifique des fougères, même dans des contrées relativement sèches, pourvu qu'il s'agisse de terres isolées ou de terrains vacants : grâce à leur spores légères et résistantes, ces végétaux sont, en effet, particulièrement aptes à la dissémination à grande distance.

Le « quotient des Ptéridophytes » de RAUNKIAER est calculé en fonction du rapport Spermatophytes/Ptéridophytes à la surface du globe (qui serait de 25/1).

Nous avons établi plus simplement le « taux des Ptéridophytes », d'après les données de la littérature, pour diverses contrées, en utilisant la formule :

$$Q_{pt} = \frac{\text{Ptéridophytes}}{\text{Ptéridophytes} + \text{Spermatophytes}} \times 100,$$

qui représente donc la fraction centésimale attribuable à ces végétaux dans l'ensemble floristique constitué par les Spermatophytes et les Ptéridophytes eux-mêmes.

Le tableau XII confirme la richesse relative en Ptéridophytes des flores insulaires dans une mesure d'ailleurs variable avec leur climat propre et leur degré d'éloignement des continents.

Il semblerait indiquer aussi une nette et significative différence (qu'il importerait d'ailleurs de confirmer au départ d'une plus ample documentation) entre les zones de savanes guinéennes (Kaniama) et soudano-zambéziennes (Ruzizi). Cette divergence exprimerait bien le contraste climatique fondamental entre les deux Régions, la seconde étant nettement plus sèche.

D'autre part, il semble aussi que dans les contrées montagneuses, les étages de la forêt submontagnarde et montagnarde soient plus riches en fougères que les pays planitaires où règne la forêt dense équatoriale (environs de Yangambi par rapport à la Plaine de lave, par exemple).

Enfin, on soulignera le taux probablement exceptionnel qui caractérise la flore de la Basse-Plaine de lave. Il est clair que cette abondance relative des Ptéridophytes n'est pas ici le reflet d'un climat particulièrement humide, mais qu'il doit être mis en relation avec l'importance des champs de lave récente et le rôle actif des fougères dans la colonisation de ces espaces vacants.

TABLEAU XII.
Taux des Ptéridophytes dans la flore de diverses contrées.

| Contrées | Nombre de Spermato-phytes | Nombre de Ptérido-phytes | Taux des Ptérido-phytes sur l'ensemble de la flore (%) | Observations |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|---------------------------|
| Tristan d'Acunha | — | — | 50,0 | D'après EXELL (1944) |
| Sainte-Hélène | — | — | 30,0 | D'après EXELL (1944) |
| Annobon | 115 | 34 | 22,8 | D'après EXELL (1944) |
| Principe | 276 | 60 | 17,9 | D'après EXELL (1944) |
| San Thomé | 556 | 116 | 17,3 | D'après EXELL (1944) |
| Fernando-Pô | — | — | 8,7 | D'après EXELL (1944) |
| Formose | 1.297 | 149 | 10,3 | D'après RAUNKIAER (1920) |
| Irlande | 1.026 | 50 | 4,7 | D'après RAUNKIAER (1920) |
| Iles britanniques | 1.255 | 55 | 4,4 | D'après HOOKER (1937) |
| Région de Kaniama (Lomami) ... | 823 | 42 | 4,9 | D'après MULLENDERS (1954) |
| Région de Yangambi | 2.096 | 88 | 4,0 | D'après GERMAIN (1957) |
| Plaine de la Ruzizi | 861 | 16 | 1,8 | D'après GERMAIN (1952) |
| Plaine de lave | 565 | 33 | 5,5 | — |
| Basse-Plaine | 274 | 24 | 8,0 | — |
| Haute-Plaine | 402 | 24 | 5,6 | — |

Ainsi se vérifient, par nos données, les diverses significations qu'il convient d'attribuer au quotient des Ptéridophytes.

§ 4. REPRÉSENTATION RELATIVE
DE QUELQUES FAMILLES DE SPERMATOPHYTES.

Le Tableau XIII ci-après fournit quelques indications sur la représentation relative de quelques familles de Spermato-phytes dans la flore de diverses contrées envisagées à titre comparatif.

Ce tableau met en lumière quelques différences ou traits caractéristiques notables.

On soulignera d'abord le contraste entre les flores tempérées et tropicales qui se traduit, d'une part, par la représentation significative des familles « tempérées » dans les premières, comme les Caryophyllacées, les Crucifères et les Ombellifères qui sont un peu mieux représentées dans les flores tropicales de montagne (San Thomé et Plaine de lave), d'autre part, par l'absence dans les premières de certaines familles « tropicales », comme les Acanthacées, et la représentation plus faible de certains ensembles cosmopolites, comme les Euphorbiacées.

Les Légumineuses, bien représentées partout, trouvent cependant un taux particulièrement élevé dans les flores savanicoles (Kaniama, Rwindi et Ruzizi); la Plaine de lave (et surtout la Basse-Plaine) où existent non seulement des groupements prairiaux mais aussi d'authentiques savanes herbeuses, occupe à cet égard une position intermédiaire.

Les Rubiacées trouvent leur expression optimum dans les flores guinéennes (San Thomé, Yangambi, Kaniama), les florules essentiellement forestières occupant la première position.

La représentation des Composées est médiocre dans les zones forestières guinéennes : San Thomé, Yangambi; la flore guinéenne mixte savanicole et sylvicole de Kaniama occupe ici une position intermédiaire.

Les Orchidées sont les plus abondantes dans les zones où se développent des forêts denses humides de montagne (San Thomé et Plaine de lave); on soulignera la représentation exceptionnelle de cette famille dans la Haute-Plaine de lave.

Les Cypéracées sont relativement mal représentées dans les flores forestières, surtout guinéennes (San Thomé et Yangambi).

Enfin, les Graminées sont le mieux représentées dans les territoires essentiellement savanicoles (Rwindi, Ruzizi) et dans la Basse-Plaine de lave, dans une moindre mesure déjà.

§ 5. AFFINITÉS FLORISTIQUES AVEC LES TERRITOIRES VOISINS.

Nous avons cherché à définir et à préciser les affinités ou divergences floristiques entre les deux territoires naturels reconnus dans la Plaine de lave et les territoires voisins : la plaine de la Rwindi et le Ruwenzori. Nous avons tenu compte, pour ce massif, des divers étages de végétation tels qu'on peut les caractériser fondamentalement (voir LEBRUN, 1957).

Nous avons donc calculé, pour ces divers territoires, les coefficients de communauté floristique d'après la formule simplifiée suivante :

$$C = \frac{n}{(t_1 + t_2)} \times 100,$$

n = nombre d'espèces communes aux deux territoires comparés;
 t_1, t_2 = total des espèces dans chaque territoire.

Représentation relative de quelques familles de

(En pour-cent du nombre total)

| Contrées | | | | |
|-------------------------------|-----------------|------------|--------------|---------------|
| | Caryophyllacées | Crucifères | Légumineuses | Euphorbiacées |
| Iles britanniques | 4,3 | 4,5 | 5,3 | 1,2 |
| Belgique | 4,5 | 4,4 | 3,8 | 1,0 |
| San Thomé | 0,4 | 0,9 | 6,5 | 3,9 |
| Région de Kaniama | 0,1 | 0,0 | 11,7 | 5,3 |
| Plaine de la Rwindi | 0,2 | 0,4 | 12,4 | 3,9 |
| Plaine de la Ruzizi | 0,1 | 0,2 | 14,0 | 4,1 |
| Région de Yangambi | 0,1 | 0,2 | 9,1 | 4,9 |
| Plaine de lave : | | | | |
| En général | 0,5 | 0,7 | 8,5 | 2,1 |
| Basse-Plaine | 0,0 | 0,4 | 9,8 | 3,2 |
| Haute-Plaine | 0,7 | 0,7 | 8,2 | 1,2 |

Les résultats obtenus sont le mieux présentés sous la forme d'un tableau à double entrée (Tabl. XIV).

La Haute-Plaine de lave révèle un coefficient de communauté floristique très élevé avec l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori, traduisant par là, une similitude manifeste des conditions climatiques essentielles.

Le coefficient de communauté est notable, bien que nettement moindre cependant, avec la Basse-Plaine de lave, territoire limitrophe qui lui est étroitement accolé cependant et auquel il se relie en transitions régulières et à peine perceptibles.

Des relations floristiques évidentes apparaissent encore avec l'étage de la forêt submontagnarde (de transition) du Ruwenzori.

Les affinités floristiques sont faibles avec la Plaine de la Rwindi et l'étage afro-subalpin du Ruwenzori et pratiquement nulles avec l'étage afro-alpin.

La Basse-Plaine de lave manifeste une nette affinité floristique avec la Haute-Plaine d'abord — et nous en avons vu les raisons ci-avant, — avec la plaine de la Rwindi et l'étage de la forêt de transition du Ruwenzori, ensuite.

XIII.

Spermatophytes dans la flore de diverses contrées.

(d'espèces de Spermatophytes.)

| Familles | | | | | | | |
|----------|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | Ombellifères | Acanthacées | Rubiacées | Composées | Orchidées | Cypéracées | Graminées |
| | 4,4 | 0,0 | 1,2 | 8,7 | 2,9 | 7,0 | 8,1 |
| | 3,9 | 0,0 | 1,3 | 9,9 | 3,1 | 6,6 | 8,9 |
| | 0,6 | 1,7 | 6,0 | 2,9 | 6,1 | 3,1 | 5,6 |
| | 0,2 | 2,5 | 7,4 | 6,8 | 1,3 | 6,2 | 9,6 |
| | 0,2 | 4,3 | 1,8 | 10,8 | 0,6 | 5,3 | 15,9 |
| | 0,2 | 3,1 | 3,8 | 7,6 | 1,1 | 6,3 | 14,2 |
| | 0,1 | 2,6 | 12,5 | 1,5 | 2,5 | 2,7 | 4,0 |
| | 1,4 | 2,6 | 3,9 | 13,1 | 11,7 | 4,2 | 9,3 |
| | 0,0 | 2,5 | 3,2 | 14,6 | 4,0 | 4,0 | 12,8 |
| | 2,0 | 2,9 | 4,7 | 13,9 | 14,9 | 4,2 | 7,4 |

Cette constatation confirme les analogies écologiques entre ces territoires : climat nettement moins pluvieux et plus chaud, caractères encore accusés par l'édaphisme.

On se souviendra d'ailleurs que l'étage de la forêt de transition du Ruwenzori est largement savanisé.

Les relations floristiques avec les étages afro-alpin et afro-subalpin du Ruwenzori sont pratiquement nulles.

L'emploi de ce coefficient de communauté floristique montre que des territoires limitrophes manifestent en général une certaine affinité par vicinisme dirions-nous, mais beaucoup moindre que l'on pourrait le croire, alors qu'il s'agit, dans les exemples envisagés, de limites climatiques graduelles. Le cas du contraste entre les deux étages supérieurs et les deux étages inférieurs du Ruwenzori est, à cet égard, fort significatif et nous l'avons déjà souligné antérieurement (1957).

La communauté floristique, dans les cas étudiés au moins, est avant tout le reflet d'une similitude écologique et, vraisemblablement, de rapports historico-génétiques étroits.

Son emploi revêt donc une haute signification et un incontestable intérêt pratique en chorologie.

TABLEAU XIV.

Coefficients de communauté floristique entre divers territoires ou étages de végétation.

| Territoires ou étages de végétation | Étage afro- alpin du Ruwendzori | Étage afro- subalpin du Ruwendzori | Étage de la forêt de montagne du Ruwendzori | Haute- Plaine de lave | Étage de la forêt de transition du Ruwendzori | Basse- Plaine de lave |
|---|---|--|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Étage afro-subalpin du Ruwendzori ... | 17,0 | — | — | — | — | — |
| Étage de la forêt de montagne du Ruwendzori.. | 2,0 | 9,5 | — | — | — | — |
| Haute-Plaine de lave | 1,3 | 5,5 | 20,9 | — | — | — |
| Étage de la forêt de transition du Ruwendzori.. | 1,0 | 2,0 | 18,0 | 13,5 | — | — |
| Basse-Plaine de lave | 0,6 | 1,9 | 10,6 | 16,3 | 11,8 | — |
| Plaine de la Rwindi | 0,0 | 0,3 | 5,2 | 6,4 | 7,9 | 15,3 |

CHAPITRE II.

LES ÉLÉMENTS ET GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES.

§ 1. ANALYSE GLOBALE DE LA FLORE.

1. Le Tableau XV ci-après résume les résultats de cette analyse phytogéographique. Les colonnes A se rapportent aux chiffres obtenus pour tous les groupes végétaux recensés; les colonnes B ne concernent que les Spermatophytes.

2. Comparaison avec d'autres territoires du Congo. — Le Tableau XVI reprend et complète les informations déjà réunies dans notre Mémoire consacré à l'étude phytogéographique du Ruwendzori (LEBRUN, 1957).

Les valeurs relatives à la Région de Kaniama sont établies d'après les données publiées par MULLENDERS (1954). Cette contrée est située en Région guinéenne, mais à la limite de la Région soudano-zambézienne.

Le Mosso fait nettement partie déjà du Domaine zambézien (DUVIGNEAUD et LÉONARD, 1953; MICHEL et REED, 1955; LEBRUN, 1956).

TABLEAU XV.

Les éléments et groupes phytogéographiques de la flore de la Plaine de lave.

| Groupes phytogéographiques (*) | Nombre d'espèces | | % de l'ensemble floristique | |
|---|------------------|------|-----------------------------|--------|
| | A | B | A | B |
| 1. Espèces à large distribution | 122 | 96 | 19,0 | 17,0 |
| a) Cosmopolites | (20) | (14) | (3,2) | (2,5) |
| b) Pantropicales | (52) | (39) | (8,4) | (6,9) |
| c) Paléotropicales | (50) | (43) | (7,7) | (7,6) |
| 2. Espèces plurirégionales africaines : ... | 57 | 44 | 8,9 | 7,8 |
| a) Sz-G-Aa-Malg-Sahsind-Méd | (1) | (1) | (0,2) | (0,1) |
| b) Sz-G-Aa-Malg-Sahsind | (1) | (1) | (0,2) | (0,1) |
| c) Sz-G-Malg-Sahsind-Méd | (1) | (1) | (0,2) | (0,1) |
| d) Sz-G-Aa-Malg | (11) | (8) | (1,7) | (1,4) |
| e) Sz-Aa-Malg | (6) | (5) | (0,9) | (0,9) |
| f) Sz-G-Malg | (17) | (10) | (2,6) | (1,7) |
| g) Sz-G-Aa | (19) | (18) | (2,9) | (3,2) |
| h) Sz-Malg-Méd | (1) | (0) | (0,2) | (0,0) |
| 3. Espèces de liaison | 140 | 124 | 21,7 | 21,9 |
| a) Sz-G | (102) | (94) | (15,8) | (16,6) |
| b) Sz-Aa | (23) | (20) | (3,6) | (3,5) |
| c) Sz-Malg | (11) | (6) | (1,7) | (1,1) |
| d) Sz-Dec | (3) | (3) | (0,5) | (0,5) |
| e) Sz-Méd | (1) | (1) | (0,1) | (0,2) |
| 4. Élément-base | 301 | 277 | 46,7 | 49,0 |
| a) Omni-Sz | (21) | (21) | (3,2) | (3,7) |
| b) Tridomaniales | (38) | (38) | (5,9) | (6,7) |
| 1. Eth-O-Z | (26) | (26) | (4,0) | (4,6) |
| 2. Ss-O-Z | (12) | (12) | (1,9) | (2,1) |
| c) Bidomaniales | (76) | (74) | (11,8) | (13,1) |
| 1. Eth-O | (33) | (33) | (5,1) | (5,8) |

(*) La légende des abréviations utilisées termine la liste des espèces recensées dans la Plaine de lave, p. 343.

| Groupes phytogéographiques | Nombre d'espèces | | % de l'ensemble floristique | |
|-------------------------------------|------------------|-------|-----------------------------|--------|
| | A | B | A | B |
| 2. O-Z | (37) | (36) | (5,8) | (6,4) |
| 3. Ss-O | (6) | (5) | (0,9) | (0,9) |
| d) Sous-élément-base | (164) | (142) | (25,4) | (25,1) |
| 1. O | (104) | (94) | (16,1) | (16,6) |
| 2. Sect | (40) | (35) | (6,2) | (6,2) |
| 3. Vi | (20) | (13) | (3,1) | (2,3) |
| e) Sous-élément étranger (Z) | (2) | (2) | (0,3) | (0,4) |
| 5. Éléments étrangers | 24 | 24 | 3,7 | 4,3 |
| a) G | (17) | (17) | (2,6) | (3,0) |
| b) Aa | (1) | (1) | (0,1) | (0,2) |
| c) Méd | (2) | (2) | (0,3) | (0,4) |
| d) Euro | (3) | (3) | (0,5) | (0,5) |
| e) Aral | (1) | (1) | (0,1) | (0,2) |
| 6. Orophytes africains | 97 | 83 | 15,1 | 14,7 |

(1) La considération du groupe des espèces à large distribution nous permet de dégager l'état plus ou moins naturel de la flore, c'est-à-dire son degré de « souillure » par l'apport de types relativement ubiquistes dont la présence traduit généralement une action anthropique plus ou moins profonde. Le degré de perturbation de la flore est le mieux marqué par l'importance relative du groupe des espèces cosmopolites, pantropicales et paléotropicales, lesquelles comportent une majorité d'espèces anthropiques, souvent nitrophiles-rudérales. C'est dans cette catégorie de distribution géographique que l'on retrouve, comme nous l'avons vérifié à diverses reprises, la majorité des nitrophytes.

Ainsi, dans le tableau comparatif qui suit, la Ruzizi et la Rwindi se dégagent avec un contingent important (34,5 %) d'espèces à très large distribution intertropicale. Ces deux territoires correspondent effectivement à des contrées fort perturbées par l'action humaine, présente ou passée, à laquelle se surajoute, dans la Rwindi, l'effet d'une population d'animaux sauvages considérable.

On peut donc considérer que ces deux territoires se caractérisent par une flore très perturbée.

TABLEAU XVI.

**Principaux éléments et groupes phytogéographiques
dans divers territoires centro-africains (Spermatophytes).**
(En pour-cent de l'ensemble floristique.)

| Groupes phytogéographiques | Plaine de lave | Ruwenzori | Kagera | Rwindi | Ruzizi | Mosso | Kaniama |
|--|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 1. Espèces à large distribution ... | 25 | 18 | 23 | 39 | 38 | 17 | 34 |
| (1) Cosm-Pant-Paléo | (17) | (11) | (18) | (34,5) | (34,5) | (11,5) | (14) |
| (2) Plurirégionales africaines .. | (8) | (7) | (5) | (4,5) | (3,5) | (5,5) | (20) |
| 2. Espèces de liaison | 22 | 19 | 13 | 15 | 14 | 11 | 15 |
| dont Sz-G | (17) | (16) | (6) | (7) | (9) | (9) | (13) |
| 3. Espèces Sz | 49 | 56 | 62 | 40 | 43 | 65 | 31 |
| dont : O | (25) | (40) | (26) | (19) | (13) | (2) | (0,3) |
| Z | (0,5) | (0) | (6) | (1) | (6) | (28) | (11) |
| 4. Espèces guinéennes | 3 | 5 | 1 | 4 | 5 | 7 | 33 |
| 5. Espèces à distribution limitée ou présumées endémiques (Sec- teur) | 9 | 21 | 7 | 7 | 2 | — | 3 |
| 6. Autres éléments étrangers ... | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | — | — |

Viennent ensuite la Kagera et la Plaine de lave, avec respectivement 18 et 17 % d'espèces de ce groupe, contingents plus réduits qui correspondent à une flore beaucoup plus naturelle et relativement peu perturbée.

Les florules de Kaniama, du Mosso et du Ruwenzori se présentent à cet égard comme les moins altérées.

(2) Un deuxième caractère concerne la pureté ou l'homogénéité de la flore.

Il ressort surtout de la considération du groupe des espèces de liaison et plurirégionales à aire relativement restreinte (surtout africaine).

Les taux faibles de ces contingents indiquent une absence de mélange ou de contestation chorologique; l'importance de ces groupes est la plus élevée dans les zones marginales au contact des grandes subdivisions chorologiques, ou lorsque les conditions écologiques générales favorisent des intrications, pénétrations, colonies...

Ainsi, pour les territoires considérés, ces contingents d'espèces de liaison ou plurirégionales sont respectivement les suivants (en proportion centésimale) :

| | | |
|----------------|--------|------|
| Plaine de lave | | 30,0 |
| Ruwenzori | | 26,0 |
| Kagera | | 18,0 |
| Rwindi | | 19,5 |
| Ruzizi | | 17,5 |
| Mosso | | 16,5 |
| Kaniama | | 35,0 |

Kagera, Rwindi, Ruzizi, Mosso se caractérisent par les taux les plus faibles, et ce d'autant plus qu'il s'agit de territoires plus nettement tranchés au point de vue écologique et plus profondément situés à l'intérieur de la Région soudano-zambézienne où ils sont le plus à l'abri, pourrait-on dire, des influences étrangères.

Le Ruwenzori et la Plaine de lave manifestent des valeurs nettement plus élevées traduisant la variété des conditions du milieu et la proximité de la Région guinéenne.

Kaniama montre le taux le plus élevé, ce qui se justifie immédiatement par la position marginale et quasi contestable de ce territoire (voir MULLENDERS, 1954).

(3) L'individualité d'une flore traduit sa caractérisation chorologique. Elle s'exprime par la richesse relative de l'élément-base et du sous-élément-base; des valeurs faibles, au contraire, traduisent la nature composite de l'ensemble floral.

On peut considérer, en pratique, divers indices, parmi lesquels :

le rapport entre l'élément-base global et les éléments étrangers;

la proportion du sous-élément-base au sein de l'élément-base lui-même ou le rapport entre les deux valeurs;

le rapport ou la différence entre le sous-élément-base et les sous-éléments étrangers.

Ces divers indices se présentent comme suit, d'après le dépouillement des documents originaux de référence, pour les territoires que nous comparons (Tabl. XVII).

TABLEAU XVII.

Indices de l'individualité de la flore de divers territoires d'Afrique centrale.

| Territoires | Rapport élément-base / éléments étrangers | Rapport sous-élément-base / élément-base ($\times 10$) | Différence sous-élément-base / sous-éléments étrangers | Sommation des indices |
|-----------------------|---|--|--|-----------------------|
| Plaine de lave | $\frac{49}{4} = 12,2$ | $\frac{250}{49} = 5,1$ | $25 - 0,4 = 24,6$ | 41,9 |
| Ruwenzori | $\frac{56}{7} = 8,0$ | $\frac{400}{56} = 7,1$ | $40 - 0 = 40,0$ | 55,1 |
| Kagera | $\frac{62}{2} = 31,0$ | $\frac{260}{62} = 4,2$ | $26 - 6 = 20,0$ | 55,2 |
| Rwindi | $\frac{40}{6} = 6,6$ | $\frac{190}{40} = 4,7$ | $19 - 3 = 16,0$ | 27,3 |
| Ruzizi | $\frac{43}{6} = 7,1$ | $\frac{130}{43} = 3,0$ | $13 - 6,5 = 6,5$ | 16,6 |
| Mosso | $\frac{65}{7} = 9,3$ | $\frac{280}{65} = 4,3$ | $28 - 3 = 25,0$ | 38,9 |
| Kaniama | $\frac{33}{31} = 1,1$ | $\frac{220}{33} = 6,6$ | $22 - 2 = 20$ | 27,7 |

Chacun de ces indices est d'autant plus élevé que la flore est plus individualisée; leur considération simultanée aboutit aisément au diagnostic suivant :

Le Ruwenzori et la Kagera montrent une flore très individualisée; la plaine de lave et le Mosso ont une flore nettement individualisée; par contre, les flores de la Rwindi et de Kaniama le sont peu et la florule de la Ruzizi est très faiblement individualisée.

(4) Un autre caractère ressort de l'analyse des groupes phytogéographiques : c'est l'originalité de la flore qui se marque le mieux par le taux de présence d'espèces endémiques ou à distribution très limitée.

A diverses reprises nous avons souligné qu'il convient, dans l'état actuel des investigations et des explorations botaniques, de considérer ces taux d'endémisme avec beaucoup de prudence dans les flores tropicales encore insuffisamment connues. Il faut donc interpréter ces données avec les réserves qui s'imposent.

TABLEAU

Caractères phytogéographiques essentiels de la

| Caractères phytogéographiques | Plaine de lave | Ruwenzori | Kagera |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| Caractère naturel de la flore | Peu perturbée | Naturelle | Peu perturbée |
| Pureté ou homogénéité de la flore .. | Assez hétérogène | Assez hétérogène | Assez homogène |
| Individualité de la flore | Nettement individualisée | Très individualisée | Très individualisée |
| Originalité de la flore | Moyenne | Élevée | Moyenne |

Il reste cependant que la proportion relative de ces espèces dans les diverses flores comparées, exprime les conditions et causes diverses qui favorisent l'endémisme, le confinement et le cantonnement de la flore et des formes de végétation.

A cet égard, on constatera que Kaniama, Mosso et Ruzizi hébergent une flore peu « originale »; les flores de la Kagera, de la Rwindi et de la Plaine de lave sont moyennement originales; la florule du Ruwenzori est, au contraire, très originale.

(5) Nous résumerons ces caractères essentiels de la flore de la Plaine de lave en les synthétisant dans le Tableau XVIII ci-dessus, par comparaison, aux ensembles floristiques d'autres territoires.

Ce tableau met clairement en évidence qu'il est possible, pour chaque territoire, de dégager ses caractères floristiques propres; il souligne aussi la diversité des traits essentiels de chaque contrée.

(6) Poursuivant cette analyse phytogéographique par l'examen de divers caractères de détail, nous débiterons par la recherche de l'influence guinéenne. C'est l'élément guinéen, en effet, qui rassemble la majeure part des espèces étrangères et de liaison.

L'influence guinéenne globale dans nos divers territoires apparaît le mieux en considérant la proportion des espèces ressortissant à l'élément guinéen ou subguinéen et des espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes.

On obtient ainsi les données suivantes qui portent sur les seuls Spermatophytes :

| | % |
|-----------------------|------|
| Plaine de lave | 20,0 |
| Ruwenzori | 21,0 |
| Kagera | 7,0 |
| Rwindi | 11,0 |
| Ruzizi | 14,0 |
| Mosso | 16,0 |
| Kaniama | 46,0 |

XVIII.

florule de divers territoires d'Afrique centrale.

| Rwindi | Ruzizi | Mosso | Kaniama |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|
| Très perturbée | Très perturbée | Naturelle | Peu perturbée |
| Assez homogène | Assez homogène | Assez homogène | Très hétérogène |
| Peu individualisée | Faiblement individualisée | Nettement individualisée | Peu individualisée |
| Moyenne | Faible | Faible | Faible |

A l'exception de la contrée de Kaniama, qui fait elle-même partie de la Région guinéenne, la Plaine de lave, comme le Ruwenzori, se caractérise par le contingent le plus élevé, environ $\frac{1}{5}$ de la flore traduisant une influence guinéenne.

Ce fait correspond à la proximité de la Région guinéenne, ces deux contrées lui étant limitrophes. Il reflète, ensuite, un milieu écologique et des formations végétales très favorables à la pénétration de cet élément dont le cachet forestier est généralement très frappant.

(7) Au sein de l'élément-base, l'influence zambézienne se marque par la proportion relative de l'ensemble formé par les espèces tri- ou bi-domaniales couvrant le Domaine zambézien et les espèces ressortissant au sous-élément zambézien proprement dit.

On obtient ainsi les données suivantes (Tabl. XIX) :

Le Mosso manifeste une valeur élevée de l'influence zambézienne, ce qui est normal, puisque la contrée fait partie déjà du dit Domaine zambézien.

La Kagera et la Ruzizi montrent des taux importants qui soulignent la proximité du Domaine zambézien, ces deux territoires étant, en fait, marginaux dans le Domaine oriental.

La flore de la Rwindi et du Ruwenzori ne témoigne que de traces relativement faibles. Par contre, la Plaine de lave décèle une influence zambézienne non négligeable.

Nous avons vu antérieurement que, dans un territoire de haute altitude, comme le Ruwenzori, nous avons surtout affaire à des « zambéziennes-montagnardes ».

Tel est le cas aussi, pour une part, dans la Plaine de lave. Mais il est certain que cette contrée offre des conditions de pénétration assez favorables aux vraies espèces zambéziennes qui remontent le long de la gorge de la Ruzizi et gagnent le Nord en longeant les zones relativement sèches bordant le lac Kivu.

TABLEAU XIX.

Influence zambézienne totale
au sein de l'élément-base dans la flore de divers territoires d'Afrique centrale.
 (En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Territoires | Espèces tridomaniales (incluant le Domaine zambézien) | Espèces bidomaniales (incluant le Domaine zambézien) | Espèces zambéziennes proprement dites | Influence zambézienne totale |
|-----------------------|---|--|--|------------------------------------|
| Plaine de lave | 6,7 | 6,4 | 0,4 | 13,1 |
| Ruwenzori | 4,8 | 4,3 | 0,0 | 9,1 |
| Kagera | 7,6 | 6,9 | 5,5 | 20,0 |
| Rwindi | 5,1 | 2,8 | 0,8 | 8,7 |
| Ruzizi | 7,4 | 6,4 | 5,6 | 19,4 |
| Mosso | 10,8 | 7,5 | 28,6 | 46,9 |

(8) Si nous envisageons maintenant, de la même manière, l'influence éthiopienne, nous établirons le Tableau XX.

L'influence éthiopienne ne revêt une grande importance dans aucun de nos territoires. On constate néanmoins qu'elle varie dans le sens plus ou moins inverse de l'influence zambézienne, ce qui se comprend.

Elle est, en effet, très faible au Mosso, à la Kagera et à la Ruzizi où l'influence zambézienne est très marquée. Elle est plus appréciable au Ruwenzori et à la Rwindi où les contingents reflétant un rayonnement zambézien sont les plus faibles.

La Plaine de lave, qui nous intéresse particulièrement, occupe une position de pivot : c'est ici que l'influence éthiopienne est relativement la plus marquée, alors que l'onde zambézienne s'y fait également sentir. Ce fait traduit la nature écologique complexe de la Plaine de lave envisagée comme une seule unité : zones d'altitude assez élevée à caractère mésotherme, favorables à la pénétration de l'irradiation éthiopienne; zones relativement basses, chaudes et sèches, propices à l'influence zambézienne comme déjà dit ci-dessus.

(9) L'influence sahélo-soudanienne se présente à son tour comme suit (Tabl. XXI) :

La flore de la Plaine de lave comme du Ruwenzori surtout, n'extériorise qu'un très faible contingent d'espèces impliquant une certaine influence sahélo-soudanienne. Celle-ci n'atteint des valeurs notables que

TABLEAU XX.

Influence éthiopienne totale
au sein de l'élément-base dans la flore de divers territoires d'Afrique centrale.
 (En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Territoires | Espèces tridomaniales (incluant le Domaine éthiopien) | Espèces bidomaniales (incluant le Domaine éthiopien) | Espèces éthiopiennes proprement dites | Influence éthiopienne totale |
|-----------------------|---|--|--|------------------------------------|
| Plaine de lave | 4,6 | 5,8 | 0,0 | 10,4 |
| Ruwenzori | 4,3 | 5,2 | 0,0 | 9,5 |
| Kagera | 4,4 | 2,5 | 0,0 | 6,9 |
| Rwindi | 3,8 | 4,4 | 0,4 | 8,6 |
| Ruzizi | 3,4 | 1,7 | 0,1 | 5,2 |
| Mosso | 3,4 | 1,3 | 0,0 | 4,7 |

dans l'Est du Ruanda-Urundi, sur les rebords de la dépression du lac Victoria (Kagera), dans la plaine de la Ruzizi et dans la dépression du Mosso. Elle est considérablement atténuée déjà dans la vallée de la Rwindi.

(10) Les influences « nordique » et « australe ». — Bien que nous n'attachions que peu d'intérêt, au point de vue statique qui est le nôtre dans cette analyse des éléments et des groupes phytogéographiques, aux ensembles floristiques dont le lien le plus apparent est l'étalement des aires spécifiques selon les directions cardinales envisagées par rapport à la contrée de référence, nous avons calculé, pour quelques-uns de nos territoires, le contingent exprimant une influence « nordique » ou « australe ». Ce groupement a été utilisé parfois par quelques phytogéographes de l'Afrique tropicale à défaut de données chorologiques plus sûres. Empressons-nous d'ajouter, qu'au point de vue de la phytogéographie génétique, que nous n'envisageons nullement ici, l'origine et la direction des essaims migrants revêtent, au contraire, une importance primordiale.

Pour établir ces groupes nous avons tenu compte des espèces de liaison et des éléments étrangers (eurosibérien, méditerranéen, saharo-sindien, etc. pour le Nord; afro-austral, malgache pour le Sud) ainsi que des « influences » éthiopiennes et sahélo-soudaniennes pour le Nord et zambézienne pour le Sud (Tabl. XXII).

Le rapport entre les influences « nordique » et « australe » tend à diminuer à mesure qu'il s'agit de contrées à la fois plus australes et de plus basse altitude.

TABLEAU XXI.

Influence sahélo-soudanienne totale
au sein de l'élément-base dans la flore de divers territoires d'Afrique centrale.
 (En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Territoires | Espèces tridomaniales (incluant le Domaine sahélo- soudanien) | Espèces bidomaniales (incluant le Domaine sahélo- soudanien) | Espèces sahélo- soudaniennes proprement dites | Influence sahélo- soudanienne totale |
|-----------------------|--|---|---|---|
| Plaine de lave | 2,1 | 0,9 | 0,0 | 3,0 |
| Ruwenzori | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 1,5 |
| Kagera | 4,3 | 0,9 | 1,2 | 6,4 |
| Rwindi | 2,0 | 1,0 | 1,4 | 4,4 |
| Ruzizi | 4,9 | 1,1 | 0,8 | 6,8 |
| Mosso | 8,1 | 0,7 | 0,7 | 9,5 |

(11) Les orophytes africains. — Nous comprenons sous cette expression (LEBRUN, 1958 *a*) un ensemble d'espèces d'appartenances chorologiques diverses mais qui se comportent, en Afrique au moins, comme des plantes montagnardes, de telle sorte que leur aire africaine se trouve chevaucher deux ou plusieurs Régions florales. Ce sont en même temps des végétaux franchement mésothermes qui ne se rencontrent que sous des climats du type tempéré (chaud ou froid : généralement type C de la classification de KÖPPEN), de telle sorte que leur aire est habituellement très fragmentée et localisée à des foyers ou îlots de ce climat, donc sur les montagnes en Afrique intertropicale.

Ces orophytes africains représentent un contingent de 17 % de la flore du Ruwenzori. Leur taux est également élevé : 14,7 % dans la flore de la Plaine de lave.

Il s'agit d'un groupe complexe au point de vue strictement phytogéographique; aussi convient-il que nous en analysions la répartition parmi les diverses rubriques chorologiques, ce que nous ferons par comparaison aux données déjà obtenues pour le Ruwenzori.

Dans l'ensemble, la répartition des orophytes est assez semblable dans les deux territoires. Les plurirégionales africaines sont proportionnellement moins nombreuses dans la Plaine de lave; par contre, l'effectif des espèces de liaison Sz-G est un peu plus élevé dans la Plaine de lave.

Alors que, parmi les plurirégionales africaines, le lot le plus important est constitué par les espèces Sz-G-Malg au Ruwenzori, la prééminence est l'apanage du groupe Sz-G-Aa dans la plaine de lave.

TABLEAU XXII.

**Influences « nordique » et « australe »
dans la flore de divers territoires d'Afrique centrale.**
(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Territoires | Influence « nordique » | Influence « australe » | Rapport N/S |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| Plaine de lave | 14,7 | 17,9 | 0,8 |
| Ruwenzori | 12,7 | 12,1 | 1,0 |
| Kagera | 14,5 | 26,3 | 0,5 |
| Ruzizi | 13,4 | 23,7 | 0,6 |

TABLEAU XXIII.

**Répartition des orophytes africains de la Plaine de lave et du Ruwenzori
parmi les divers groupes phytogéographiques.**
(En pour-cent de l'ensemble des orophytes, Spermatophytes seulement.)

| Groupes phytogéographiques | Plaine de lave | Ruwenzori |
|---|----------------|-----------|
| Cosmopolites | 2,4 | 3,0 |
| Pantropicales | 2,4 | 2,0 |
| Paléotropicales | 9,6 | 12,0 |
| Plurirégionales africaines | 18,1 | 24,0 |
| Sz-G-Aa-Malg | (2,4) | (2,0) |
| Sz-G-Malg | (3,6) | (11,0) |
| Sz-G-Aa | (9,7) | (9,0) |
| Sz-G-Méd | (0,0) | (1,0) |
| Sz-Aa-Malg | (2,4) | (1,0) |
| Espèces de liaison Sz-Malg | 1,2 | 0,0 |
| Espèces de liaison Sz-Eurosib | 0,0 | 1,0 |
| Espèces de liaison Sz-G | 66,3 | 60,0 |

Au total, dans la Plaine de lave encore, les orophytes africains ne comportent qu'un nombre assez médiocre d'espèces chorologiquement ubiquistes.

Ce sont les espèces proprement africaines qui prédominent (85,5 % dans la Plaine de lave contre 83 % au Ruwenzori).

Dans le territoire étudié, tout comme au Ruwenzori, ce sont des espèces de liaison Sz-G, ou à considérer comme telles actuellement, qui sont les plus nombreuses.

Il s'agit soit d'espèces très nettement montagnardes que l'on retrouve sur tous les sommets centro-africains, soit de végétaux largement répandus dans les zones d'altitude de la Région soudano-zambézienne et que l'on retrouve en quelques points des massifs montagneux guinéens. Il semble bien que dans des territoires d'altitude moyenne, comme la Plaine de lave, ce soient les espèces de la seconde catégorie qui tendent à dominer, d'où leur importance prépondérante au sein des orophytes africains.

§ 2. COMPARAISON DES ÉLÉMENTS ET GROUPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES DANS LES FLORES DE LA BASSE- ET DE LA HAUTE-PLAINE DE LAVE.

1. Le Tableau XXIV ci-après donne, en proportion centésimale, la représentation des divers groupes dans les flores de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave. Nous le complétons par les données acquises pour les quatre étages altitudinaux que nous avons étudiés au Ruwenzori (LEBRUN, 1957).

2. Nous débuterons les commentaires qu'appelle ce tableau en comparant les données relatives aux deux territoires de la Plaine de lave. Ceux-ci apparaissent comme très foncièrement différents. Le contraste porte surtout sur l'ensemble des espèces à large distribution, l'élément-base et le groupe des orophytes africains.

(1) La proportion des espèces largement distribuées est nettement moindre dans la Haute-Plaine qui paraît ainsi abriter une flore beaucoup plus naturelle et moins perturbée. La différence porte sur toutes les catégories mais surtout sur les espèces les plus ubiquistes chorologiquement : cosmopolites et pantropicales.

Cette discordance provient pour une bonne part, certes, de ce que le recensement floristique de la Basse-Plaine tient compte des récoltes effectuées aux alentours perturbés d'agglomérations importantes, comme Kisenyi, Goma, Sake. Mais il reste, en tout état de cause, que les hauts champs de lave n'ont jamais constitué un terrain propice à l'occupation humaine, tant à cause des conditions édaphiques que climatiques.

Il est donc bien certain que la flore de la Basse-Plaine, riveraine du lac Kivu où ne se pose pas de problème d'alimentation en eau et où les terrains cultivables sont plus fréquents, porte le témoignage d'une emprise humaine qui s'est exercée de longue date.

(2) Inversement, la proportion de l'élément-base est nettement plus élevée dans la Haute-Plaine dont la flore est aussi manifestement mieux individualisée. On notera que cette différence est surtout le fait des espèces bidomaniales ou propres au sous-élément oriental. Au contraire, le lot des

omni-soudano-zambéziennes ou des tridomaniales est relativement plus élevé dans la Basse-Plaine. Toutes ces nuances concourent à accroître l'individualité très marquée de la flore de la Haute-Plaine.

(3) On soulignera le taux fort élevé (10,5 %) des espèces à distribution très limitée (endémiques et Secteur) dans la flore de la Haute-Plaine. Les endémiques dans la zone des Virunga manquent totalement dans la Basse-Plaine et le lot des espèces liées au Secteur n'y atteint que 2,8 %. L'originalité de la flore de la Haute-Plaine est donc très marquée, contrairement à celle de la Basse-Plaine.

(4) Le contingent des orophytes africains est pratiquement trois fois plus élevé dans la Haute-Plaine; l'altitude plus élevée et le caractère nettement plus montagnard du milieu dans les hauts champs de lave justifient parfaitement ce contraste.

(5) Quelques traits de détail méritent encore d'être soulignés :

a) Parmi les espèces de liaison, le groupe Sz-G est un peu mieux représenté dans la Haute-Plaine, au détriment des Sz-Aa, Sz-Decan, Sz-Malg et Sz-Méd qui impliquent, au total, un milieu moins humide. Leur présence dans la Basse-Plaine correspond à un climat relativement plus sec.

b) On mentionnera l'apparition, dans la flore de la Haute-Plaine, de l'élément eurosibérien-boréoaméricain.

3. Nous poursuivrons cet examen, en envisageant cette fois les divers étages altitudinaux reconnus sur le Ruwenzori. On remarquera que, au point de vue altitudinal, c'est avec l'étage de la forêt de transition que se compare le mieux la Basse-Plaine tandis que la Haute-Plaine correspond partiellement à l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori.

(1) La proportion d'espèces à large distribution est sensiblement la même dans l'étage de la forêt de montagne et dans la Haute-Plaine.

Par contre, elle est nettement plus élevée dans la Basse-Plaine que dans l'étage de la forêt de transition malgré l'altération déjà notable de la végétation naturelle à cet horizon altitudinal au Ruwenzori. L'évident caractère perturbé de la flore de la Basse-Plaine s'en trouve ainsi renforcé. Ce sont encore les espèces cosmopolites et pantropicales qui portent le poids le plus lourd de ce contraste.

(2) La pureté de la flore dans nos deux territoires s'exprime par des valeurs du même ordre de grandeur que dans les deux étages inférieurs du Ruwenzori. La représentation des espèces plurirégionales africaines et de liaison ne diminue notablement, en effet, que dans les deux étages supérieurs où la flore atteint un degré de pureté exceptionnel.

On soulignera cependant, à propos du groupe des espèces de liaison, une représentation relative plus faible des Sz-G dans la Basse-Plaine par rapport à l'étage de la forêt de transition, zone de forêt dense, limitrophe et peut-être

TABLEAU

Éléments et groupes phytogéographiques des flores de la Basse- et de la
(En pour-cent de l'ensemble)

| Groupes phytogéographiques | Plaine de lave | |
|--|--|--|
| | Basse-Plaine 1.460-1.800 m (274 espèces) | Haute-Plaine 1.800-2.000 m (402 espèces) |
| A. — Espèces à large distribution | 27,0 | 11,9 |
| a) Cosmopolites | (4,4) | (1,2) |
| b) Pantropicales | (10,9) | (4,2) |
| c) Paléotropicales | (11,7) | (6,5) |
| B. — Espèces plurirégionales africaines | 7.7 | 7.2 |
| C. — Espèces de liaison | 21,5 | 22.4 |
| a) Sz-G | (14,2) | (18,2) |
| b) Sz-Aa | (4,7) | (2,8) |
| c) Sz-Malg | (1,5) | (1,0) |
| d) Sz-Dec | (0,7) | (0,2) |
| e) Sz-Andes | (0,0) | (0,0) |
| f) Sz-Méd | (0,4) | (0,2) |
| D. — Éléments étrangers | 4,0 | 4,0 |
| a) G | (2,8) | (2,8) |
| b) Aa | (0,4) | (0,2) |
| c) Méd | (0,4) | (0,2) |
| d) Eurosib | (0,0) | (0,8) |
| e) Aral | (0,4) | (0,0) |
| E. — Élément-base | 39,8 | 54,5 |
| a) Omni-Sz et tridomaniales | (16,5) | (8,6) |
| b) Bidomaniales | (9,9) | (15,4) |
| c) Sous-éléments étrangers | (0,0) | (0,5) |
| d) Orientales | (14,6) | (29,9) |
| 1. Largement distribuées dans le Domaine | (11,8) | (19,4) |
| 2. Limitées au Secteur | (2,8) | (7,2) |
| 3. Présümées endémiques | (0,0) | (3,3) |
| F. — Orophytes africains | 6,2 | 19,7 |

XXIV.

Haute-Plaine de lave et des divers étages de végétation du Ruwenzori.

des Spermatophytes.)

| Ruwenzori | | | |
|--|--|---|--|
| Étage de la forêt de transition 1.150-1.800 m (159 espèces) | Étage de la forêt de montagne 1.800-2.600 m (438 espèces) | Étage afro-subalpin 2.600-3.800 m (126 espèces) | Étage afro-alpin Au-dessus de 3.800 m (61 espèces) |
| 17,0 | 12,5 | 2,5 | 1,5 |
| (2,0) | (2,0) | (1,0) | (1,5) |
| (6,0) | (3,5) | (0,0) | (0,0) |
| (9,0) | (7,0) | (1,5) | (0,0) |
| 7,5 | 8,0 | 6,5 | 5,0 |
| 24,5 | 21,5 | 12,5 | 3,5 |
| (22,5) | (18,0) | (11,0) | (1,7) |
| (0,5) | (2,5) | (0,0) | (1,7) |
| (1,5) | (0,6) | (0,0) | (0,0) |
| (0,0) | (0,0) | (0,0) | (0,0) |
| (0,0) | (0,0) | (1,5) | (0,0) |
| (0,0) | (0,2) | (0,0) | (0,0) |
| 11,0 | 6,0 | 2,5 | 5,0 |
| (10,5) | (4,5) | (0,0) | (0,0) |
| (0,5) | (0,5) | (0,0) | (0,0) |
| (0,0) | (0,2) | (0,8) | (0,0) |
| (0,0) | (0,8) | (1,7) | (5,0) |
| (0,0) | (0,0) | (0,0) | (0,0) |
| 40,0 | 52,0 | 76,0 | 85,0 |
| (6,5) | (5,5) | (2,5) | (4,5) |
| (10,5) | (10,0) | (16,0) | (18,0) |
| (0,0) | (0,0) | (0,0) | (0,0) |
| (23,0) | (36,5) | (57,5) | (62,5) |
| (15,0) | (19,0) | (24,5) | (21,5) |
| (4,0) | (8,0) | (10,0) | (8,0) (*) |
| (4,0) | (9,5) | (23,0) | (33,0) |
| 24,0 | 20,0 | 17,5 | 8,0 |

(*) Et non pas 18% comme indiqué par une faute d'impression dans notre Mémoire de 1957.

partie intégrante de la sylvie équatoriale guinéenne. Cet affaissement de la représentation Sz-G se fait au profit d'espèces de liaison, notamment Sz-Aa, non ou mal représentées à la base du Ruwenzori et qui correspondent à des ensembles floraux plus xériques.

(3) Si les proportions relatives à l'élément-base sont très semblables, *mutatis mutandis*, dans les flores de la Plaine de lave et horizons inférieurs du Ruwenzori, les dernières sont, chose curieuse, moins bien individualisées, le taux des éléments étrangers étant assez nettement quoique faiblement plus élevé. C'est surtout la pénétration plus aisée de l'élément guinéen dans le massif où règne un climat humide propice qui justifie cette différence.

(4) Au sein de cet élément-base, les espèces proprement orientales sont proportionnellement plus abondantes sur le Ruwenzori, et les pluridomiales moins nombreuses. L'individualité chorologique est donc, à ce point de vue, plus élevée au Ruwenzori.

(5) Si nous appliquons à nos quatre territoires les plus comparables, les indices d'individualité de la flore, tels que nous les avons établis au paragraphe précédent, on obtient les données condensées au Tableau XXV.

TABLEAU XXV.

Indices de l'individualité des flores de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave et des étages inférieurs du Ruwenzori.

| Indices | Basse-Plaine | Haute-Plaine | Forêt de transition (Ruwenzori) | Forêt de montagne (Ruwenzori) |
|--|--------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Élément-base / Éléments étrangers | 9,9 | 13,6 | 3,6 | 8,6 |
| Sous-élément-base / Élément-base | 3,7 | 5,5 | 5,7 | 7,0 |
| Sous-élément-base — Sous-éléments étrangers | 14,6 | 29,4 | 23,0 | 36,5 |
| Sommation des indices | 28,2 | 48,5 | 32,3 | 52,1 |

L'analyse des chiffres repris dans ce tableau justifie et précise les considérations développées plus avant.

Dans l'ensemble, les flores de la Haute-Plaine et de la forêt de montagne du Ruwenzori sont nettement plus individualisées que celles de l'étage de la forêt de transition de ce massif ou de la Basse-Plaine. Ce dernier territoire est floristiquement le moins bien individualisé.

Globalement aussi, la valeur des divers indices indique une analogie manifeste de la composition de la flore entre les territoires d'altitudes homologues bien plus qu'entre horizons limitrophes.

(6) Enfin, le groupe des orophytes africains trouve son expression la plus élevée dans l'étage de la forêt de transition où il atteint le taux de 24 % contre 6,2 % seulement dans la Basse-Plaine. Cette constatation nous amène à nuancer la conclusion que nous avons tirée de la seule comparaison des deux zones reconnues dans les champs de lave.

On se souviendra, d'abord, que les orophytes africains ne sont pas des végétaux liés aux hautes altitudes; ce sont des plantes montagnardes, sans plus, qui recherchent les contrées d'élévation moyenne. La majeure part de ces orophytes, ensuite, est formée par des espèces de liaison Sz-G, plantes forestières vivant essentiellement dans des milieux ombrophiles à régime thermique modéré, qui ne sont guère réalisés dans la Basse-Plaine.

A cet égard, voici comment se répartissent les orophytes africains parmi les divers groupes phytogéographiques dans les deux territoires de la Plaine de lave, comparativement aux divers étages de végétation du Ruwenzori.

TABLEAU XXVI.

Répartition des orophytes africains parmi les divers groupes phytogéographiques dans les flores de la Plaine de lave et du Ruwenzori.

(En pour-cent de l'ensemble des orophytes.)

| Groupes phytogéographiques | Plaine de lave | | Ruwenzori | | | |
|---|----------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------|
| | Basse-Plaine | Haute-Plaine | Étage de la forêt de transition | Étage de la forêt de montagne | Étage afro-subalpin | Étage afro-alpin |
| 1. Espèces à large distribution (cosmopolites - pantropicales - paléotropicales) | 29 | 15 | 16 | 18 | 9 | 20 |
| 2. Espèces plurirégionales africaines. | 12 | 18 | 26 | 22 | 32 | 60 |
| 3. Espèces de liaison Sz-G | 53 | 66 | 58 | 60 | 59 | 20 |
| 4. Espèces de liaison Sz-Malg | 6 | 1 | — | — | — | — |

On voit que les orophytes africains comprennent surtout des espèces de liaison Sz-G (sauf dans l'étage supérieur du Ruwenzori).

La représentation relative maximum de cette catégorie se situe d'ailleurs dans l'étage de la forêt de montagne ou de son homologue, la Haute-Plaine de lave.

Le groupe des espèces à large distribution trouve son expression la plus élevée, au sein des orophytes africains, dans la Basse-Plaine de lave ⁽¹⁾.

Ainsi se dégagent quelques précisions complémentaires touchant le groupe phytogéographique des orophytes africains.

a) Leur représentation la plus forte correspond à l'étage de la forêt dense ombrophile submontagnarde et montagnarde; elle diminue nettement dans les étages de végétation sus-jacents.

b) L'abondance relative des orophytes africains est favorisée par le milieu ombrophile forestier; lorsque les conditions édaphiques ou climatiques varient dans le sens de l'aridité, leur taux de présence diminue d'une manière très significative.

TABLEAU
Caractères phytogéographiques essentiels des

| Caractères phytogéographiques | Plaine de lave | |
|--|----------------------------|---------------------|
| | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
| Caractère naturel de la flore | Assez perturbée | Naturelle |
| Pureté (ou homogénéité) de la flore | Assez hétérogène | Assez hétérogène |
| Individualité de la flore | Moyennement individualisée | Très individualisée |
| Originalité de la flore | Faible | Assez forte |

c) A basse altitude, ou dans des conditions relativement xériques, les orophytes africains appartiennent surtout à une catégorie de végétaux chorologiquement ubiquistes; aux altitudes moyennes, et dans les milieux

⁽¹⁾ Ces considérations sont émises avec la réserve que le nombre d'orophytes africains dans les étages supérieurs du Ruwenzori est très réduit et que, par conséquent, les valeurs centésimales ne reposent que sur une base peu sûre.

forestiers ombrophiles, c'est le groupe des espèces de liaison Sz-G qui héberge la grande majorité de ces espèces; aux hautes altitudes les orophytes africains se recrutent surtout parmi les espèces plurirégionales africaines.

4. Nous résumerons les caractères essentiels de la flore de nos deux territoires sous forme d'un tableau synthétique (Tabl. XXVII), où nous incluons également, à titre comparatif, les divers étages de végétation du Ruwenzori. On se référera également au Tableau XVIII où nous avons présenté une vue d'ensemble analogue pour divers territoires phytogéographiques d'Afrique centrale.

5. Nous poursuivrons cette analyse en envisageant maintenant divers traits accessoires des florules propres à chacune de nos contrées.

(1) L'influence guinéenne (espèces ressortissant à l'élément guinéen et de liaison Sz-G) s'établit comme suit (en % de l'ensemble des Spermatophytes) :

| | |
|------------------------|------|
| Plaine de lave. | % |
| Basse-Plaine | 17,0 |
| Haute-Plaine | 21,0 |

XXVII.

flores de la Plaine de lave et du Ruwenzori.

| Ruwenzori | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Étage de la forêt de transition | Étage de la forêt de montagne | Étage afro-subalpin | Étage afro-alpin |
| Peu perturbée | Naturelle | Exceptionnellement naturelle | Exceptionnellement naturelle |
| Nettement hétérogène | Assez hétérogène | Assez homogène | Exceptionnellement homogène |
| Moyennement individualisée | Très individualisée | Exceptionnellement individualisée | Exceptionnellement individualisée |
| Moyenne | Très forte | Exceptionnelle | Exceptionnelle |

Ruwenzori.

| | |
|-------------------------------|------|
| Forêt de transition | 33,0 |
| Forêt de montagne | 22,5 |
| Étage afro-subalpin | 11,0 |
| Étage afro-alpin | 1,7 |

La Haute-Plaine de lave subit une influence guinéenne plus nette que la Basse-Plaine. Elle se traduit dans la flore des hauts champs de lave par une valeur du même ordre de grandeur que dans la forêt de montagne du Ruwenzori.

Dans la Basse-Plaine, par contre, elle n'atteint que la moitié de ce qu'elle est dans l'étage de la forêt de transition au Ruwenzori.

Le fait que l'élément guinéen, au sens large, est surtout planitaire, forestier et hygrophile rend aisément compte de cette différence

(2) L'influence afro-australe, calculée de la même manière, s'établit comme suit :

| | |
|----------------------------|-----|
| Plaine de lave. | % |
| Basse-Plaine | 5,1 |
| Haute-Plaine | 3,0 |
| Ruwenzori. | |
| Forêt de transition | 1,0 |
| Forêt de montagne | 3,0 |
| Étage afro-subalpin | 0,0 |
| Étage afro-alpin | 1,7 |

Cette influence est donc faible partout; elle est du même ordre de grandeur (3 %) dans la Haute-Plaine de lave et dans l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori. Elle ne devient notable que dans la Basse-Plaine de lave.

TABLEAU XXVIII.

Influence des éléments « tempérés » dans les flores de la Plaine de lave et du Ruwenzori.

(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Influences | Plaine de lave | | Ruwenzori | | | |
|---|----------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------|
| | Basse-Plaine | Haute-Plaine | Étage de la forêt de transition | Étage de la forêt de montagne | Étage afro-subalpin | Étage afro-alpin |
| 1. Influence afro-australe (élément afro-austral et espèces Sz-Aa) ... | 5,1 | 3,0 | 1,0 | 3,0 | 0,0 | 1,7 |
| 2. Influence méditerranéenne (élément méditerranéen et espèces Sz-Méd) | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | 0,0 |
| 3. Influence eurosibérienne (espèces eurosibériennes) | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,8 | 1,7 | 5,0 |
| 4. Influence andine (espèces Sz-Andes) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 |
| Total de l'influence des éléments « tempérés » | 5,9 | 4,2 | 1,0 | 4,2 | 4,0 | 6,7 |

L'élément afro-austral étant dans l'ensemble mésotherme et relativement xérique se manifeste le mieux dans la Basse-Plaine de lave.

(3) Nous envisagerons globalement l'influence des éléments « tempérés », en les détaillant dans le Tableau XXVIII :

L'influence des éléments tempérés devient appréciable dans l'étage afro-alpin du Ruwenzori, où elle est due surtout à la pénétration d'espèces eurosibériennes. Elle est notable aussi dans la Basse-Plaine de lave, où elle résulte surtout, comme nous l'avons vu, de l'influence proprement afro-australe. Elle est assez faible dans la Haute-Plaine, l'étage de la forêt de montagne et l'étage afro-subalpin du Ruwenzori.

Le rayonnement de ces éléments « tempérés » devient quasi nul dans l'étage de la forêt de transition dont les limites altitudinales et les conditions climatiques lui sont généralement fort peu favorables.

(4) Nous envisagerons maintenant l'influence globale du sous-élément zambézien. — Nous avons tenu compte, pour chiffrer ce rayonnement, des espèces tridomaniales et bidomaniales dont l'aire s'étend sur le Domaine zambézien; les espèces zambéziennes, proprement dites, ont été considérées également, comme il va de soi.

La proportion totale de ces espèces traduisant cette onde zambézienne a été établie en pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes, de la manière suivante :

| | |
|-------------------------------|------|
| Plaine de lave. | % |
| Basse-Plaine | 12,7 |
| Haute-Plaine | 15,1 |
| Ruwenzori. | |
| Forêt de transition | 9,5 |
| Forêt de montagne | 10,0 |
| Étage afro-subalpin | 7,5 |
| Étage afro-alpin | 7,0 |

L'influence zambézienne est donc apparente dans tous les territoires ou étages de végétation envisagés. Elle est nettement mieux marquée dans la Plaine de lave qu'au Ruwenzori, même pour des horizons altitudinaux comparables. La Plaine de lave est, en réalité, plus accessible à l'influence zambézienne que le Ruwenzori. On notera que c'est dans la Haute-Plaine, tout comme dans l'étage ruwenzorien de la forêt de montagne que ce rayonnement est relativement prépondérant. C'est d'ailleurs dans le seul territoire de la Haute-Plaine de lave qu'apparaissent des espèces que l'on peut considérer comme « subzambéziennes », ressortissant directement au sous-élément zambézien. On justifiera cet état de choses, en rappelant que ce sous-élément comprend des « zambéziennes montagnardes » dont l'aire s'étend souvent dans les contrées montagneuses de l'Afrique centrale, englobées dans le Domaine oriental.

(5) L'influence du sous-élément sahélo-soudanien, calculée de la même manière que la précédente s'établit comme suit :

| Plaine de lave. | % |
|----------------------------|-----|
| Basse-Plaine | 3,2 |
| Haute-Plaine | 2,7 |
| Ruwendzori. | |
| Forêt de transition | 3,5 |
| Forêt de montagne | 1,0 |
| Étage afro-subalpin | 1,0 |
| Étage afro-alpin | 0,0 |

Nulle part, l'influence sahélo-soudanienne n'acquiert une importance réelle. Elle s'estompe fortement, pour disparaître tout à fait avec l'altitude croissante.

(6) Enfin, l'influence du sous-élément éthiopien s'établit comme suit :

| Plaine de lave. | % |
|----------------------------|------|
| Basse-Plaine | 11,3 |
| Haute-Plaine | 11,2 |
| Ruwendzori. | |
| Forêt de transition | 9,0 |
| Forêt de montagne | 10,0 |
| Étage afro-subalpin | 12,5 |
| Étage afro-alpin | 21,5 |

Comme on le voit, le rayonnement du sous-élément éthiopien est appréciable dans tous les territoires montagnards du Domaine oriental. Au contraire du précédent, il augmente nettement avec l'altitude. Le caractère orophile du sous-élément éthiopien, envisagé globalement, rend compte de cet état de choses.

CHAPITRE III.

LES FORMES BIOLOGIQUES.

§ 1. ANALYSE GLOBALE DE LA FLORE.

1. Le Tableau XXIX fournit les résultats de l'analyse globale de la flore de la Plaine de lave envisagée dans son ensemble.

Énonçons d'abord quelques remarques préliminaires.

(1) Ont été groupées sous l'intitulé « Phanérophytes fruticuleux » quelques grandes herbes et surtout des plantes suffrutescentes qui paraissent rejeter essentiellement sur des rameaux situés nettement au-dessus du niveau du sol. Il n'est pas toujours aisé de décider si des végétaux de ce genre sont des chaméphytes sous-ligneux ou des phanérophytes fruticuleux. Il est clair qu'entre ces deux catégories, on peut observer toutes les transitions, et il est probable que, selon la rigueur de la saison défavorable, certaines de ces plantes peuvent se comporter d'une manière ou de l'autre.

Nous avons rassemblé sous la rubrique « épiphytes » non seulement les vrais épiphytes arboricoles, ou les hémiparasites, mais encore d'authentiques holoparasites, comme *Cuscuta kilimanjari* qui recouvre des hautes herbes ou des buissons.

(2) Sous l'intitulé « chaméphytes rampants ou herbacés » nous rassemblons toutes les espèces herbacées ou suffrutescentes, normalement prostrées ou rampantes (chaméphytes actifs) ou bien s'affaissant à la fin de la période de végétation qu'elles soient d'abord érigées ou grimpantes (chaméphytes passifs) de telle sorte que les pousses nouvelles se produisent au niveau ou peu au-dessus de la surface du sol. Ces chaméphytes, qui sont essentiellement des plantes de sous-bois forestiers, se reconnaissent aisément des chaméphytes sous-ligneux (plantes de savanes) ⁽¹⁾ en ce sens qu'elles restent herbacées ou faiblement aotées à la base et ne manifestent pas une tendance à former un volumineux organe de persistance (« moignon », « têtard » ou « console ») au niveau du sol ou un peu au-dessus de sa surface. Cette distinction est plus nette encore qu'il apparaît. En réalité les chaméphytes sous-ligneux s'intercalent dans une séquence qui va des géophytes aux chaméphytes herbacés. Ces derniers, lorsque la saison sèche est particulièrement sévère, peuvent se comporter comme ou presque comme des chaméphytes sous-ligneux; ceux-ci, à leur tour, se comportent dans ces conditions exceptionnelles comme des géophytes.

⁽¹⁾ Nous n'envisageons pas ici les chaméphytes sous-ligneux toujours verts, des prairies altimontaines ou des alpages qui constituent un groupe différent.

TABLEAU XXIX.

Spectre biologique de la flore globale de la Plaine de lave.
(Spermatophytes et Ptéridophytes.)

| Formes biologiques | Nombre d'espèces | % de l'ensemble de la flore |
|----------------------------------|------------------|-----------------------------|
| Phanérophytes : | | |
| Ph. ligneux érigés : | | |
| Mésophanérophytes | 16 | 2,7 |
| Microphanérophytes | 46 | 7,7 |
| Nanophanérophytes | 8 | 1,3 |
| Ph. fruticuleux | 27 | 4,5 |
| Lianes | 44 | 7,3 |
| Ph. succulent | 1 | 0,2 |
| Épiphytes | 44 | 7,3 |
| Chaméphytes : | | |
| Ch. rampants ou herbacés | 72 | 12,0 |
| Ch. sous-ligneux | 73 | 12,2 |
| Ch. graminéens | 7 | 1,1 |
| Ch. succulents | 25 | 4,2 |
| Hémicryptophytes : | | |
| H. rosettés ou subrosettés | 39 | 6,5 |
| H. scapeux | 10 | 1,7 |
| H. cespiteux | 41 | 6,8 |
| Cryptophytes : | | |
| Géophytes et hydrophytes | 59 | 9,9 |
| Thérophytes | 87 | 14,5 |

(3) Nous groupons parmi les hémicryptophytes rosettés ou subrosettés, non seulement les véritables plantes à rosettes basilaires, mais encore toutes les espèces herbacées, à comportement hémicryptophytique, dont la surface foliaire totale est nettement concentrée vers la base de la plante; les tiges principales et les axes secondaires ne portent habituellement que des feuilles réduites. Nous réservons donc le qualificatif de *scapeux* aux herbes chez lesquelles cette distinction est beaucoup moins apparente.

(4) Il nous a paru superflu, enfin, d'établir une distinction entre géophytes et hydrophytes, ces derniers étant d'ailleurs fort peu nombreux dans notre dition, surtout que nous avons systématiquement exclu de notre inventaire, la flore aquatique du lac Kivu et de ses dépendances.

2. Nous simplifierons quelque peu les données reprises dans le tableau qui précède pour les comparer à d'autres spectres biologiques établis pour divers territoires du Congo (Tabl. XXX).

(1) Le taux des thérophytes dans notre dition est sensiblement du même ordre qu'à la Kagera et à Kaniama. Il exprime le caractère relativement peu perturbé de la flore et contraste avec les valeurs élevées obtenues pour la Rwindi et la Ruzizi (flores très perturbées), d'autre part, et avec les valeurs nettement plus faibles du Ruwenzori (flore naturelle).

(2) Dans le groupe des hémicryptophytes un trait fort significatif se dégage du rapport entre les hémicryptophytes rosettés ou scapeux et les hémicryptophytes cespiteux. Les premiers sont essentiellement des plantes à caractère mésotherme; les seconds, par contre, sont surtout des végétaux savanicoles des zones chaudes (à l'exception des hémicryptophytes cespiteux des marais et tourbières, fréquents à haute altitude).

Ce rapport se présente comme suit pour les divers territoires comparés :

| | | | |
|-----------------------|------------------|---------|-----|
| Plaine de lave | altitude moyenne | 1.750 m | 1,2 |
| Ruwenzori | altitude moyenne | 2.950 m | 1,3 |
| Rwindi | altitude moyenne | 1.000 m | 0,9 |
| Kagera | altitude moyenne | 1.400 m | 0,5 |
| Ruzizi | altitude moyenne | 850 m | 0,4 |
| Kaniama | altitude moyenne | 850 m | 0,3 |

Globalement, ce rapport tend à augmenter avec l'altitude moyenne du territoire considéré. Cette corrélation toutefois est modifiée, d'une part, par la présence de gîtes marécageux à hémicryptophytes cespiteux à haute altitude; d'autre part, à cause de l'étendue des savanes herbeuses, milieu particulièrement riche en plantes vivaces cespiteuses.

On notera que, par le rapport considéré, Plaine de lave et Ruwenzori manifestent une affinité étroite.

(3) Parmi les chaméphytes également, le rapport entre les chaméphytes herbacés, en général, et les chaméphytes sous-ligneux est également très significatif. En effet, les premiers sont surtout des plantes forestières; par contre, les seconds sont essentiellement des végétaux de milieux ouverts et trouvent leur expression la plus marquée dans les savanes herbeuses. Ce rapport est donc de nature à indiquer le caractère de « pays de savane », plus ou moins accusé, de la contrée étudiée.

Il se présente comme suit pour nos divers territoires :

| | | | |
|-----------------------|-----|-----------------|-----|
| Plaine de lave | 1,4 | Kagera | 0,2 |
| Ruwenzori | 2,4 | Ruzizi | 0,2 |
| Rwindi | 0,4 | Kaniama | 0,6 |

TABLEAU
Spectres biologiques de
(En pour-cent de

| Formes biologiques | Plaine de lave | Ruwenzori (versant occidental) ^(a) | Rwindi ^(b) |
|-------------------------------|----------------|---|-----------------------|
| Thérophytes | 14,5 | 7,0 | 24,0 |
| Cryptophytes | 9,9 | 7,0 | 10,5 |
| Hémicryptophytes | 15,0 | 18,0 | 14,0 |
| a) Rosettés et scapeux | (8,2) | (10,0) | (6,5) |
| b) Cespiteux | (6,8) | (8,0) | (7,5) |
| Chaméphytes | 29,5 | 32,5 | 26,5 |
| a) Herbacés en général | (17,3) | (23,0) | (6,5) |
| b) Sous-ligneux | (12,2) | (9,5) | (20,0) |
| Phanérophytes | 31,1 | 35,5 | 25,0 |
| a) Ligneux érigés | (11,7) | (19,5) | (13,0) |
| b) Lianes | (7,3) | (7,0) | (6,5) |
| c) Fruticuleux | (4,5) | (3,5) | (3,5) |
| d) Épiphytes | (7,3) | (5,5) | (0,5) |
| e) Succulents | (0,2) | (0,0) | (1,5) |

^(a) D'après LEBRUN, 1958 b.

^(b) D'après LEBRUN, 1955.

^(c) D'après LEBRUN, 1947.

^(d) D'après GERMAIN, 1952.

Cet indice exprime très correctement la réalité physionomique connue pour les territoires en cause. La Plaine de lave est foncièrement une contrée forestière. Ici encore, on soulignera l'affinité entre la Plaine de lave et le Ruwenzori.

(4) En passant à l'examen des proportions relatives aux phanérophytes, le taux élevé de la région de Kaniama saute aux yeux; or il s'agit d'une région où dominant encore les savanes, comme l'indique le rapport chaméphytes herbacés sous-ligneux établi ci-dessus, mais déjà relativement élevé.

En fait, cette valeur élevée traduit d'abord l'abondance des galeries forestières et l'importance de leur flore phanérophytique relictuelle en Région guinéenne. Physionomiquement, le rapport utilisé ci-dessus donne des résultats parfaitement corrects.

XXX.

quelques territoires du Congo.

l'ensemble de la flore.)

| | Kagera (e) | Ruzizi (d) | Kaniama (e) | Yangambi (f) |
|--|------------|------------|-------------|--------------|
| | 13,5 | 30,0 | 14,0 | 8,5 |
| | 3,0 | 11,0 | 22,5 | 10,3 |
| | 19,0 | 11,0 | 8,5 | 1,3 |
| | (6,5) | (3,0) | (2,0) | — |
| | (12,5) | (8,0) | (6,5) | — |
| | 38,0 | 24,0 | 11,5 | 11,4 (g) |
| | (6,5) | (4,0) | (4,5) | — |
| | (31,5) | (20,0) | (7,0) | — |
| | 26,5 | 24,0 | 43,0 | 68,1 |
| | (17,0) | (16,0) | (29,0) | — |
| | (6,0) | (5,0) | (10,0) | (27,6) |
| | (0,5) | (2,0) | (3,0) | — |
| | (1,5) | (0,5) | (1,0) | (4,4) |
| | (1,5) | (0,5) | (0,0) | — |

(e) D'après MULLENDERS, 1954.

(f) D'après GERMAIN, 1957.

(g) Pratiquement tous chaméphytes herbacés.

(5) En ce qui concerne notre dition, on soulignera le taux global assez élevé des phanérophytes, l'abondance des lianes et des phanérophytes fruticuleux et, enfin, la très forte représentation relative des épiphytes, trait particulièrement significatif au point de vue écologique.

On ne manquera pas, non plus, de souligner la médiocre représentation des phanérophytes succulents.

(6) En conclusion, l'analyse comparative des formes biologiques dans la Plaine de lave permet de lui attribuer un spectre de phanérophytes et de chaméphytes principalement herbacés.

Il s'agit foncièrement du même spectre que celui de la flore globale du Ruwenzori; l'un et l'autre sont nettement différents de l'éventail des formes biologiques des autres territoires.

TABLEAU

Spectres biologiques des flores de la Basse- et de la Haute-Plaine

(En pour-cent de l'ensemble)

| Formes biologiques | Plaine de lave | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|
| | Basse-Plaine (1.460-1.800 m) | Haute-Plaine (1.800-2.000 m) |
| Thérophytes | 21,9 | 8,7 |
| Cryptophytes | 7,1 | 11,2 |
| Hémicryptophytes | 13,1 | 16,4 |
| <i>a</i>) Rosettés et scapeux | (4,7) | (10,8) |
| <i>b</i>) Cespiteux | (8,4) | (5,6) |
| Chaméphytes | 26,6 | 33,7 |
| <i>a</i>) Herbacés en général | (11,8) | (21,3) |
| <i>b</i>) Sous-ligneux | (14,8) | (12,4) |
| Phanérophytes | 31,3 | 30,0 |
| <i>a</i>) Ligneux érigés | (14,1) | (9,1) |
| <i>b</i>) Lianeux | (7,8) | (7,3) |
| <i>c</i>) Herbacés ou fruticuleux | (4,4) | (3,8) |
| <i>d</i>) Épiphytes | (4,7) | (9,8) |

§ 2. SPECTRES BIOLOGIQUES
DE LA BASSE- ET DE LA HAUTE-PLAINE DE LAVE.

1. Le Tableau XXXI donne la répartition des formes biologiques propres aux Basse- et Haute-Plaine de lave. Il est complété, à titre comparatif, par les valeurs correspondantes pour les divers étages de végétation du massif du Ruwenzori.

(1) La proportion des thérophytes est la plus forte dans la Basse-Plaine de lave; elle est moyenne dans la forêt de transition, faible dans l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori et dans la Haute-Plaine. Cette répartition reflète exactement le caractère naturel plus ou moins marqué de la flore, tel que tiré de l'analyse des groupes géographiques et de l'abondance relative des espèces à large répartition.

(2) La représentation des cryptophytes est nulle dans l'étage alpin du Ruwenzori et la plus forte dans la Haute-Plaine de lave. C'est à la

XXXI.

de lave et des divers étages de végétation du Ruwenzori.

des Spermatophytes.)

| Ruwenzori | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
| Forêt de transition (1.150-1.800 m) | Forêt de montagne (1.800-2.600 m) | Étage afro-subalpin (2.600-3.800 m) | Étage afro-alpin (au-dessus de 3.800 m) | |
| 12,0 | 7,5 | 3,0 | 5,0 | |
| 9,0 | 6,0 | 10,5 | 0,0 | |
| 13,0 | 16,0 | 25,5 | 45,0 | |
| (9,5) | (10,0) | (13,5) | (15,0) | |
| (3,5) | (6,0) | (12,0) | (30,0) | |
| 36,0 | 33,0 | 28,5 | 29,5 | |
| (24,0) | (24,5) | (20,5) | (16,5) | |
| (12,0) | (8,5) | (8,0) | (13,0) | |
| 30,0 | 37,0 | 32,0 | 20,5 | |
| (14,5) | (19,5) | (23,5) | (18,5) | |
| (7,0) | (7,5) | (4,0) | (0,0) | |
| (5,5) | (3,0) | (3,0) | (2,5) | |
| (3,0) | (7,0) | (1,5) | (0,0) | |

proportion notable des géophytes dans les savanes dérivées qu'il faut attribuer, comme nous aurons l'occasion de le voir, la richesse relative de ce terroir en cryptophytes.

(3) La représentation massive des hémicryptophytes dans l'étage alpin du Ruwenzori rapproche cet horizon des zones tempérées froides. La représentation de ce groupe de formes biologiques est la plus faible dans les deux territoires de plus basse altitude : Basse-Plaine de lave et étage de la forêt de transition du Ruwenzori.

Globalement, d'ailleurs, il apparaît déjà une relation assez étroite entre l'altitude et le pourcentage des hémicryptophytes dans la flore : cette représentation tend à augmenter avec l'altitude.

A cet égard, c'est surtout le rapport entre les hémicryptophytes rosettés ou scapeux et les hémicryptophytes cespiteux qui, comme nous l'avons déjà vu, est le plus caractéristique. Les hémicryptophytes rosettés ou scapeux ont généralement un caractère nettement mésotherme et leur proportion

relative tend à augmenter avec l'altitude. Les hémicryptophytes cespiteux, par contre, sont des végétaux généralement xéromorphes surtout et souvent à tendance thermophile, exception faite pour un groupe particulier, formé de plantes de tourbières, marécages ou lieux herbeux humides, dont les plus typiques sont des espèces turficoles à touradons. Ce sous-groupe est surtout bien représenté aux hautes altitudes. Les vrais hémicryptophytes cespiteux sont savanicoles ou propres aux stations arides.

Nous détaillons, ci-après, les proportions centésimales de ces divers groupes d'hémicryptophytes (Tabl. XXXII).

TABLEAU XXXII.

**Répartition des diverses catégories d'hémicryptophytes
dans la flore de divers territoires ou étages de végétation.**
(En pour-cent de l'ensemble floristique.)

| Catégories d'hémicryptophytes | Basse- Plaine de lave (1.460- 1.800 m) | Haute- Plaine de lave (1.800- 2.000 m) | Forêt de transition (1.150- 1.800 m) | Forêt de montagne (1.800- 2.600 m) | Étage afro- subalpin (2.600- 3.800 m) | Étage afro- alpin (3.800- 4.800 m) |
|--|--|--|--|--|---|--|
| a) Rosettés et scapeux | 4,7 | 10,8 | 9,5 | 10,0 | 13,5 | 15,0 |
| b) Cespiteux savanicoles et des lieux arides | 7,9 | 3,3 | 3,0 | 2,2 | 5,7 | 15,2 |
| c) Cespiteux des tourbières et des lieux herbeux humides | 0,5 | 2,3 | 0,5 | 3,8 | 6,3 | 14,8 |
| d) Rapport a/b | 0,6 | 3,3 | 3,1 | 4,6 | 2,4 | 1,0 |

Ce tableau confirme :

a) l'augmentation progressive des hémicryptophytes rosettés et scapeux (plantes mésothermes) avec l'altitude;

b) l'augmentation régulière, et dans le même sens, des hémicryptophytes cespiteux des tourbières, lesquels trouvent une représentation très importante dans l'étage afro-alpin;

c) la diminution des hémicryptophytes cespiteux des stations sèches jusque dans l'étage des forêts de montagne, où ces végétaux sont les moins représentés; puis une augmentation de ces mêmes types dans les étages sus-jacents, où ils occupent les stations sèches : pelouses, pierriers, rochers, etc. Ce comportement correspond bien à la modification des climats, dans un sens plus xérique, au-dessus de l'étage de la forêt de montagne.

(4) Parmi les chaméphytes, c'est également le rapport entre les chaméphytes herbacés en général et les chaméphytes sous-ligneux qui est le plus

caractéristique. Les chaméphytes herbacés (sauf les chaméphytes succulents) sont surtout des plantes des sous-bois forestiers. Par contre, les chaméphytes sous-ligneux sont surtout des plantes des savanes herbeuses (sauf un sous-type qui est propre surtout aux alpages ou prairies altimontaines).

Le rapport indique donc surtout le cachet forestier plus ou moins marqué de la flore d'un territoire.

Ce rapport se présente comme suit pour les divers territoires comparés :

| | |
|--|-----|
| Basse-Plaine de lave | 0,8 |
| Haute-Plaine de lave | 1,7 |
| Étage de la forêt de transition | 2,0 |
| Étage de la forêt de montagne | 3,0 |
| Étage afro-subalpin | 2,5 |
| Étage afro-alpin | 1,3 |

(5) Dans le groupe des phanérophytes, nous dégagerons surtout les fortes variations du taux des épiphytes. Celui-ci est le mieux mis en évidence par « l'indice d'épiphytisme », c'est-à-dire le taux d'épiphytes sur l'ensemble des phanérophytes.

Cet indice se présente comme suit pour nos différents territoires :

| | |
|--|----|
| Basse-Plaine de lave | 14 |
| Haute-Plaine de lave | 32 |
| Étage de la forêt de transition | 10 |
| Étage de la forêt de montagne | 19 |
| Étage afro-subalpin | 5 |
| Étage afro-alpin | 0 |

Comme on pouvait le supposer, ce sont les deux territoires situés aux altitudes les plus favorables au développement de la forêt de montagne qui sont, en même temps, les plus riches en épiphytes. On soulignera le taux très élevé qui caractérise la Haute-Plaine de lave. Dans l'état actuel de nos informations, il semble que ce territoire soit l'un des plus favorables au développement de l'épiphytisme que l'on connaisse au Congo.

(6) Nous clôturerons ces commentaires tirés de l'examen du Tableau XXXI en donnant ci-après les caractères synthétiques essentiels des spectres biologiques propres aux divers territoires comparés :

| | |
|--|---|
| Basse-Plaine de lave | Ph-Ch (sous-ligneux) — (Th) |
| Haute-Plaine de lave | Ph-Ch (herbacés) |
| Étage de la forêt de transition | Ch (herbacés) — Ph |
| Étage de la forêt de montagne | Ph-Ch (herbacés) |
| Étage afro-subalpin | Ph-Ch (herbacés) — H |
| Étage afro-alpin | H-Ch |

Seuls les deux territoires, Haute-Plaine de lave et étage de la forêt de montagne du Ruwenzori, manifestent un spectre biologique à peu près semblable. Ce sont donc les deux territoires les plus affins en ce qui concerne les traits biologiques majeurs de la flore. L'étage de la forêt de transition montre encore un spectre assez analogue, mais déjà avec des

traits particuliers, et établit une sorte de passage vers le spectre de la Basse-Plaine de lave où la flore montre un cachet plus savanicole et aussi plus oblitéré par des influences perturbatrices.

2. Nous procéderons maintenant à une comparaison plus détaillée entre certaines rubriques des spectres de la Basse- et de la Haute-Plaine, en vue de dégager les différences essentielles entre les deux territoires qui font l'objet propre de notre étude.

(1) L'examen des diverses catégories de phanérophytes montre la richesse relative de la Haute-Plaine en épiphytes, caractère déjà souligné; par contre, les proportions propres à la Basse-Plaine sont les plus élevées pour les phanérophytes succulents, les phanérophytes fruticuleux et surtout pour les phanérophytes ligneux érigés. Cette constatation peut paraître, à première vue, assez paradoxale. Ce que nous savons déjà de la végétation de nos territoires permet, en effet, de conclure à un caractère nettement plus forestier de la Haute-Plaine. Il apparaît donc intéressant que nous analysions de plus près la composition relative du groupe des phanérophytes ligneux érigés.

TABLEAU XXXIII.

**Catégories de phanérophytes ligneux
érigés dans la flore de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.**
(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Catégories de Phanérophytes | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|------------------------------|--------------|--------------|
| Mésophanérophytes | 2,3 | 2,1 |
| Microphanérophytes | 9,1 | 6,1 |
| Nanophanérophytes | 2,7 | 0,9 |

On constatera, d'abord, qu'aucun mégaphanérophyte, c'est-à-dire aucun arbre atteignant habituellement 30 m et plus, ne paraît exister dans notre dition.

La proportion des mésophanérophytes, arbres de 8 à 30 m de hauteur, est sensiblement la même dans les deux territoires: Par contre, les microphanérophytes (arbustes ou petits arbres de 2 à 8 m) et les nanophanérophytes (buissons et arbustes de moins de 2 m) sont les mieux représentés dans la Basse-Plaine. Ainsi, apparaît un caractère propre de cette contrée: terroir de maquis, de bosquets et de fruticées plutôt que de forêts, ce qui explique l'apparente contradiction que nous avons mise ci-dessus en évidence.

(2) L'analyse détaillée des chaméphytes dans nos deux territoires amène aussi à des conclusions intéressantes.

TABLEAU XXXIV.

Catégories de chaméphytes dans la flore de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.
(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Catégories de Chaméphytes | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|---|--------------|--------------|
| Rampants, radicans, décombants et herbacés en général | 7,1 | 15,2 |
| Graminéens | 1,3 | 1,2 |
| Sous-ligneux | 14,8 | 12,4 |
| Succulents | 3,4 | 4,9 |

Une très nette différence apparaît, en faveur de la Haute-Plaine, en ce qui concerne les chaméphytes herbacés en général. On en connaît déjà l'interprétation. Ce type chaméphytique est, en effet, essentiellement typique des sous-bois des forêts denses ou sclérophylles, où règne une lumière tamisée. Cette proportion élevée, en faveur de la Haute-Plaine de lave, y confirme donc l'extension de ces types forestiers. Les maquis denses, par contre, ne sont pas tellement favorables à ces chaméphytes, parce que le sous-bois est souvent trop fermé et trop peu lumineux.

Les chaméphytes sous-ligneux sont assez nettement plus abondants, en proportion de leur effectif, dans la Basse-Plaine de lave.

Il ne s'agit ici, pratiquement, que des chaméphytes sous-ligneux savanicoles. Il est évident que les conditions favorables aux savanes sont le mieux réalisées dans la Basse-Plaine, ce qui justifie la différence assez faible, somme toute, entre les deux contrées étudiées.

Les chaméphytes succulents sont en proportion un peu plus élevés dans la Haute-Plaine. Il s'agit ici de plantes chasmophiles ou saxicoles, colonisant les blocs de lave.

Dans l'ensemble, de part et d'autre, leur proportion vaut d'être notée.

(3) La répartition des hémicryptophytes dans nos deux territoires se présente, à son tour, comme suit :

TABLEAU XXXV.

Catégories d'hémicryptophytes dans la flore de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.
(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes.)

| Catégories d'Hémicryptophytes | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| Rosettés | 3,7 | 8,7 |
| Scapeux | 1,0 | 2,1 |
| Cespiteux | 8,4 | 5,6 |

Les différences que manifestent ce tableau analytique sont ici particulièrement significatives.

Les hémicryptophytes scapeux et surtout rosettés sont nettement plus abondants dans la Haute-Plaine et traduisent l'élévation de l'altitude moyenne en même temps que la tendance mésothermique du milieu.

Par contre, les hémicryptophytes cespiteux savanicoles dominent dans la Basse-Plaine. Ce caractère, ajouté à celui de la prédominance, dans la même zone, des chaméphytes sous-ligneux, souligne les facteurs écologiques favorables à la pénétration des espèces de savanes.

CHAPITRE IV.

LES BIOTOPES.

§ 1. RÉPARTITION DE LA FLORE DE LA PLAINE DE LAVE DANS LES DIVERS BIOTOPES.

1. Nous avons inventorié les habitats ou biotopes habituels des diverses espèces recensées dans la Plaine de lave, en tenant compte de nos propres observations et des stations citées par les récolteurs, dans la mesure où celles-ci nous paraissaient vraisemblables.

Il n'est pas toujours aisé d'attribuer un habitat précis à une espèce donnée; il est clair que beaucoup de végétaux sont plus ou moins plastiques et peuvent apparaître dans des sites assez différents. Dans la majorité des cas, néanmoins, un relevé de ce genre est valable à condition de s'en tenir à des biotopes définis assez extensivement.

Les biotopes finalement retenus sont les suivants :

- (1) Marécages, tourbières ou points d'eau.
- (2) Grèves et bords de mares; lieux périodiquement inondés.
- (3) Bords des eaux; stations rivulaires ou fontinales (stations d'hélophytes).
- (4) Rochers humides ou suintants, ravins, crevasses profondes, cavernes.
- (5) Lieux herbeux humides.
- (6) Galeries forestières; lieux humides boisés (sols hydromorphes).
- (7) Forêt dense de montagne.
- (8) Forêts en général.
- (9) Forêts et fruticées sclérophylles; landes dérivées de ces formations.
- (10) Forêts secondaires; jachères et recrûs forestiers.
- (11) Clairières forestières.
- (12) Prairies et savanes herbeuses altimontaines.
- (13) Broussailles et savanes arbustives.
- (14) Savanes herbeuses.

(15) Rochers, blocs de lave, éboulis, crevasses étroites et fissures dans la lave.

(16) Stations initiales sur sable, gravier ou cendrées; stations alternativement très mouilleuses et très sèches.

(17) Stations nitrophiles-rudérales.

Dans la statistique globale que nous donnons ci-après (Tabl. XXXVI), c'est le nombre de cas retenus qui est considéré. Une espèce donnée, rencontrée dans plusieurs habitats, est portée au crédit de chacun des biotopes considérés.

TABLEAU XXXVI.

Répartition de la flore en divers biotopes.
(En pour-cent du nombre total des cas retenus.)

| | |
|--|------|
| (1) Marécages, etc. | 3,0 |
| (2) Grèves | 0,5 |
| (3) Bords des eaux | 1,7 |
| (4) Rochers humides | 1,5 |
| (5) Lieux herbeux humides | 3,8 |
| (6) Galeries et forêts marécageuses | 4,4 |
| (7) Forêt de montagne | 4,8 |
| (8) Forêts en général | 9,2 |
| (9) Formations sclérophylles | 18,1 |
| (10) Formations forestières secondaires | 3,0 |
| (11) Clairières forestières | 6,2 |
| (12) Formations herbeuses altimontaines | 6,4 |
| (13) Savanes arbustives | 2,2 |
| (14) Savanes herbeuses | 8,4 |
| (15) Rocailles | 11,2 |
| (16) Stations initiales | 5,4 |
| (17) Stations nitrophiles-rudérales | 10,2 |

Trois groupes de biotopes se détachent et paraissent particulièrement bien représentés puisqu'ils donnent abri à un lot important d'espèces : formations sclérophylles, rocailles, stations nitrophiles-rudérales...

2. Nous regrouperons ces données en quelques rubriques plus synthétiques, en nous inspirant des groupes reconnus au Ruwenzori (LEBRUN,

1958 *b*), ce qui nous permettra en même temps de comparer, à ce sujet, les caractères des flores de notre dition et du massif montagneux (Tabl. XXXVII).

TABLEAU XXXVII.

Répartition de la flore selon divers biotopes dans la Plaine de lave et au Ruwenzori.
(En pour-cent de l'ensemble des cas retenus.)

| Biotopes | Plaine de lave en général | Massif du Ruwenzori |
|---|------------------------------|------------------------|
| Marais; lieux à sol gorgé d'eau en général : | | |
| groupes (1) (2) (3) (4) (5) (6) | 14,9 | 22,0 |
| Forêts denses et formations dérivées : | | |
| groupes (7) (8) (10) (11) | 23,2 | 37,5 |
| Formations sclérophylles en général : | | |
| groupe (9) | 18,1 | 13,0 |
| Formations herbeuses ou ouvertes, relativement sèches : | | |
| groupes (12) (13) (14) | 17,0 | 15,5 |
| Stations xériques : | | |
| groupes (15) (16) | 16,6 | 5,5 |
| Stations de nitrophytes : | | |
| groupe (17) | 10,2 | 6,5 |

Cette répartition des espèces de la flore en fonction des habitats fait apparaître de très nettes différences entre les deux territoires comparés.

En effet, nous concluons l'analyse des biotopes du Ruwenzori, en soulignant dans ce massif, l'importance prépondérante de l'habitat « forêt dense méso-hygrophile » et des stations dérivées, une faible représentation des gîtes proprement xériques, une médiocre influence des habitats de nitrophytes et, sous l'angle écologique, nous dégagions le caractère méso-hygrophile prépondérant, lié à l'humidité climatique très marquée de la montagne.

La Plaine de lave offre des caractères nettement différents et appuie d'autres conclusions.

En effet :

La flore des lieux humides, en général, est moins bien représentée qu'au Ruwenzori.

L'habitat « forêt dense et formations dérivées » héberge une proportion nettement moins élevée de la flore locale.

Les formations sclérophylles, en général, comme les formations herbeuses ouvertes, relativement sèches, abritent un lot plus important d'espèces dans la Plaine de lave; il en va de même des stations de nitrophytes.

Enfin, on soulignera surtout la représentation beaucoup plus forte, dans notre dition, des biotopes généralement xériques.

On mettra encore mieux en évidence ces différences fondamentales, en notant qu'au Ruwenzori, l'ensemble des biotopes « humides », édaphiquement ou climatiquement, abrite 59,5 % de la flore et les habitats plus ou moins « secs » 34,0 % seulement.

Dans la Plaine de lave, au contraire, ces proportions sont inversées : 38,1 % pour le premier groupe et 51,7 % pour le second. C'est pourquoi, notre territoire abrite une flore dont le cachet prépondérant est, au contraire, méso-xérique.

§ 2. ANALYSE DES BIOTOPES

DANS LA BASSE- ET LA HAUTE-PLAINE DE LAVE.

1. Nous reprendrons l'analyse de la répartition de la flore en divers biotopes, en comparant cette fois les deux territoires reconnus dans la Plaine de lave.

A titre complémentaire nous reprendrons également certaines données extraites de notre Mémoire antérieur sur le Ruwenzori (Tabl. XXXVIII).

2. Chacun de ces territoires ou étages de végétation présente des traits propres :

Dans l'étage afro-alpin, les biotopes des endroits humides et des rocailles sont particulièrement riches en espèces.

Les formations sclérophylles et les marais boisés abritent un maximum relatif d'espèces dans l'étage afro-subalpin.

Forêt dense et clairières forestières hébergent un contingent important d'espèces dans l'étage de la forêt de montagne du Ruwenzori.

La Haute-Plaine de lave offre un effectif relativement élevé d'espèces dans les formations ouvertes : prairies altimontaines et savanes, mais les savanes proprement dites appellent plus d'espèces, en réalité, dans la Basse-Plaine de lave.

La Basse-Plaine de lave montre deux catégories de biotopes abritant un lot important de la flore : les stations initiales, cendrées ou lieux alternativement très mouilleux et très secs, et les stations de nitrophytes.

3. Dans l'ensemble, ce sont les étages de la forêt de transition, de la forêt de montagne du Ruwenzori et la Haute-Plaine de lave qui présentent les caractères les plus proches au point de vue de la répartition des espèces parmi les divers biotopes.

TABLEAU XXXVIII.

**Répartition de la flore selon divers biotopes,
dans la Basse- et la Haute-Plaine de lave et dans les divers étages de végétation
du Ruwenzori.**

(En pour-cent de l'ensemble des cas retenus.) (*)

| Biotopes | Plaine de lave | | Ruwenzori | | | |
|--|------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Basse- Plaine | Haute- Plaine | Forêt de transition | Forêt de montagne | Étage afro- subalpin | Étage afro- alpin |
| (1) Marécages | 1,6 | 3,5 | } 4,0 | 4,5 | 8,5 | 18,5 |
| (2) Grèves | 0,2 | 0,7 | | | | |
| (3) Bords des eaux | 2,5 | 1,2 | 8,5 | 6,5 | 13,0 | 22,0 |
| (4) Rochers humides | 2,0 | 1,7 | — | — | — | — |
| (5) Lieux herbeux humides ... | 2,2 | 4,6 | — | — | — | — |
| (6) Galeries et forêts marécageuses. | 5,7 | 3,2 | 6,5 | 4,5 | 21,5 | 0,0 |
| (7) Forêt de montagne | 0,0 | 6,5 | } 21,0 | 24,5 | 5,0 | 0,0 |
| (8) Forêts en général | 7,9 | 10,8 | | | | |
| (9) Formations sclérophylles .. | 18,5 | 18,0 | 8,0 | 8,5 | 32,5 | 28,0 |
| (10) Formations forestières secondaires | 3,1 | 2,6 | } 18,0 | 22,5 | 6,5 | 0,0 |
| (11) Clairières forestières | 2,2 | 7,9 | | | | |
| (12) Formations herbeuses altimontaines | 2,0 | 8,6 | } 11,5 | 6,0 | 5,0 | 14,5 |
| (13) Savanes arbustives | 3,7 | 1,7 | | | | |
| (14) Savanes herbeuses | 9,4 | 7,5 | | | | |
| (15) Rocailles (et stations xériques) . | 13,7 | 10,6 | 6,0 | 4,0 | 7,5 | 16,0 |
| (16) Stations initiales | 10,4 | 3,5 | — | — | — | — |
| (17) Stations nitrophiles-rudérales .. | 14,9 | 7,4 | 8,0 | 7,5 | 0,5 | 1,5 |

(*) Les catégories de biotopes, significativement le mieux fournies, sont imprimées en grasse; en italique, apparaissent les chiffres les plus élevés, si l'on compare la Basse- et la Haute-Plaine de lave.

4. Un caractère comparatif qu'il convient également de mettre en évidence, est la grande variété et la diversité des biotopes dans les deux territoires de la Plaine de lave. Contrairement à ce que l'on observe en haute-montagne, la flore est ici relativement éparpillée en un grand nombre d'habitats différents.

5. Il nous reste maintenant à comparer, plus en détail, les deux territoires de la Plaine de lave.

Les différences notables peuvent être résumées comme suit :

La Haute-Plaine de lave montre une certaine richesse relative en biotopes marécageux proprement dits; ils correspondent aux points d'eau de la lave, aux anciens cratères recueillant les eaux pluviales et abritant des tourbières ou même des plans d'eau libre.

Par contre, la flore du bord des eaux et des galeries est mieux représentée dans la Basse-Plaine : berges du lac Kivu, du lac Mugunga, etc.

Les formations forestières denses sont évidemment beaucoup mieux colonisées dans la Haute-Plaine; il en va de même, comme corollaire, des clairières en forêt dense ou autres stations dérivées.

Les formations sclérophylles sont relativement aussi bien habitées de part et d'autre.

Les prairies altimontaines caractérisent la Haute-Plaine surtout, tandis que les savanes abritent le plus d'espèces dans la Basse-Plaine.

Les rocailles, c'est-à-dire les champs de lave non désagrégée, appellent proportionnellement une majorité d'espèces dans la Basse-Plaine, et tel est également le cas pour les cendrées.

Enfin, et ce d'une manière très tranchée, les stations nitrophiles-rudérales sont les plus riches en espèces dans la Basse-Plaine.

On synthétisera davantage encore ces différences en regroupant les données détaillées ci-avant de la manière suivante (Tabl. XXXIX) :

TABLEAU XXXIX.

Répartition de la flore selon divers biotopes dans la Haute- et la Basse-Plaine de lave.
(En pour-cent du nombre total des cas retenus.)

| Biotopes | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|--|--------------|--------------|
| Lieux humides : (1) (2) (3) (4) (5) (6) | 14,2 | 14,9 |
| Stations favorables aux forêts denses mésohygro- philes : (6) (7) (8) (10) (11) | 18,9 | 31,0 |
| Stations de forêts claires : (9) (13) | 22,2 | 19,7 |
| Biotopes de formations herbeuses, plutôt sèches : (12) (13) (14) | 15,1 | 17,8 |
| Rocailles, cendrées, stations xériques au moins temporairement : (15) (16) | 24,1 | 14,1 |
| Stations de nitrophytes : (17) | 14,9 | 7,4 |

Les biotopes liés à l'humidité édaphique sont vraisemblablement aussi abondants et hébergent proportionnellement autant d'espèces dans la Basse-Plaine que dans la Haute-Plaine.

Par contre, les biotopes liés à l'humidité climatique (pluies et humidité de l'air) sont nettement mieux pourvus dans la Haute-Plaine. Inversement, les biotopes forestiers (forêts claires), exprimant une certaine aridité du sol et du climat, hébergent un contingent plus important d'espèces dans la Basse-Plaine.

Toutes les stations impliquant une cause d'aridité édaphique sont nettement plus riches également dans la Basse-Plaine.

CHAPITRE V.

LES GROUPES ÉCOLOGIQUES.

§ 1. ANALYSE GLOBALE DE LA FLORE.

1. Les caractères écologiques synthétiques des espèces composant la flore de notre dition — habitat, port, adaptations, etc. — permettent de les ranger en divers groupes où l'adaptation globale à l'égard du facteur hydrique apparaît d'ailleurs comme généralement prépondérante.

Nous avons déjà défini ces « groupes écologiques » dans notre Mémoire consacré à la flore du Ruwenzori (1958 *b*). Nous les reprenons ici en renvoyant à notre travail antérieur touchant la description détaillée de ces divers types. Nous nous contenterons d'en reprendre la définition essentielle. Il nous a paru opportun cependant de scinder le groupe assez complexe des « hydro-hélophytes ».

(1) **Hydrophytes** : Plantes aquatiques partiellement ou complètement immergées.

(2) **Pélophytes** : Plantes amphibies ou ancrées dans un substrat organo-minéral constamment gorgé d'eau durant toute la période de végétation, la plus grande partie de l'appareil aérien était immergée temporairement.

(3) **Hélophytes** : Plantes dont l'appareil souterrain plonge dans un substrat organo-minéral constamment gorgé d'eau et dont une partie de l'appareil aérien peut être, ne fut-ce que temporairement, baigné par un plan d'eau libre.

(4) **Hygrophytes** : L'appareil végétatif aérien de ces plantes est pratiquement toujours baigné par une atmosphère humide.

(5) Mésophytophytes : Végétaux intermédiaires entre (4) et (6).

(6) Mésophytes : L'appareil végétatif aérien de ces plantes subit un microclimat fluctuant au point de vue de l'humidité atmosphérique; le bilan d'eau reste cependant favorable.

(7) Mésoxérophytes : Plantes dont le comportement écologique est intermédiaire entre (6) et (9).

(8) Sclérophytes : Plantes à feuillage persistant et coriace, propres aux habitats à fortes variations de teneur en eau, où la sécheresse édaphique ou physiologique tend néanmoins à prédominer.

(9) Xérophytes : Plantes vivant dans des stations où l'aridité temporaire ou permanente est nettement marquée.

(10) Nitrophytes : Végétaux caractérisés par leur avidité pour les sels minéraux solubles, surtout azotés.

2. Le Tableau XL fournit la répartition de ces groupes écologiques dans la flore globale de la Plaine de lave. A titre comparatif, nous y avons ajouté les résultats analogues obtenus lors de notre étude antérieure sur le massif du Ruwenzori.

TABLEAU XL.

Les groupes écologiques dans les flores de la Plaine de lave et du Ruwenzori.

| Groupes écologiques | Plaine de lave | | Ruwenzori |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Nombre d'espèces | % de l'ensemble de la flore | % de l'ensemble de la flore |
| 1. Hydrophytes | 2 | 0,3 | } 6,5 |
| 2. Pélophytes | 33 | 5,0 | |
| 3. Hélophytes | 21 | 3,1 | |
| 4. Hygrophytes | 48 | 7,2 | 18,5 |
| 5. Mésophytophytes | 83 | 12,5 | 18,5 |
| 6. Mésophytes | 201 | 30,2 | 32,5 |
| 7. Mésoxérophytes | 98 | 14,7 | 5,0 |
| 8. Sclérophytes | 38 | 5,7 | 5,5 |
| 9. Xérophytes | 42 | 6,3 | 4,5 |
| 10. Nitrophytes | 100 | 15,0 | 9,0 |

Le regroupement de ces données fait l'objet du tableau suivant.

TABLEAU XLI.

**Les principaux groupes écologiques dans les flores de la Plaine de lave
et du Ruwenzori.**

(En pour-cent de l'ensemble spécifique.)

| Groupes écologiques | Plaine de lave | Ruwenzori |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| 1. Hydro-hélophytes : | | |
| (1) (2) (3) | 8,4 | 6,5 |
| 2. Hygrophytes en général : | | |
| (4) (5) | 19,7 | 37,0 |
| 3. Mésophytes : | | |
| (6) | 30,2 | 32,5 |
| 4. Xérophytes en général : | | |
| (7) (8) (9) | 26,7 | 15,0 |
| 5. Nitrophytes : | | |
| (10) | 15,0 | 9,0 |

Cet assemblage fait clairement ressortir des différences fondamentales entre la répartition des groupes écologiques au Ruwenzori et dans la Plaine de lave.

De part et d'autre, la proportion des mésophytes est sensiblement semblable; par contre, autour de ce pivot commun, les proportions des autres groupes sont pratiquement inversées: dominance très nette des hygrophytes au Ruwenzori, des xérophytes dans la Plaine de lave.

Foncièrement, le climat de la Plaine de lave apparaît comme beaucoup moins humide qu'au Ruwenzori.

Nuançons immédiatement cette conclusion en soulignant que l'humidité édaphique justifie une proportion plus élevée d'hydro-pélophytes dans la Plaine de lave. Nous savons, d'autre part, que les biotopes xériques, trouvant leur origine dans la sécheresse édaphique, sont également plus abondants dans ce territoire.

Enfin, l'altération relative, déjà soulignée, de la flore de la Plaine de lave, par rapport à la pureté floristique du Ruwenzori, tient foncièrement à la plus grande abondance des stations remaniées, favorables à la pénétration des nitrophytes.

§ 2. ANALYSE DES GROUPES ÉCOLOGIQUES DES FLORULES
DE LA BASSE- ET DE LA HAUTE-PLAINE DE LAVE.

1. Le Tableau XLII fournit la répartition détaillée des groupes écologiques de la flore dans la Basse- et la Haute-Plaine de lave.

TABLEAU XLII.

Les groupes écologiques de la flore dans la Basse- et la Haute-Plaine de lave.

| Groupes écologiques | Basse-Plaine | | Haute-Plaine | |
|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| | Nombre d'espèces | % de l'ensemble de la flore | Nombre d'espèces | % de l'ensemble de la flore |
| 1. Hydrophytes | 0 | 0 | 2 | 0,4 |
| 2. Pélrophytes | 4 | 1,3 | 32 | 6,6 |
| 3. Hélophytes | 12 | 3,7 | 12 | 2,5 |
| 4. Hygrophytes | 10 | 3,1 | 46 | 9,5 |
| 5. Mésogyrophytes | 23 | 7,2 | 77 | 15,9 |
| 6. Mésophytes | 85 | 26,5 | 149 | 30,8 |
| 7. Mésoxérophytes | 63 | 19,6 | 67 | 13,8 |
| 8. Scélérophytes | 25 | 7,8 | 24 | 5,0 |
| 9. Xérophytes | 29 | 9,0 | 23 | 4,8 |
| 10. Nitrophytes | 70 | 21,8 | 52 | 10,7 |

La flore et la végétation proprement aquatiques du lac Kivu n'étant pas comprises dans notre recensement, les vrais hydrophytes, d'ailleurs en nombre très faible dans les mares de la Haute-Plaine, manquent dans la Basse-Plaine.

Les pélrophytes sont réellement nombreux dans la Haute-Plaine, où ils se cantonnent au bord des points d'eau des champs de lave et dans les lacs-craters plus ou moins comblés de divers volcans accessoires.

Par contre, les hélophytes sont proportionnellement en plus grand nombre dans la Basse-Plaine (roselières des bords du lac).

Hygrophytes et mésogyrophytes, qui sont surtout des plantes des forêts denses, sont nettement majoritaires dans la Haute-Plaine.

Les mésophytes sont un peu plus abondants dans la Haute-Plaine, mais la différence n'est guère significative.

Mésoxérophytes, sclérophytes et xérophytes sont apparemment les plus nombreux dans la Basse-Plaine. Une relative aridité climatique et la nature des sols rendent pleinement compte de ce fait.

Enfin, les nitrophytes sont en plus grand nombre dans la Basse-Plaine plus influencée par l'homme et où les conditions, il faut également le souligner, sont plus favorables aux nitrophytes les plus caractérisés.

2. Nous synthétiserons ces données en les comparant, cette fois, aux résultats analytiques obtenus pour les différents étages de végétation du Ruwenzori.

TABLEAU XLIII.

Les groupes écologiques de la flore des Basse- et Haute-Plaine de lave et des divers étages de végétation du Ruwenzori.
(En pour-cent de l'ensemble spécifique.)

| Groupes écologiques | Plaine de lave | | Ruwenzori | | | |
|-----------------------------|----------------|--------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| | Basse-Plaine | Haute-Plaine | Forêt de transition | Forêt de montagne | Étage afro-subalpin | Étage afro-alpin |
| 1. Hydro-hélophytes : | | | | | | |
| (1) (2) (3) | 5,0 | 9,5 | 5,0 | 3,5 | 8,5 | 18,0 |
| 2. Hygrophytes en général : | | | | | | |
| (4) (5) | 10,3 | 25,4 | 38,5 | 40,5 | 32,0 | 19,5 |
| 3. Mésophytes : | | | | | | |
| (6) | 26,5 | 30,8 | 32,0 | 34,5 | 30,0 | 21,5 |
| 4. Xérophytes en général : | | | | | | |
| (7) (8) (9) | 36,4 | 23,6 | 11,0 | 11,5 | 28,5 | 39,0 |
| 5. Nitrophytes : | | | | | | |
| (10) | 21,8 | 10,7 | 13,5 | 10,0 | 1,0 | 1,5 |

Le groupe des hydro-hélophytes est proportionnellement mieux représenté dans la Haute-Plaine de lave que dans l'étage altitudinal correspondant (la forêt de montagne) sur le Ruwenzori où les conditions physiographiques sont peu favorables à la formation des mares et points d'eau. Ce groupe est d'ailleurs le mieux fourni, toutes proportions gardées, dans l'étage afro-alpin où la flore des tourbières et dépressions marécageuses est bien développée.

Les hygrophytes en général sont les plus abondants, d'une manière relative, dans les étages de la forêt de montagne et de transition du Ruwenzori. Les précipitations élevées et le régime d'ennuagelement rendent compte de l'extension de la forêt dense, habitat le plus propice à ces plantes syl-

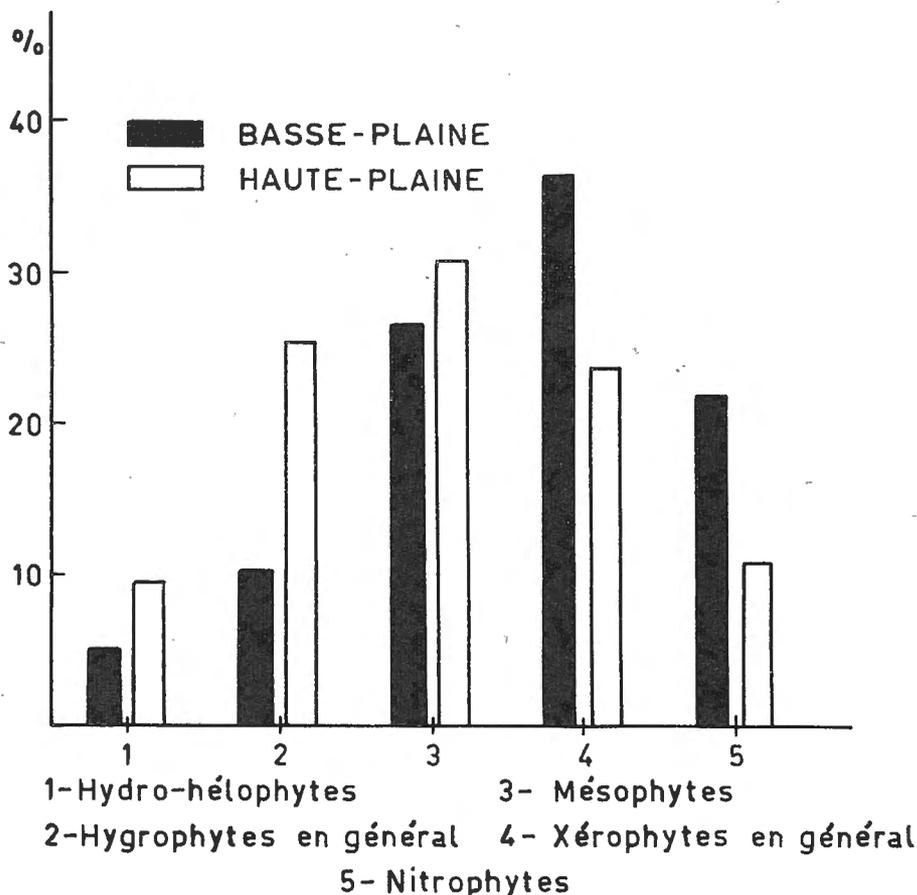


FIG. 6. — Spectres écologiques de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.

vestres. Celles-ci sont encore en proportion notable dans l'étage sus-jacent afro-subalpin du Ruwenzori, zone de macro-tourbières de pentes à climat assez froid déjà et humide.

La Basse-Plaine est le territoire le moins favorisé à cet égard et apparaît comme le plus « sec ».

La proportion des mésophytes est assez semblable dans la Haute-Plaine, les étages de la forêt de transition, de montagne et des formations sclérophylles du Ruwenzori. Elle est un peu moindre dans la Basse-Plaine et nettement moins élevée encore dans l'étage afro-alpin.

Par contre, les xérophytes en général sont en proportion relative la plus élevée, et assez semblable, dans la Basse-Plaine et l'étage afro-alpin du Ruwenzori. On en connaît déjà les raisons. La proportion des nitrophytes est insignifiante dans les deux étages supérieurs du Ruwenzori, elle est relativement faible dans les deux étages inférieurs du Ruwenzori et la Haute-Plaine de lave et nettement plus élevée dans la Basse-Plaine.

Le graphique reproduit à la figure 6 compare ces données synthétiques en ce qui concerne les deux territoires reconnus dans la Plaine de lave.

CHAPITRE VI.

ADAPTATIONS DIVERSES.

§ 1. DÉCOUPURE DES LIMBES FOLIAIRES.

La proportion des espèces à limbes foliaires entiers ou découpés à des degrés divers a été utilisée par les paléobotanistes pour comparer des flores anciennes. Seules les Dicotylées sont prises en considération pour établir semblables statistiques (SINNOT et BAILEY, 1915; CHANEY et SANBORN, 1933).

On considère que l'accroissement de la proportion des espèces à feuilles ou folioles dentées ou découpées indique une tendance vers un milieu mésophile tempéré-froid, où ce type foliaire atteindrait son optimum. Inversement, la proportion des espèces à limbe entier serait la plus élevée dans les zones à climat phytophile chaud.

Dans les zones tropicales, toutefois, on admet que le taux d'espèces à feuilles entières est le plus élevé dans les contrées sèches et le moindre dans les territoires humides ou dans les stations les plus confinées.

Nous avons calculé la proportion des espèces à feuilles ou folioles entières ou diversement découpées dans la flore de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave et dans les divers étages de végétation du Ruwenzori.

Nous ajoutons au Tableau XLIV quelques données comparatives, relatives à des flores actuelles d'après CHANEY et SANBORN, et avons calculé également cette même proportion, pour la florule de la plaine des Rwindi-Rutshuru au Sud du lac Édouard.

Ces données montrent qu'effectivement la proportion d'espèces à feuilles dentées augmente régulièrement avec l'altitude, c'est-à-dire avec la diminution de la température moyenne. Pour une même tranche altitudinale, le taux d'espèces à feuilles entières est le plus élevé dans les territoires à climat irrégulier et plus sec.

On voit donc que ce critère foliaire est de nature, sur une base statistique suffisante, à asseoir une certaine diagnose éthologique de la flore d'un territoire donné. Il mériterait donc d'être plus largement et plus communément pris en considération.

TABLEAU XLIV.

Proportion des espèces à limbes foliaires entiers ou découpés (Dicotylées seulement) dans la flore de divers territoires.

| Territoires | % des espèces à feuilles ou folioles entières | % des espèces à feuilles ou folioles dentées ou découpées |
|---|---|---|
| Panama (*) | 83 | 17 |
| Zones basses de Hawaï (*) | 76 | 24 |
| Rwindi-Rutshuru | 69 | 31 |
| Basse-Plaine de lave | 68 | 32 |
| Haute-Plaine de lave | 58 | 42 |
| Zones montagneuses de Hawaï (*) | 56 | 44 |
| Ruwendzori : | | |
| Étage de la forêt de transition | 55 | 45 |
| Étage de la forêt de montagne | 55 | 45 |
| Étage afro-subalpin | 48 | 52 |
| Étage afro-alpin | 43 | 57 |

(*) D'après CHANEY et SANBORN, 1933.

§ 2. ADAPTATIONS GLOBALES À LA LUMIÈRE.

Nous avons réparti l'ensemble des espèces recensées dans la Plaine de lave en quatre catégories de comportement, selon l'éclaircissement relatif de leur habitat préférentiel.

Ces quatre groupes sont les suivants :

(1) **Héliophytes** : Végétaux habitant normalement les stations ou faisant partie de synusies soumises au plein éclaircissement, et recevant, en permanence, l'insolation directe : strates supérieures des formations forestières, espèces les plus élevées dans les savanes herbeuses, plantes de lieux ouverts, formations initiales, etc.

(2) **Hémihéliophytes** : Végétaux des stations soumises au plein éclaircissement, pendant une partie de la journée seulement, la fraction lumineuse totale de l'habitat comportant encore une notable proportion d'éclaircissement direct : face latérale des blocs rocheux, lisières forestières, etc.; ou plantes de biotopes ou de synusies dominées, mais recevant

encore une appréciable proportion de l'éclairement global : strate moyenne des savanes herbeuses, strate herbacée supérieure des forêts claires, clairières forestières, etc.

(3) Hémisciaphytes : Végétaux ne recevant, en moyenne, qu'une proportion assez faible de l'éclairement total, surtout constituée par une lumière diffuse : plantes des strates moyennes des forêts denses ou des strates inférieures des groupements herbeux pluristrates; pentes fortes et falaises, ravins et vallées étroites aux expositions abritées; crevasses ou excavations dans les roches et la lave où le soleil peut pénétrer pendant une faible partie de la journée.

(4) Sciaphytes : Végétaux de biotopes ne recevant, en permanence, qu'une faible partie de l'éclairement total, composée exclusivement de rayonnement diffus : strates humifuses des forêts denses, épiphytes de la base des troncs ou sous les grosses branches, parois rocheuses surplombantes, cavernes et grandes crevasses dans la lave, etc.

On constatera donc, en fonction de ces définitions, que nos catégories sont essentiellement déterminées par l'*habitat* caractéristique ou préférentiel de nos végétaux, et non point par l'examen de leurs caractères proprement adaptatifs à l'égard de la lumière. Nous croyons d'ailleurs, qu'en général au moins, il apparaît une coïncidence suffisante et normale entre ces critères, comme nous aurons plus loin l'occasion de le montrer. C'est pourquoi nous n'avons pas hésité à utiliser les dénominations classiques basées essentiellement sur le comportement éthologique et donc adaptatif des plantes à l'égard de la lumière globale.

2. La répartition de la flore de la Plaine de lave, selon les groupes admis ci-avant, se présente comme suit (Tabl. XLV) :

TABLEAU XLV.

Les groupes adaptatifs à l'égard de la lumière dans la flore de la Plaine de lave.
(Spermatophytes et Ptéridophytes.)

| Territoires | Héliophytes | | Hémihéliophytes | | Hémisciaphytes | | Sciaphytes | |
|----------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Nombre d'espèces | % de l'ensemble |
| Plaine de lave en général | 269 | 44,9 | 213 | 35,6 | 111 | 18,5 | 6 | 1,0 |
| Basse-Plaine | 176 | 59,4 | 87 | 29,4 | 31 | 10,5 | 2 | 0,7 |
| Haute-Plaine | 151 | 35,5 | 171 | 40,1 | 99 | 23,2 | 5 | 1,2 |

Dans l'ensemble, la flore de la Plaine de lave apparaît essentiellement comme caractéristique des lieux ouverts et éclairés, puisqu'elle comporte une très forte majorité (80,5 %) d'héliophytes et d'hémihéliophytes.

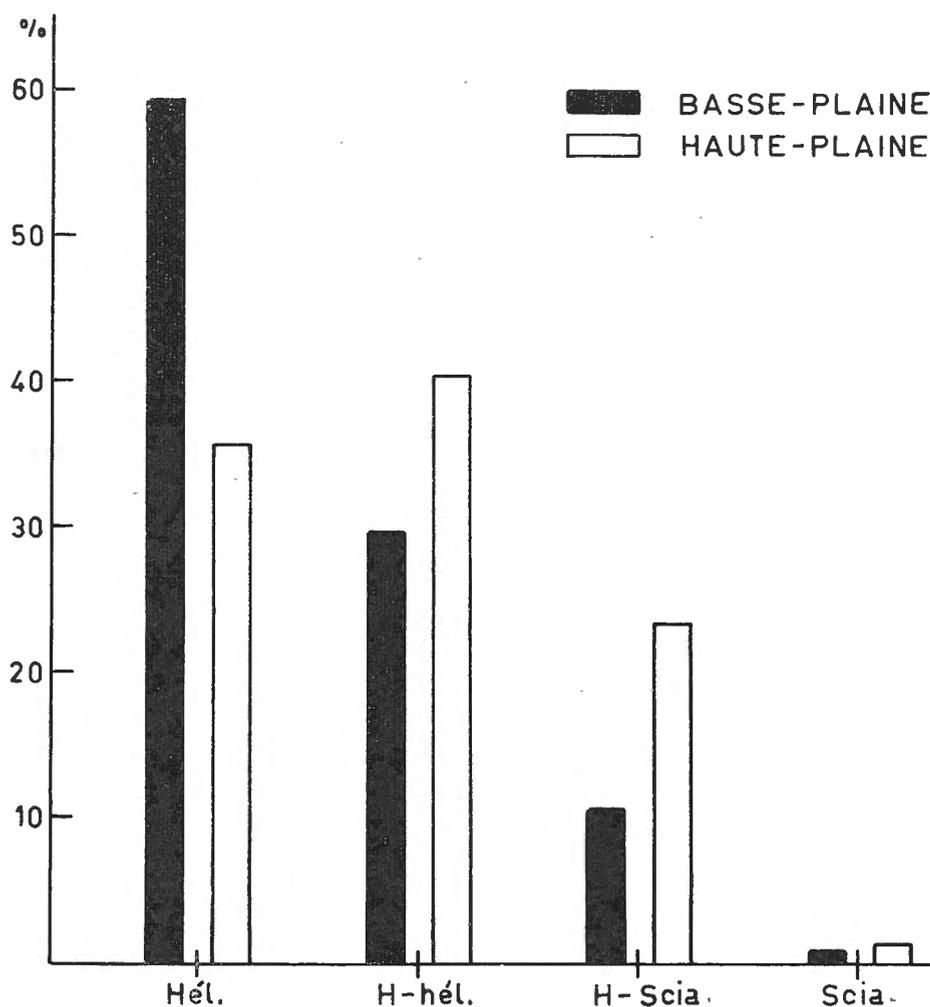


FIG. 7. — Groupes adaptatifs à l'égard de la lumière dans la flore de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.

De très nettes différences apparaissent toutefois entre les flores de la Basse- et de la Haute-Plaine qui montrent, à cet égard, un spectre assez différent (fig. 7).

Les héliophytes dominent nettement dans la Basse-Plaine (près de 60 % de l'ensemble); ils sont beaucoup plus nombreux que dans la Haute-Plaine où les formations forestières denses sont les mieux représentées. Les

TABLEAU
Relations entre les catégories de surfaces

| Groupes adaptatifs à la lumière (*) | Catégories | | | | | |
|---|-----------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Aphyllés (α) | | Leptophyllés (l) | | Nanophyllés (n) | |
| | Nombre d'espèces | % du groupe | Nombre d'espèces | % du groupe | Nombre d'espèces | % du groupe |
| Héliophytes | 2 | 1 | 12 | 4 | 48 | 18 |
| Hémihéliophytes | 2 | 1 | 4 | 2 | 18 | 9 |
| Hémisciaphytes | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 | 8 |
| Sciaphytes | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |

(*) Le nombre d'espèces recensées dans chaque catégorie n'est pas toujours aussi élevé qu'indiqué dans le tableau précédent, car la surface foliaire moyenne d'un certain nombre d'espèces n'a pas été déterminée.

hémihéliophytes groupent une majorité relative assez importante (40,1 %) dans la Haute-Plaine. C'est là également que les hémisciaphytes sont très nettement les plus nombreux, et, d'une manière beaucoup plus modeste, c'est également le cas des vrais sciaphytes.

3. Nous avons réparti, d'autre part, les diverses espèces de la flore de la Plaine de lave selon les catégories de surfaces foliaires proposées par RAUNKIAER (1934). Il peut être intéressant de comparer la répartition de ces catégories de surface avec l'éventail de distribution des groupes adaptatifs à la lumière. Tel est l'objet du Tableau XLVI.

On constate d'après ce tableau, ainsi que par le graphique reproduit à la figure 8, qu'il apparaît une certaine corrélation entre les deux catégories de plantes, au moins en ce qui concerne les trois premiers groupes adaptatifs à la lumière. Le nombre d'authentiques sciaphytes relevés dans notre flore est trop minime pour fonder à cet égard une statistique valable.

D'une manière générale on constate qu'une tendance apparaît à une diminution de la surface foliaire moyenne, des hémisciaphytes vers les héliophytes.

Cette conclusion appuie la validité de nos commentaires touchant la répartition des groupes adaptatifs à la lumière, dans l'ensemble de la flore de la Plaine de lave.

XLVI.

foliaires et les groupes adaptatifs à la lumière.

de surfaces foliaires

| Microphylls (μ) | | Mésophylls (m) | | Mégaphylls (M) | |
|-----------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| Nombre d'espèces | % du groupe | Nombre d'espèces | % du groupe | Nombre d'espèces | % du groupe |
| 130 | 48 | 73 | 27 | 4 | 2 |
| 90 | 44 | 86 | 42 | 5 | 21 |
| 41 | 41 | 43 | 43 | 7 | 7 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

§ 3. ADAPTATIONS À LA DISSÉMINATION.

1. Nous avons tenté de déterminer, pour chacune des espèces de la flore de la Plaine de lave, le mode de dissémination prépondérant. Il est clair que cette analyse, pour être entièrement pertinente, doit reposer sur l'observation minutieuse sur le terrain. Tel n'est évidemment pas le cas, bien que nous disposions d'un nombre non négligeable de données assez précises.

Nous avons eu l'occasion de suivre, dans certains sites de la Plaine de lave, la dispersion des diaspores lors des averses et avons pu constater que ce mode de dissémination, à relativement courte distance, sous l'effet du ruissellement, était particulièrement efficace dans les champs de cendrées notamment. Il intéresse un nombre considérable d'espèces. De même, nous avons analysé certaines accumulations de matières organiques entraînées par le vent, dans les crevasses des champs de lave, replis de terrain, fossés, bordures de routes, etc. Là aussi, nous avons été frappé, dans la Basse-Plaine au moins, par l'importance relative de la dissémination de fragments entiers de plantes contenant des graines mûres ou des diaspores volumineuses entraînées par le vent à la surface du terrain (type anémochore rouleur).

Mais la majorité de nos espèces ont été classées d'après la morphologie apparente de leur diaspore. Cette attribution n'a donc pas d'autre portée — ni d'autre ambition — que de supposer que telle espèce paraît être le mieux adaptée — de par la morphologie ou les dispositions apparentes de ses diaspores — à la dissémination par tel facteur de l'habitat. C'est de l'examen de la diaspore que l'on déduit l'agent présumé de la dispersion à l'égard duquel les dispositions reconnues seraient susceptibles de jouer un rôle adaptatif.

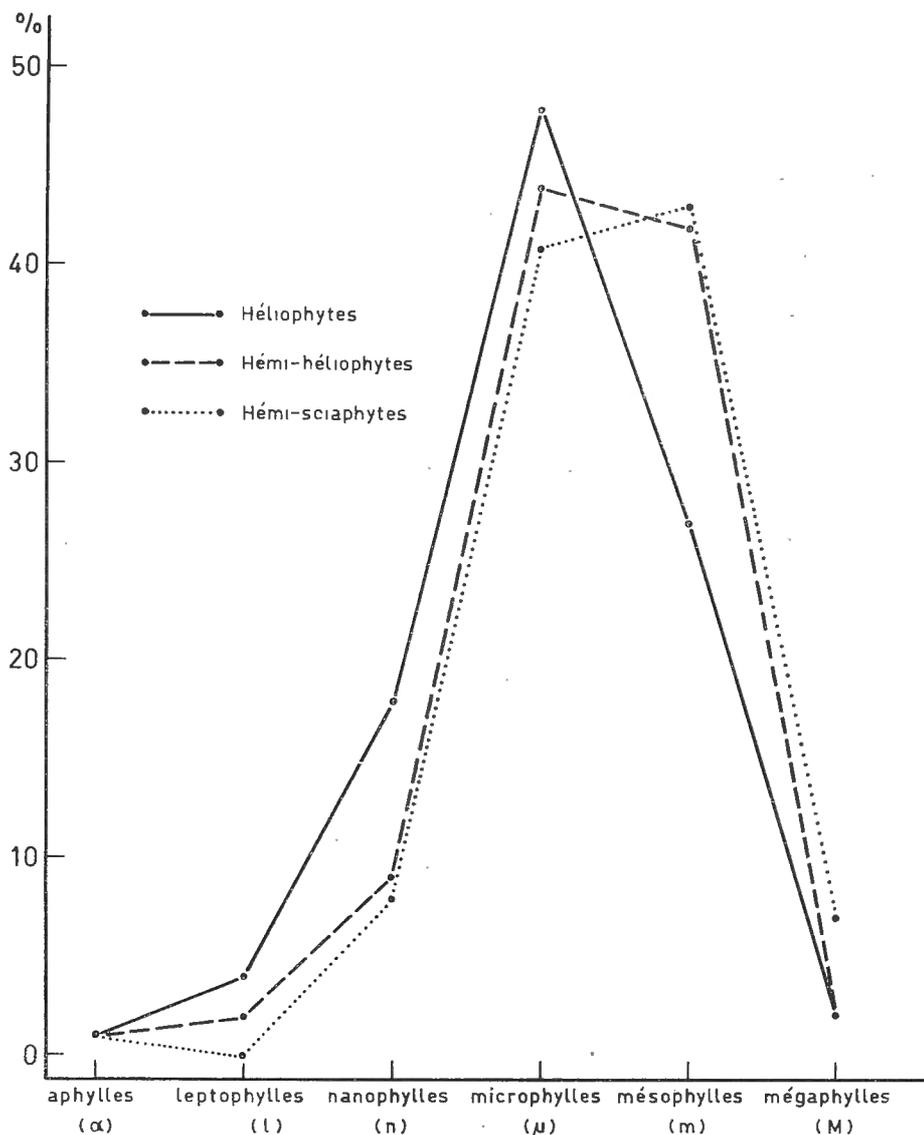


FIG. 8. — Groupes adaptatifs à l'égard de la lumière et catégories de surfaces foliaires.

Il est clair qu'une même diaspore peut être disséminée par divers agents de transport. Un akène à aigrette — réputé anémochore — peut aussi bien être transporté par le vent que par l'eau ou les animaux. Il est même probable qu'à défaut d'observations répétées et précises, le seul examen de la nature de la diaspore conduise à définir erronément le type de dissémination ou tout au moins à considérer comme principal ou normal, ce qui est accessoire ou occasionnel.

2. Nous avons classé nos espèces, au point de vue de la dissémination, en prenant comme argument essentiel le facteur présumé du transport le plus important et auquel la diaspore semble le mieux adaptée. Nous avons donc suivi, sous ce rapport, le système de MOLINIER et MÜLLER (1938) que nous avons déjà utilisé et adapté dans notre Mémoire de 1947.

Par la force des choses, nous avons été amené à simplifier quelque peu le classement de ces auteurs et, par manque d'informations précises, à nous en tenir à une rubrique plus générale pour un certain nombre de catégories.

Le tableau XLVII fournit les résultats de cette analyse.

TABLEAU XLVII.

Classification des types de diaspores dans la flore de la Plaine de lave.

(Spermatophytes et Ptéridophytes.)

| Catégories de diaspores | Plaine de lave en général | | Basse-Plaine | | Haute-Plaine | |
|--|---------------------------|------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | Nombre de cas | % | Nombre de cas | % | Nombre de cas | % |
| Autochores (y compris les barochores) | 55 | 9,0 | 23 | 7,6 | 44 | 10,1 |
| Anémochores : | | | | | | |
| En général | 2 | 0,3 | 1 | 0,3 | 2 | 0,5 |
| Planeurs | 195 | 31,9 | 88 | 29,1 | 152 | 34,9 |
| Rouleurs | 10 | 1,6 | 8 | 2,6 | 3 | 0,7 |
| Totaux | 207 | 33,8 | 97 | 32,0 | 157 | 36,1 |
| Hydrochores : | | | | | | |
| Nautohydrochores | 13 | 2,1 | 8 | 2,6 | 8 | 1,8 |
| Ombrohydrochores | 19 | 3,1 | 13 | 4,3 | 10 | 2,3 |
| Totaux | 32 | 5,2 | 21 | 6,9 | 18 | 4,1 |
| Zoochores : | | | | | | |
| En général | 127 | 20,8 | 53 | 17,6 | 95 | 21,8 |
| Endozoochores | 96 | 15,7 | 63 | 20,9 | 55 | 12,6 |
| Épizoochores | 83 | 13,7 | 40 | 13,2 | 59 | 13,5 |
| Dyszoochores | 11 | 1,8 | 5 | 1,7 | 8 | 1,8 |
| Totaux | 317 | 52,0 | 161 | 53,4 | 217 | 49,7 |

Le spectre de dissémination de la flore globale de la Plaine de lave souligne la prépondérance probable des zoochores; le vent, en tant qu'agent de transport, vient ensuite. Comme il fallait s'y attendre, les hydrochores sont fort peu nombreux. Il en va de même des autochores.

Si l'on compare maintenant la Basse- et la Haute-Plaine de lave, on met en évidence les différences suivantes :

La proportion des autochores est un peu plus élevée dans la Haute-Plaine.

Beaucoup d'autochores et de barochores sont surtout des espèces forestières et sont particulièrement abondantes, dans les régions tropicales, dans les forêts denses humides.

Les anémochores sont un peu mieux représentés, en proportion relative, dans la Haute-Plaine, mais cette prépondérance est due surtout aux planeurs, les rouleurs étant relativement plus fréquents dans la Basse-Plaine où les champs de lave et de cendrées relativement récents et largement découverts sont favorables à ce mode de dissémination.

Le groupe des hydrochores est quelque peu mieux fourni dans la Basse-Plaine où existent des conditions qui leur sont relativement propices en bordure du lac Kivu.

Le taux des zoochores, en général, est le plus élevé dans la Basse-Plaine où ce sont surtout les endozoochores, à diaspores charnues, qui l'emportent.

3. Le système proposé par MOLINIER et MÜLLER, étendu récemment encore par MÜLLER (1955), a prouvé son incontestable intérêt pragmatique et sa réelle signification écologique. Il n'est cependant pas à l'abri de tous reproches et, comme il est de règle pour toute classification biologique, ne peut être considéré comme le seul possible et adéquat.

DANSEREAU et LEMS (1957) ont souligné le caractère relativement artificiel de la classification de MOLINIER et MÜLLER. Elle mêle, en réalité, des notions et concepts distincts : agents de la dissémination ou de l'ablation des diaspores de la plante mère, dispositions présumées adaptives, etc.

Ce système postule, en fait, une relation fonctionnelle efficace et pratiquement unique entre des dispositifs morphologiques et un mode de dissémination. Il est clair que cette corrélation n'est pas toujours établie ni confirmée par l'observation.

C'est pourquoi DANSEREAU et LEMS proposent un système différent, qui ne préjuge aucunement de l'efficacité réelle des dispositions morphologiques caractérisant les diaspores et ne postule pas l'intervention nécessaire de tel ou tel agent de dissémination. Cette classification ne tient compte que de la morphologie et du mode d'ablation de la diaspore.

La classification proposée se présente comme suit, sous sa forme simplifiée :

1. Auxochores : les diaspores ne se détachent pas de la plante mère qui reste sur place.
2. Cyclochores : diaspores volumineuses, capables de rouler.
3. Ptérochores : diaspores munies d'appendices aliformes.

4. Pogonochores : diaspores à appendices plumeux ou soyeux.
5. Desmochores : diaspores accrochantes ou adhésives.
6. Sarcochores : diaspores totalement ou partiellement charnues.
7. Sporochores : diaspores extrêmement légères ou minuscules.
8. Sclérochores : diaspores non charnues, relativement légères.
9. Barochores : diaspores non charnues, lourdes.
10. Ballochores : diaspores expulsées par la plante mère elle-même.

Nous avons réparti nos diverses espèces sur la base de cette classification; cette analyse fait l'objet du tableau XLVIII.

TABLEAU XLVIII.

Types de diaspores (selon le système de DANSEREAU et LEMS) **dans la flore de la Plaine de lave.**

(En pour-cent de l'ensemble des Spermatophytes et Ptéridophytes.)

| Catégories de Diaspores | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|-------------------------|--------------|--------------|
| 1. Auxochores | 0,0 | 0,0 |
| 2. Cyclochores | 2,7 | 0,9 |
| 3. Ptérochores | 4,3 | 3,2 |
| 4. Pogonochores | 14,6 | 12,1 |
| 5. Desmochores | 10,3 | 12,1 |
| 6. Sarcochores | 20,3 | 12,1 |
| 7. Sporochores | 12,1 | 20,2 |
| 8. Sclérochores | 28,3 | 28,3 |
| 9. Barochores | 0,3 | 0,2 |
| 10. Ballochores | 7,0 | 10,9 |

Quelques différences notables apparaissent entre les flores de la Basse- et de la Haute-Plaine de lave.

Les contrastes les plus marquants portent sur la proportion des sarcochores, nettement plus élevée dans la Basse-Plaine (caractère à mettre en relation avec la prépondérance déjà relevée des endozoochores dans ce territoire), et, inversement, le taux plus élevé des sporochores dans la Haute-Plaine, caractère qui tient d'ailleurs à l'abondance des Orchidées dans cette partie de notre dition.

On notera encore, mais d'une manière moins nette, la prépondérance des cyclochores (espaces découverts), des ptérochores et des pogonochores

(envahissement des sols vacants) dans la Basse-Plaine. Les desmochores et les ballochores (espèces surtout forestières) sont relativement mieux représentés dans la flore de la Haute-Plaine.

4. La classification de DANSEREAU et LEMS offre l'avantage de permettre un groupement des types de diaspores selon leur efficacité potentielle à l'égard d'une dissémination à plus ou moins longue distance.

Si l'on admet que les auxochores, barochores et ballochores sont surtout favorables à un transport dans un faible ou très faible rayon, que cyclochores, ptérochores, desmochores et sclérochores permettent une dispersion à moyenne distance surtout et que les pogonochores, sarcochores et sporochores favorisent la dissémination à moyen ou grand éloignement, on obtient, en ce qui concerne nos deux territoires, le groupement suivant (Tabl. XLIX) :

TABLEAU XLIX

Formes de dissémination à faible ou grande distance dans la flore de la Plaine de lave.
(En pour-cent de l'ensemble de la flore.)

| Catégories de dissémination | Basse-Plaine | Haute-Plaine |
|--|--------------|--------------|
| a) Diaspores capables d'être disséminées à faible distance seulement (groupes 1, 9, 10) | 7,3 | 11,1 |
| b) Diaspores susceptibles de dissémination à faible ou moyenne distance (groupes 2, 3, 5, 8) ... | 45,6 | 44,5 |
| c) Diaspores propices à la dissémination à grande ou très grande distance (groupes 4, 6, 7). ... | 46,9 | 44,4 |

Les différences ne sont pas très marquées; les flores de nos deux territoires sont l'une et l'autre formées en majorité de types susceptibles d'être ou d'avoir été disséminés à moyenne ou grande distance. Il est normal de retrouver ici un caractère que l'on devait s'attendre à mettre en évidence pour une flore colonisatrice de champs de laves plus ou moins anciens et quelles que soient les conditions physiographiques ou climatiques.

D'une manière générale, les éléments susceptibles de dissémination lointaine paraissent un peu plus nombreux dans la Basse-Plaine (où dominent les zones d'épanchements volcaniques récents) et les types à transport plus rapproché sont un peu plus nombreux dans la Haute-Plaine où existent déjà des formes de végétation très évoluées et établies de longue date.