

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES LICHENS DU KIVU (ZAÏRE),  
DU RWANDA ET DU BURUNDI

## IV. Le genre STEREOCAULON (Schreb.) Hoffm.

E. SÉRUSIAUX \*

ABSTRACT. — The study of *Stereocaulon* collections from Central-East and East Africa and the survey of the literature show the presence of the following taxa in that area: *St. anomalum* Lamb, *St. atlanticum* (Lamb) Lamb, *St. claviceps* Th. Fr., *St. coniophyllum* Lamb, *St. foliolosum* Nyl. var. *botryophorum* (Müll. Arg.) Lamb, *St. furfuraceum* Duvign., *St. humbertii* Duvign., *St. meyeri* Stein, *St. meyeri* Stein f. *acuminatum* (Müll. Arg.) Lamb, *St. nigromaculatum* Duvign., *St. nigromaculatum* Duvign. f. *fastigiatopulvinatum* Lamb, *St. pomiferum* Duvign., *St. pomiferum* Duvign. f. *mikenoense* (Duvign.) Lamb, *St. ramulosum* (Sw.) Räsusch., *St. rugulosum* Lamb, *St. vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein, *St. vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux var. nov. and *St. vulcani* (Bory) Ach. The status of *St. vesuvianum* Pers. var. *obscurum* (Müll. Arg.) Lamb remains unclear and the presence of *St. vesuvianum* Pers. var. *vesuvianum* in the area needs confirmation. Lamb's treatment of the *St. vesuvianum* group in tropical Africa is deeply modified as two varieties are recognized: var. *kilimandscharoense* Stein (= *St. confluens* Müll. Arg. var. *fuscescens* Müll. Arg.) and var. *lebrunianum* Sérusiaux (= *St. confluens* auct. afric., non Müll. Arg.). *St. confluens* Müll. Arg. is reduced to synonymy with *St. graminosum* Schaer. whose mention in Africa is erroneous. The ecology and distribution of these taxa are discussed and a key is provided.

L'identification des lichens appartenant au genre *Stereocaulon* est un problème délicat qui a rebuté plus d'un taxonomiste. Cette situation tient essentiellement à deux faits: - la nomenclature du groupe est des plus confuses, surtout dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord, - la variabilité intraspécifique est importante et souvent déroutante. Ce dernier point a entraîné

\* Aspirant du F.N.R.S. - Département de Botanique, Université de Liège, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique.

certain auteurs à des regroupements de taxons manifestement différents et d'autres à des émiettements abusifs.

Une approche absolument remarquable de la taxonomie du genre vient d'être publiée très récemment par LAMB (1978). Ce travail, fruit de trente années de recherches, marque une étape essentielle dans la compréhension du genre, tant par la masse des données présentées que par la finesse et l'acuité avec lesquelles elles sont traitées. Ce travail a évidemment été largement utilisé ici (1).

Notre but est ici beaucoup plus modeste. En nous basant essentiellement sur une importante collection réalisée par le Prof. J. Lambinon (2), nous tâcherons d'éclaircir quelque peu la taxonomie et l'écologie de ce genre en Afrique centrale et principalement dans les montagnes bordant le graben du Tanganyika-Kivu. On trouvera dans LAMBINON & SÉRUSIAUX (1977) quelques détails sur le cadre biogéographique de cette dition.

### MATÉRIEL ET CADRE GÉOGRAPHIQUE

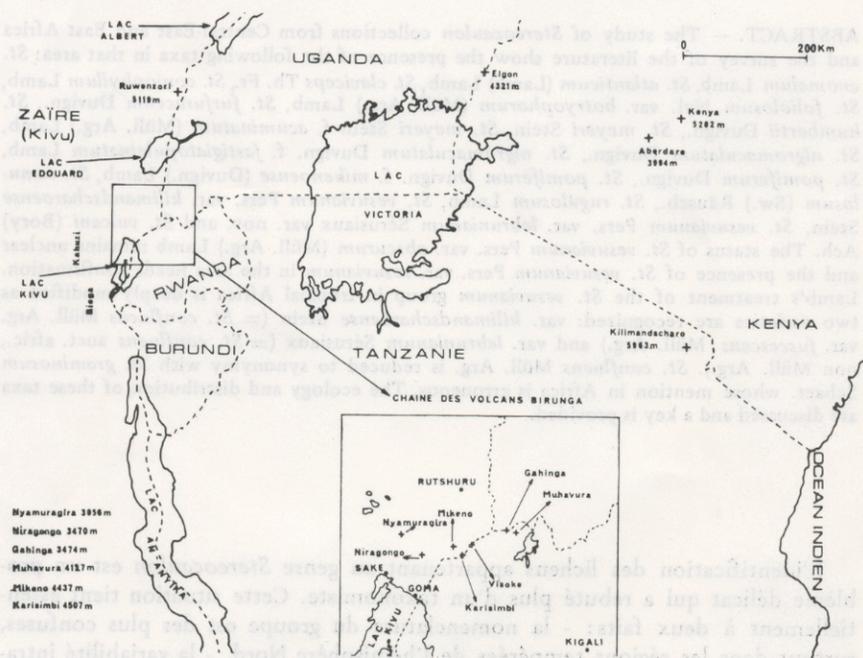


Fig. 1. — Cadre géographique de l'étude.

(1) La clef mondiale des espèces annoncée par LAMB dans ce travail sortira probablement de presse début 1979.

(2) Recherches ayant bénéficié de l'appui du Fonds de la Recherche fondamentale collective: programme du Centre de recherches sur la flore et la végétation des volcans de la chaîne des Birunga et du Kahuzi-Biega.

La majeure partie du matériel pris en considération ici provient des volcans de la chaîne des Birunga, des montagnes du Kahuzi-Biega et de la crête Congo-Nil. Des collections en provenance d'ailleurs au Zaïre, du Cameroun, du Kenya et de Tanzanie ont également été examinées (fig. 1). Enfin, un important matériel en provenance d'autres régions tropicales du monde (Amérique centrale et Indonésie principalement) a également été étudié par comparaison mais n'est pas cité dans le texte.

Les herbiers où les spécimens sont préservés sont indiqués conformément à l'Index Herbariorum de HOLMGREN & KEUKEN, 1974. Un certain nombre de doubles de la collection Lambinon, toujours disponibles au moment de la mise sous presse, seront distribués. La terminologie employée pour la description des taxons est celle de LAMB (1951, 1978), en particulier pour la distinction entre phylloclades et branchettes phyllocladioïdes. Notons les termes utilisés pour les céphalodies: sphérique (sensu JOHNSON 1938), botryoïde (sensu JOHNSON 1938), sacculée (sensu LAMB 1951) et protosacculée (sensu LAMB 1961).

#### CLÉ DES ESPECES DE *STEREOCAULON* D'AFRIQUE ORIENTALE ET CENTRE-ORIENTALE

- 1a - Branchettes phyllocladioïdes presque ou entièrement réduites à des sorédiées; céphalodies du type protosacculé, abondantes; plante peu robuste, ne formant jamais de gazonnements ou de coussinets . . . . .  
*Stereocaulon coniophyllum* Lamb
- 1b - Plantes sorédiées ou non, mais, dans le premier cas, à branchettes phyllocladioïdes ou phylloclades non entièrement réduites à des sorédiées . . . . . 2
- 2a - Branchettes phyllocladioïdes uniquement présentes et montrant donc une structure radiaire; ontogénèse des pseudopodétions du type holostélidial . . 3
- 2b - Vraies phylloclades uniquement présentes et montrant donc une structure dorsiventrals, au moins dans les stades jeunes; ontogénèse des pseudopodétions du type entéropodial . . . . . 8
- 3a - Apothécies presque toujours présentes (3) et se formant à partir de clavules; branchettes phyllocladioïdes longuement cylindriques, simples ou ramifiées, parfois coralloïdes; céphalodies du type protosacculé (c.-à-d. à tissu interne compact, ne provoquant pas un affaissement de l'organe), d'abord globuleuses et à surface lisse puis nettement convolutées-scrobiculées et à surface ridée, de couleur gris cendré ± brunâtre à brun rouge assez foncé . . . . . 4

(3) Le seul spécimen (Lambinon 72/800) que nous rapportons à *St. pomiferum* dans les collections examinées et qui soit stérile est en fait un stade juvénile reconnaissable à ses grandes branchettes phyllocladioïdes longuement cylindriques et croissant directement sur le substrat.

- 3b - Apothécies, lorsqu'elles sont présentes, ne se formant pas à partir de clavules; branchettes phyllocladioïdes jamais longuement cylindriques; céphalodies du type sacculé (c.-à-d. à tissu interne lâche et provoquant un affaissement de l'organe qui prend un aspect d'outre dégonflée), de couleur gris cendré verdâtre . . . . . 5
- 4a - Pseudopodétions ou leurs ramifications finement sorédiés dans leurs parties terminales; plante dépassant rarement 3 cm de haut . . . . .  
*Stereocaulon claviceps* Th. Fr.
- 4b - Pas de sorédies; plante plus robuste, pouvant atteindre 7 cm de haut . . . . .  
*Stereocaulon pomiferum* Duvign.
- 5a - Plante souvent robuste, abondamment ramifiée et fertile, pouvant toutefois, dans des conditions écologiques défavorables, être stérile et présenter des pseudopodétions tordus ou des touffes denses de 1-2 cm de haut, mais de toute façon jamais sorédiée . . . . .  
*Stereocaulon ramulosum* (Sw.) Räsch.
- 5b - Plantes soit robustes et fertiles et alors faiblement sorédiées aux extrémités des rameaux et immédiatement sous les apothécies, soit peu robustes, presque stériles et alors abondamment sorédiées, surtout aux extrémités des pseudopodétions . . . . . 6
- 6a - Thalle Pd + jaune (thalle contenant de l'atranorine et de l'acide perlato-lique); plante soit très robuste (jusqu'à 10 cm de haut lorsque bien développée) et finement sorédiée immédiatement sous les apothécies, soit plus grêle, presque ou complètement stérile et, dans ce cas, présentant des plages finement sorédiées aux sommets des pseudopodétions et/ou à l'extrémité des branchettes phyllocladioïdes; pseudopodétions non cortiqués et à branchettes phyllocladioïdes ± uniformément réparties . . . . .  
*Stereocaulon meyeri* Stein
- 6b - Thalle Pd + orange-rouge (thalle contenant, outre de l'atranorine et de l'acide perlato-lique, les acides stictique et norstictique ou l'acide fumarprotocétrarique); plantes jamais très robustes (3-4 cm de haut), toujours nettement sorédiées, surtout aux sommets des pseudopodétions; pseudopodétions en grande partie cortiqués, à branchettes phyllocladioïdes bien développées de la base au milieu du pseudopodétion seulement, absentes ou réduites aux sommets (4) . . . . . 7
- 7a - Thalle contenant (spectre chimique complet) de l'atranorine et les acides stictique, norstictique, perlato-lique, ursolique et probablement connorstictique et consalazinique, mais ne contenant jamais d'acide fumarprotocétrarique . . . . .  
*Stereocaulon atlanticum* (Lamb) Lamb
- 7b - Thalle contenant (spectre chimique complet) de l'atranorine et les acides fumarprotocétrarique, perlato-lique et anziaïque, mais ne contenant jamais l'acide stictique . . . . .  
*Stereocaulon rugulosum* Lamb

(4) Habitus «macrocarpoïde», par référence à l'habitus typique de *St. ramulosum* (Sw.) Räsch. var. *macrocarpum* (Rich.) Bab., surtout observé chez les espèces de la section *Aciculisporae* Du Rietz: *St. atlanticum* (Lamb) Lamb, *St. rugulosum* Lamb, *St. salazinum* (Bory) Fée, etc.

- 8a - Céphalodies bien développées et abondantes, du type protosacculé (tissu interne compact, couche corticale bien différenciée et gélatinisée) . . . . . 9
- 8b - Céphalodies soit absentes (dans ce cas, souvent des algues bleues du genre *Stigonema* épiphytes), soit mal formées, soit du type sphérique (pas de couche corticale différenciée) . . . . . 10
- 9a - Pseudopodétions de 1-2 cm de haut, très distinctement fastigiés; phylloclades  $\pm$  groupées au sommet du pseudopodétion, verruqueuses à grossièrement squamuleuses; apothécies exceptionnelles; plante à aspect de chou-fleur . . . . . *Stereocaulon humbertii* Duvign.
- 9b - Pseudopodétions pouvant atteindre 5 cm de haut, indistinctement fastigiés; phylloclades réparties sur tout le pseudopodétion, squamuleuses à  $\pm$  coralloïdes, parfois foliacées; apothécies fréquentes; plante n'ayant pas l'aspect d'un chou-fleur . . . . .  
. . . . . *Stereocaulon foliolosum* Nyl. var. *botryophorum* (Müll. Arg.) Lamb
- 10a - Phylloclades adultes typiques verruciformes à papilliformes,  $\pm$  groupées en bouquets (cette disposition provenant d'un bourgeonnement de la marge de phylloclades ombiliquées-peltées, en forme de pastilles et à marge blanche contrastant  $\pm$  avec un centre vert cendré; quelques phylloclades, surtout dans la moitié inférieure du pseudopodétion, gardent cette forme de pastilles); pseudopodétions courts, dépassant rarement 2,5 cm de haut, le plus souvent simples . . . . . *Stereocaulon vulcani* (Bory) Ach.
- 10b - Phylloclades adultes non papilliformes et non groupées en bouquets, souvent très différentes du cas précédent; pseudopodétions de taille variable . . . . . 11
- 11a - Phylloclades ombiliquées, au moins une partie d'entre elles ou à un stade de leur développement; apothécies, si elles sont présentes, de 0,3-0,7 mm de diam. . . . . 12
- 11b - Phylloclades jamais ombiliquées, de forme variable (coralloïdes, digitées, etc.); apothécies, si elles sont présentes, de 0,6-1,5 mm de diam. . . . . 13
- 12a - Pseudopodétions simples ou ramifiés; phylloclades jamais sorédiées, verruqueuses à pastilliformes-ombiliquées et à marge blanchâtre à l'état jeune, puis en forme de  $\pm$  longues squamules spatuliformes à marge découpée; céphalodies absentes mais important développement d'algues bleues du genre *Stigonema* en épiphytes et  $\pm$  associées à des hyphes; plante abondamment fertile, formant des gazonnements étendus sur les champs de lave à moyenne altitude . . . . .  
. . . . . *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux
- 12b - Pseudopodétions abondamment ramifiés-fastigiés; phylloclades typiques souvent sorédiées, en forme de larges pastilles à marge blanchâtre et  $\pm$  crénelée, ombiliquées, abondantes sur des ramules disposés en ombelle au sommet du pseudopodétion (les phylloclades sont surtout présentes aux extrémités de ceux-ci, où elles peuvent fusionner entre elles); céphalodies rares mais bien caractéristiques, du type sphérique; plante toujours stérile, formant

- des coussinets à haute altitude . . . . .  
 . . . . . *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein
- 13a - Thalle primaire présent, souvent abondant; plantes peu fertiles et souvent peu robustes . . . . . 14
- 13b - Thalle primaire évanescent ou presque; plantes souvent abondamment fertiles et robustes . . . . . 15
- 14a - Phylloclades d'abord verruqueuses à courtement cylindriques puis devenant brièvement coralloïdes, à ramifications subcylindriques à  $\pm$  aplaties . . . . .  
 . . . . . *St. anomalum* Lamb
- 14b - Phylloclades rapidement découpées, digitées et nettement aplaties . . . . .  
 . . . . . *St. nigromaculatum* Duvign. (spécimens jeunes ou mal développés)
- 15a - Phylloclades à marge restant  $\pm$  longtemps entière, puis devenant longuement étirées et abondamment ramifiées, la plupart du temps plus longues que larges . . . . .  
 . . . . . *St. furfuraceum* Duvign.
- 15b - Phylloclades à marge se découpant rapidement puis devenant étalées, abondamment ramifiées, à aspect découpé en petites squamules dont les bords se recouvrent largement, la plupart du temps environ aussi longues que larges . . . . .  
 . . . . . *St. nigromaculatum* Duvign.

## TRAITEMENT TAXONOMIQUE

### *STEREOCAULON ANOMALUM* LAMB

in VEZDA, Lich. Sel. Exsicc., fasc. 50, n<sup>o</sup> 1247, 1974.

Type. — Madagascar, W. of Manantenina River (tributary of the Lokoko), E. summit of Marojejy massif, 1850-2137 m, on gneiss and quartzite rocks, Humbert 2 (holotype: PC, non vu; isotype: FH!).

= *St. anomalum* Lamb in DES ABBAYES, *Mém. Inst. Scient. Madagascar*, sér. B, 7: 9, 1956, nom. nud.

Icon. — fig. 2 (Pl. I et II).

ZAÏRE (KIVU): Massif du Kahuzi, en bordure du marais Musisi, 2180 m, talus éclairé, schiste fortement «pourri», à proximité de la route Bukavu-Walikale, Lambinon 71/1122 (FH, LG).

RWANDA: Rutsiro, env. 2050 m, talus, granite très altéré au bord de la piste, Lambinon 74/581 (FH, LG). — Ibid., petite levée terreuse, caillouteuse en bordure de marais, Lambinon 74/582 (LG).

Description. — voir clé.

Distribution. — Afrique orientale et centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda, Tanzanie) et Madagascar.

Commentaires. — voir sous *St. nigromaculatum*.

*STEREOCAULON ATLANTICUM* (LAMB) LAMB

*J. Hattori Bot. Lab.* 43: 286, 1978 («1977»).

Basionyme. — *Stereocaulon meyeri* Stein subsp. *atlanticum* Lamb in POELT, Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten: 635, 1969.

Type. — Insulae Azores, S. Jorge, lavicola, Spinola 109 (holotype: UPS-H. Magn., non vu).

= *St. meyeri* Stein var. *bornmuelleri* Stein, *Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult.* 66: 134, 1889 («1888»). — *St. ramulosum* (Sw.) Räsusch. var. *bornmuelleri* (Stein) Müll. Arg., *Bot. Jahrb.* 15: 513, 1893. Type: Tanzanie, Kilimandscharo, Meyer (WRSL!). Un seul spécimen sous ce nom, annoté par Stein à WRSL, et dès lors désigné comme lectotype (lectotypif. nov.; voir également LAMB 1978: 320). Spécimen collecté par Meyer lors de son expédition de 1887 en Afrique orientale.

Icon. — fig. 3 (Pl. V) et 4.

ZAÏRE (KIVU): Massif du Kahuzi, sur le versant S-W du mont, 2750-2770m, pans rocheux frais (type porphyre), Lambinon 71/1343 (FH, LG). — Kahuzi-Vulkan am südl. Kivusee, Sattel nördl. v. Gipfel, ca. 3000m, Wegböschung, Stauffer 3561b (BERN, 2 sachets, identifié *St. meyeri* par Lamb et cité par FREY 1967: 220). — Chaîne des Birunga, plateau de Kabara, 3230m, blocs de lave dans la clairière herbeuse, Lambinon 72/265 (FH, LG).

RWANDA: Chaîne des Birunga, versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, ..., blocs de lave frais au ras du sol, Lambinon 72/692 (FH, LG). — Ibid., versant E du Muhabura, 3500 m, petite crête de lave sur versant raide colonisé par la lande à *Helichrysum*, Lambinon 72/806 (FH, LG).

Description. — voir clé.

Distribution. — îles Açores, Afrique orientale et centre-orientale, Afrique du Sud, Amérique centrale et régions tropicales de l'Amérique du Sud.

Commentaires. — Ce taxon, d'abord décrit comme une sous-espèce de *St. meyeri* Stein sur base de matériel en provenance des îles Açores, mérite manifestement le rang spécifique. DEGELIUS (1941: 29) avait déjà signalé la présence d'un taxon appartenant au groupe de *St. ramulosum* dans ces îles et l'identifiait à *St. ramulosum* (Sw.) Räsusch. var. *farinosum* Th. Fr. (= *St. meyeri* Stein var. *farinosum* (Th. Fr.) Lamb). Ce nom s'applique cependant à un taxon différent, propre aux régions montagneuses tropicales d'Amérique centrale et du Sud (5).

(5) Notons que STIZENBERGER (1890: 126, note infrapaginale) mentionne *St. ramulosum* à Ténériffe, tout en mettant en doute cette donnée. FOLLMANN (1976: 276) cite également cette espèce comme compagne dans le *Stereocaulium vesuvianum* colonisant les laves volcaniques des îles Canaries. Il pourrait en fait s'agir de *St. atlanticum*: la question mériterait d'être étudiée.

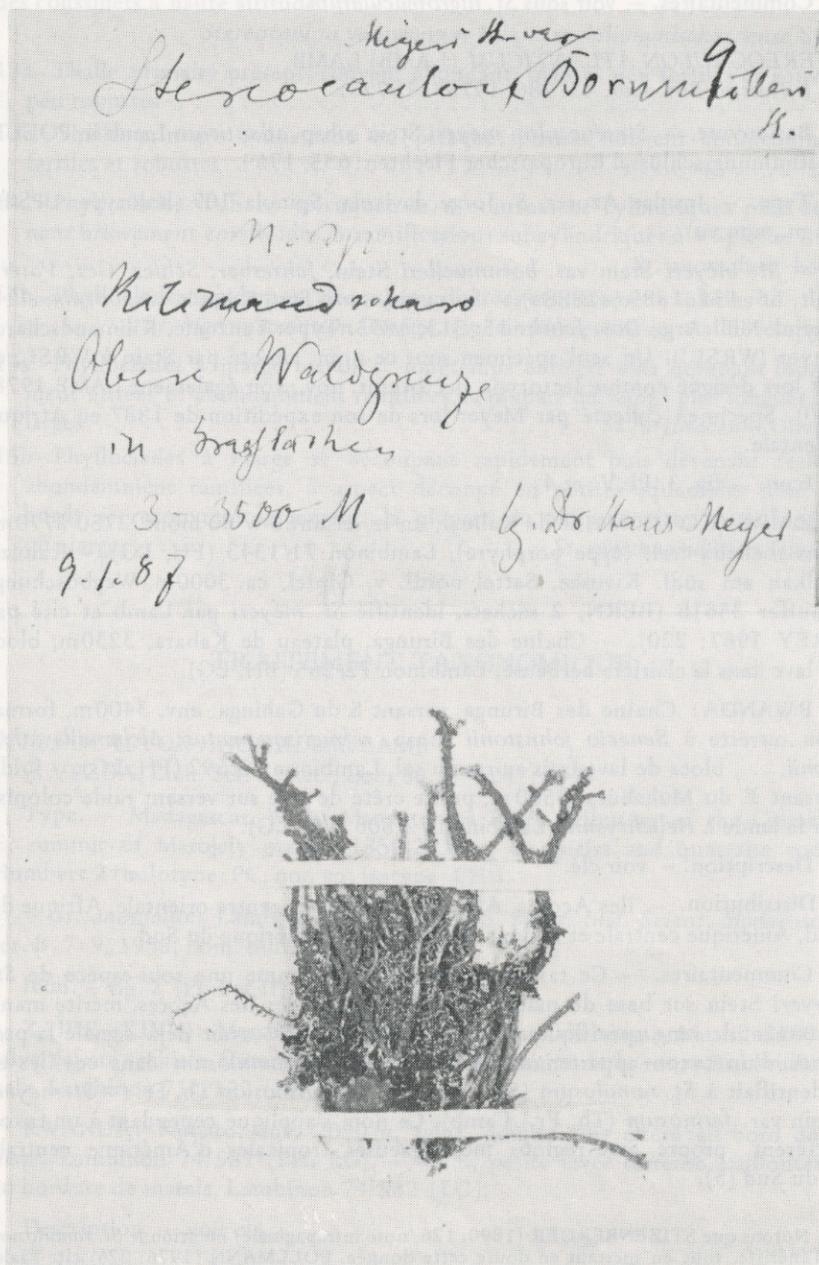


Fig. 4. — *Stereocaulon meyeri* Stein var. *bornmuelleri* Stein (= *St. atlanticum* (Lamb) Lamb), lectotype.

La constitution chimique des quatre spécimens de la collection Lambinon a été déterminée par TLC (RAMAUT et al. 1979): atranorine, acides perlato-lique, stictique et norstictique. La collection Stauffer, également examinée par TLC, s'est révélée identique.

Traditionnellement considérée comme synonyme de *St. meyeri* Stein (FREY 1967: 220, LAMB 1978: 296), la var. *bornmuelleri* Stein s'identifie parfaitement à *St. atlanticum*. Le type a en effet un habitus caractéristique de ce taxon et contient de l'atranorine, de l'acide perlato-lique et de l'acide stictique (déterminé par TLC).

*STEREOCAULON CLAVICEPS* TH. FR.

De Stereoc. et Pilophor. Comment.: 21, 1857.

Type. — Mexico, Cumbre de Sempoaltepec, 11000 feet, Liebman 71a (holotype: UPS-Th. Fr.!).

Description. — LAMB (1968: 297).

Distribution. — Mexique, Costa Rica, Kenya et Afrique du Sud.

Commentaires. — Espèce très voisine de *St. pomiferum*, dont elle se distingue essentiellement par ses sorédies; espèce rare, connue d'Afrique par deux spécimens que nous n'avons pas examinés.

*STEREOCAULON CONIOPHYLLUM* LAMB

Bot. Not. 114: 266, 1961.

Type. — Norway, Eidfjord, Hardanger, Voringfoss, reg. subalpina, 450-630 m, Havaas s. n., 1899 (holotype: FH!).

Description. — LAMB (1961: 266-270 et 1968: 294-295).

Distribution. — Europe, Amérique du Nord, montagnes de l'Himalaya, Afrique orientale, Japon.

Commentaires. — Espèce très rare bien qu'à très vaste répartition géographique, croissant dans des stations relictuelles. C'est le seul taxon de la section *Lobophoron* observé en Europe et en Amérique du Nord. LAMB ne mentionne pas cette espèce en Afrique avant 1978, où il la dit présente en Ouganda. Nous n'avons pas vu de spécimen en provenance de l'Afrique.

*STEREOCAULON FOLIOLOSUM* NYL.

Syn. Lich. 1: 240, 1860.

VAR. *BOTRYOPHORUM* (MUELL. ARG.) LAMB

J. Hattori Bot. Lab. 43: 267, 1978 («1977»).

Basionyme. — *Stereocaulon botryophorum* Müll. Arg, *Flora* 74: 371, 1891.

Type. — «Saxicola supra thala, 12-13000 ped., in parte sept. occid. Indiae Orientalis, Duthie in hb. Kew» (holotype: BM!).

Icon. — fig. 5 (Pl. IV).

RWANDA: Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, cratère principal du Karisimbi, paroi N, 3880m, sol graveleux (cailloutis de lave) d'un versant érodé, Lambinon 72/358 et 72/359 (FH, LG).

Description. — DODGE (1929: 109-110) et LAMB (1968: 295-296).

Distribution. — montagnes de l'Himalaya (Nord de l'Inde, Népal, Sikkim) et du Rwanda (Afrique centre-orientale; une seule station).

Commentaires. — L'hypothèse que ce taxon ne constitue en fait qu'une variété de *St. foliolosum* à phylloclades non distinctement foliacées a été émise à plusieurs reprises (LAMB 1966: 351 et 1968: 296) puis adoptée (LAMB 1978: 267). *St. foliolosum* est l'espèce type de la section *Lobophoron* (Duvign.) Lamb, contenant des espèces jadis rangées dans le sous-genre *Holostelidium* (LAMB 1951: 565) mais devant en fait être placées dans le sous-genre *Stereocaulon* de par l'ontogénèse entéropodiale des pseudopodétions. Ces espèces sont les seules, au sein de ce sous-genre, à posséder des céphalodies protosacculées.

JATTA (1909: 544) signale *St. strictum* (Bab.) Nyl. (= *St. foliolosum* Nyl. var. *strictum* (Bab.) Lamb) sur le Ruwenzori avec la mention suivante: «Bujongolo, nella valle del Mobuku (3800m); sax.». Ce spécimen n'a pu être examiné mais sa détermination est manifestement inexacte (confusion avec le présent taxon?). ZAHLBRUCKNER & HAUMAN (1936: 19) ont repris cette donnée sous le nom de *St. strictum* Th. Fr. Cette dernière espèce, endémique des montagnes d'Amérique centrale et du Sud, se reconnaît aisément à ses céphalodies gris cendré, protosacculées, digitées-lobées et  $\pm$  semblables à des branchettes phyllocladioïdes. Reprenant la même donnée, DUVIGNEAUD (1956: 110) met *St. strictum* (Bab.) Nyl. en synonymie avec *St. piluliferum* Th. Fr., qui est en réalité une espèce des montagnes de l'Asie centrale, aisément distinguable à ses céphalodies sacculées et à ses apothécies naissant sur des clavules.

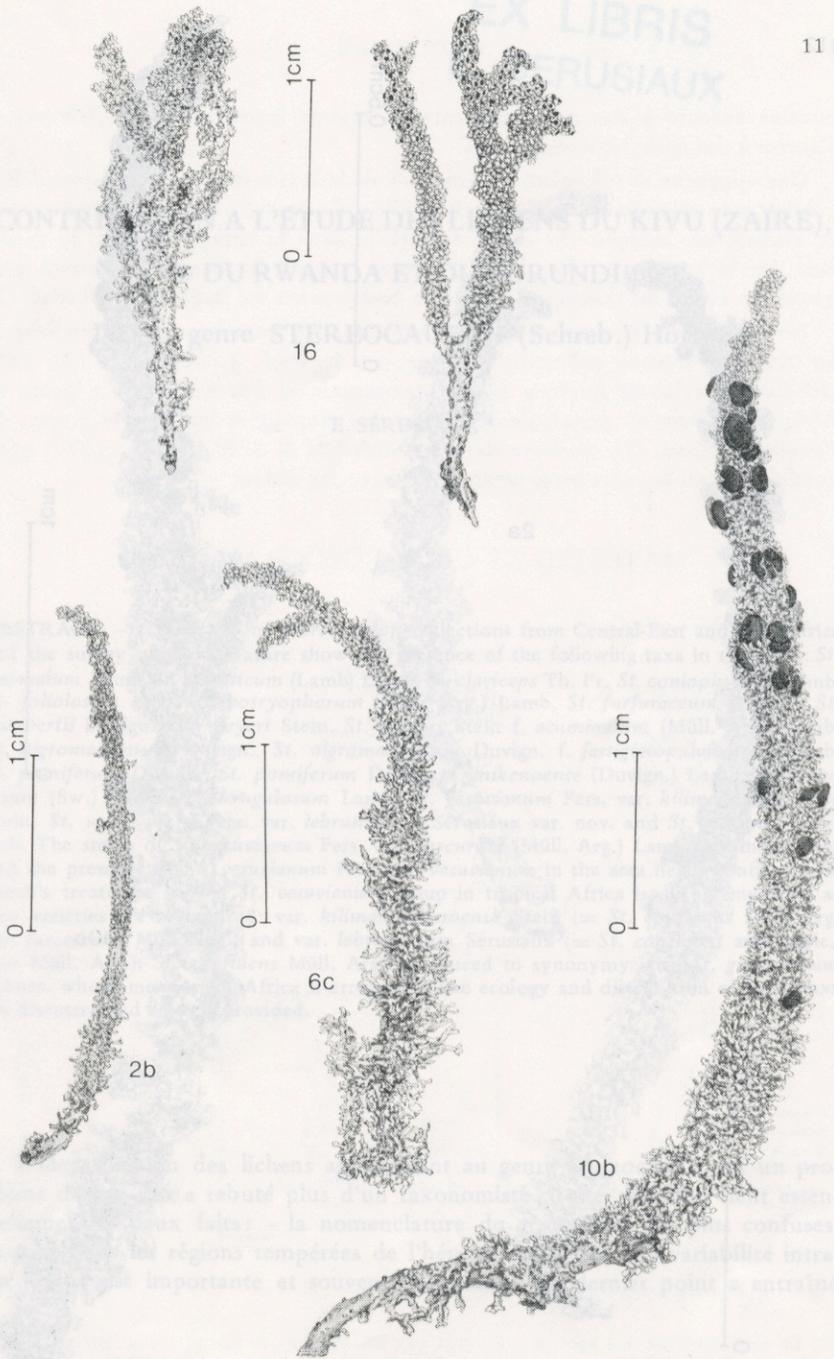
#### STEREOCAULON FURFURACEUM DUVIGN.

*Lejeunia*, Mém. 14: 73, 1956.

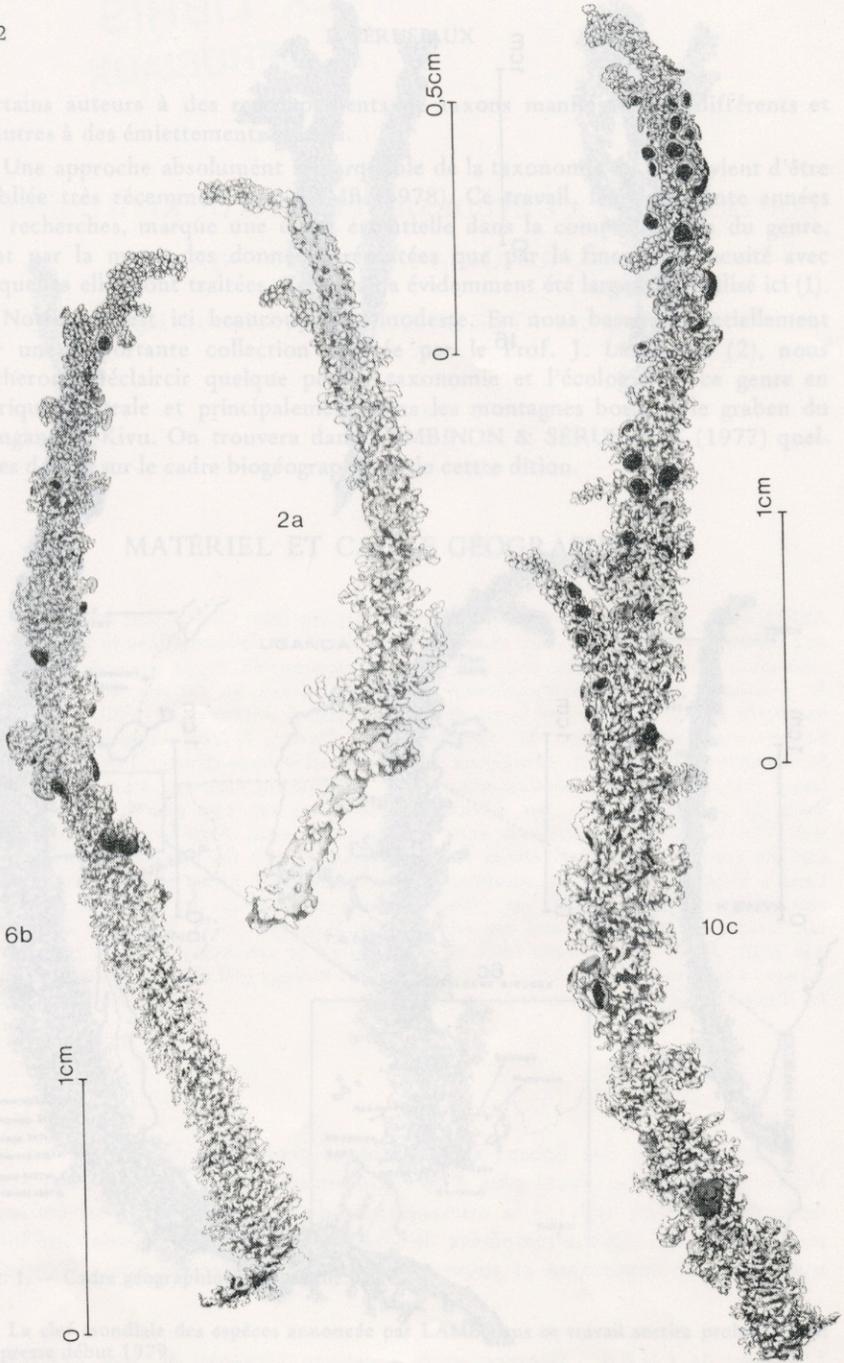
Type. — Rwanda, Karisimbi, versant S, 3100 m, sur pierre dans la zone à *Hagenia*, *Senecio*, *Lobelia* et bruyères arborescentes, De Witte 39A, 03. 1935 (holotype: BRLU!; isotype: BR!).

Icon. — fig. 6 (Pl. I, II et III).

ZAÏRE (KIVU): Massif du Kahuzi, en bordure du marais Musisi, 2180m, talus éclairé, schiste fortement «pourri», à proximité de la route Bukavu-Walikale, Lambinon 71/1123 (FH, LG) — Ibid., lieu-dit Mukaba (km 49 de la route Bukavu-Walikale), 2250m, talus éclairé de la route, sur schiste «pourri», Lambinon 72/70 (FH, LG). — Kahuzi-Vulkan am südl. Kivusee, Sattel nördl. v. Gipfel, ca. 3000m, Wegböschung, Stauffer 3561a (BERN, 2 sachets dont l'un contient la présente espèce et l'autre *St. nigromaculatum*, identifiés l'un et l'autre *St. nigromaculatum* par Lamb et donnée citée par FREY 1967: 220). — Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, versant W du Karisimbi, 3480m, petit vallon encaissé clairié, sous le plateau de Rukumi, petits blocs de lave,



Pl. I. — Fig. 16: *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux, habitus (holotype, Laminon 72/543). Fig. 2b: *St. anomalum* Lamb, habitus (Laminon 71/1122). Fig. 6c: *St. furfuraceum* DuVign., habitus (Laminon 72/326). Fig. 10b: *St. nigromaculatum* DuVign., habitus (Laminon 72/262).



Pl. II. — Fig. 2a: *Stereocaulon anomalum* Lamb, habitus (Lambinon 74/581). Fig. 6b: *St. furfuraceum* Duvign., habitus (Lambinon 71/1123). Fig. 10c: *St. nigromaculatum* Duvign., habitus (Lambinon 72/688).

presque au ras du sol, Lambinon 72/326 (FH, LG). — Ibid., 3600 m, avec *Philippia*, Humbert s. n., 1929 (BRLU, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 78). — Mt Mgahinga, 2400 m, bord de route, Hendrickx 5846 (BR). — Ruwenzori, vallée de la Kiterere, 4000 m, alpage, roches, Lebrun 4554 (BR, isotype de *St. mamillosum* = *St. pomiferum*; trois espèces en mélange: *St. pomiferum*, *St. furfuraceum* et *St. ramulosum*). — Nyamuragira, cratère, 3000 m, sur dalles assez anciennes, Léonard 360 (BR).

RWANDA: Forêt de Rugege, gîte Winka, 2450 m, talus, schiste fortement «pourri», bord de la route Butare-Cyangugu, Lambinon 71/1093 (FH, LG, VEZDA Lich. Sel. Exsicc. n° 1463). — Chaîne des Birunga, versant E du Muhabura, 3700 m, bloc de lave dans la lande rase à *Helichrysum* et à *Festuca abyssinica*, Lambinon 72/817 (FH, LG). — Rutsiro, piste vers Crête Congo-Nil, à env. 4 km du village, env. 2150 m, talus rocheux granitique au bord de la piste, Lambinon 74/556 (FH, LG).

BURUNDI: Carrière de bastnésite de la Somika, 1850 m, sur paroi de terre, Petit 1861 p. p. (BR, LG).

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 73-78).

Distribution. — Afrique orientale et centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda, Burundi, Ouganda et Kenya) (6).

Commentaires. — La collection type décrite par DUVIGNEAUD (1956: 73-78) est une forme particulièrement mal développée, pauvre en phylloclades et peu fertile de cette espèce. Dans des conditions optimales de croissance, celle-ci présente en effet des pseudopodétions relativement robustes, entièrement garnis de phylloclades et très fertiles. Les phylloclades sont verruqueuses, ± squamuleuses à pustuleuses à l'état jeune mais elles s'étirent ensuite longuement (jusqu'à 7 mm de long) et se ramifient abondamment en gardant un caractère dorsi-ventral distinct.

Pour de plus amples commentaires, voir sous *St. nigromaculatum*.

#### STEREOCAULON HUMBERTII DUVIGN.

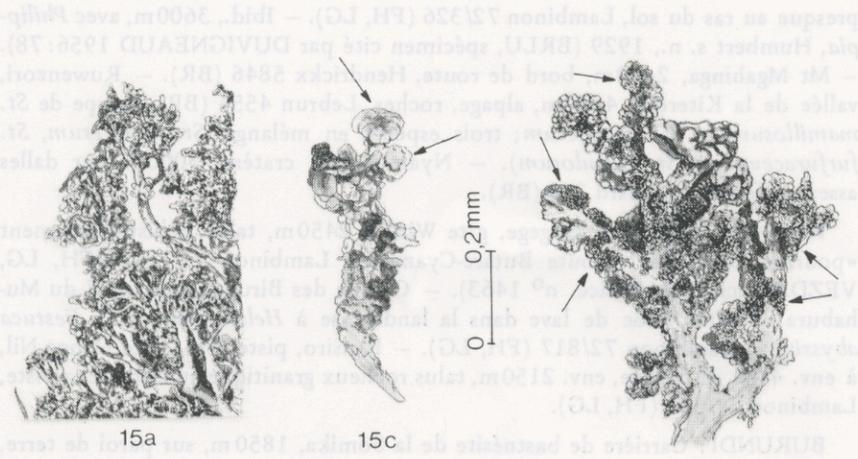
*Lejeunia*, Mém. 14: 132, 1956.

Type. — Congo belge (= Zaïre), volcan Mikeno, 4250 m, Humbert s. n., 04. 1929 (holotype: BRLU!).

Icon. — fig. 7 (Pl. IV).

ZAÏRE (KIVU): Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, versant N du Karisimbi, sous le sommet, 4350 m, bloc de lave terreux et moussu, au ras du sol, dans la lande afro-alpine à *Alchemilla johnstonii*, Lambinon 72/342b (FH, LG). — Ibid., env. 4400 m, bloc de lave vers la limite de la lande afro-alpine et la zone dénudée à *Umbilicaria*, Lambinon 72/345 (LG).

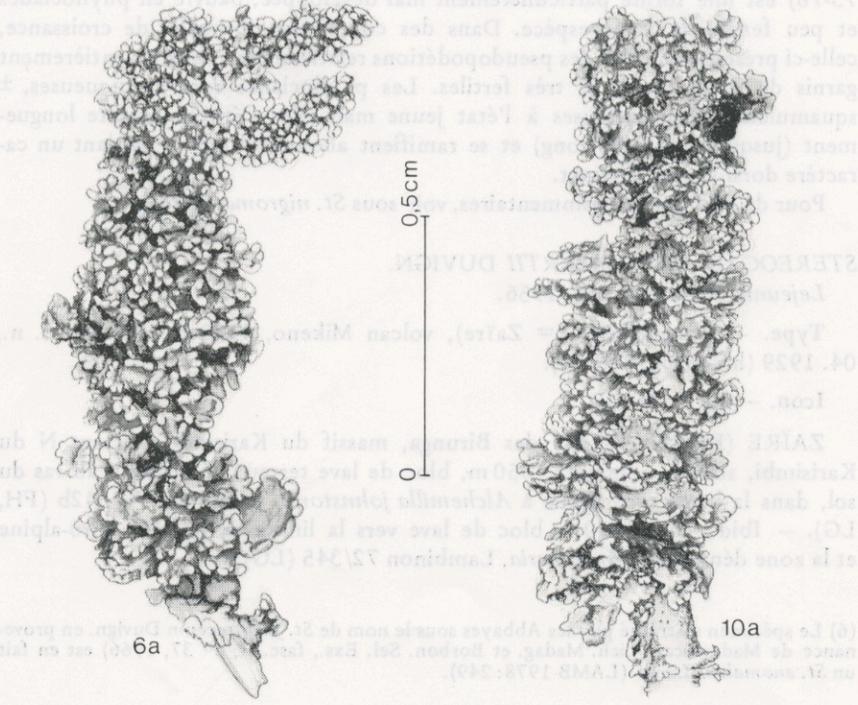
(6) Le spécimen distribué par des Abbayes sous le nom de *St. furfuraceum* Duvign. en provenance de Madagascar (Lich. Madag. et Borbon. Sel. Exs., fasc. II, n° 37, 1966) est en fait un *St. anomalum* Lamb (LAMB 1978: 249).



15a

15c

15b



6a

10a

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 132-134) et LAMB (1968: 285).

Distribution. — Afrique centre-orientale (Zaïre/Kivu: connu seulement de la chaîne des Birunga).

*STEREOCAULON MEYERI* STEIN

*Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult.* 66: 134, 1889 («1888»).

Type. — Tanzanie, Kilimandscharo, Meyer. Aucun spécimen bien précis cité dans le protologue et 4 spécimens sous ce nom et annotés par Stein à WRSL (!). Ces spécimens portent les indications suivantes: «n. sp., Kilimandscharo, 45-5000m, 9.1.87»; «Kilimandscharo, 3-4000m, 9.1.87»; «mit, Kilimandscharo, 18-3000m, 10.IV.89»; «Kilimandscharo, 3-4500 m, sept. 1889». Seuls les deux premiers spécimens ont été collectés lors de l'expédition de 1887 et ont pu être examinés par Stein pour son protologue; le premier est choisi comme lectotype (lectotypif. nov.). Les deux autres spécimens ont été récoltés en 1889 et ont donc été étudiés par la suite.

= *St. karisimbiense* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 94, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), volcan Karisimbi, ± 3600m, avec *Philippia*, Humbert s. n., 06.1931 (holotype: BRLU!) (7).

= *St. penicillium* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 98, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, Campi Achupa, 4000 m, Hauman 930, 1932 (holotype: BRLU!).

= *St. haumanianum* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 102, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, 4200m, sur rochers humides au bord d'un torrent, Hauman 931, 1932 (holotype: BRLU!).

Icon. — fig. 8 et 9 (Pl. IV et V).

ZAÏRE (KIVU): Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, 3550m, formation à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, ... près du gîte de Rukumi, bloc de lave sur le sol, Lambinon 72/ 252 (FH, LG). — Ibid., Lukumi (= Rukumi), 3400m, prairie subalpine, Léonard 527/1 (BR, LG). — Ibid., plateau de Kabara, 3230m, blocs de lave dans la clairière herbeuse, Lambinon 72/264 (FH, LG). — Gipfel des Muhavura, 3950m, am Fuss einer Felswand, in feuchtem Hang an offenen Stellen sehr häufig, Stauffer 3001 (BERN, 2 sachets, identifiés

(7) Indications reprises d'après l'étiquette originale, alors que DUVIGNEAUD (1956: 97) donne, pour le même matériel, «sur pierres, dans l'étage des bruyères arborescentes».

Pl. III. — Fig. 15: *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein, a: fragment d'une touffe (Lambinon 72/349); b: sommet d'un pseudopodétion exceptionnellement bien fourni en céphalodies (flèches) (Lambinon 72/350); c: sommet d'un pseudopodétion montrant les phylloclades terminales en larges pastilles (flèches) (Lambinon 72/357). Fig. 6a: *St. furfuraceum* Duvign., détail des phylloclades, vers le milieu du pseudopodétion (Lambinon 71/1093). Fig. 10a: *St. nigromaculatum* Duvign., détail des phylloclades, vers le milieu du pseudopodétion (Lambinon 71/1092).

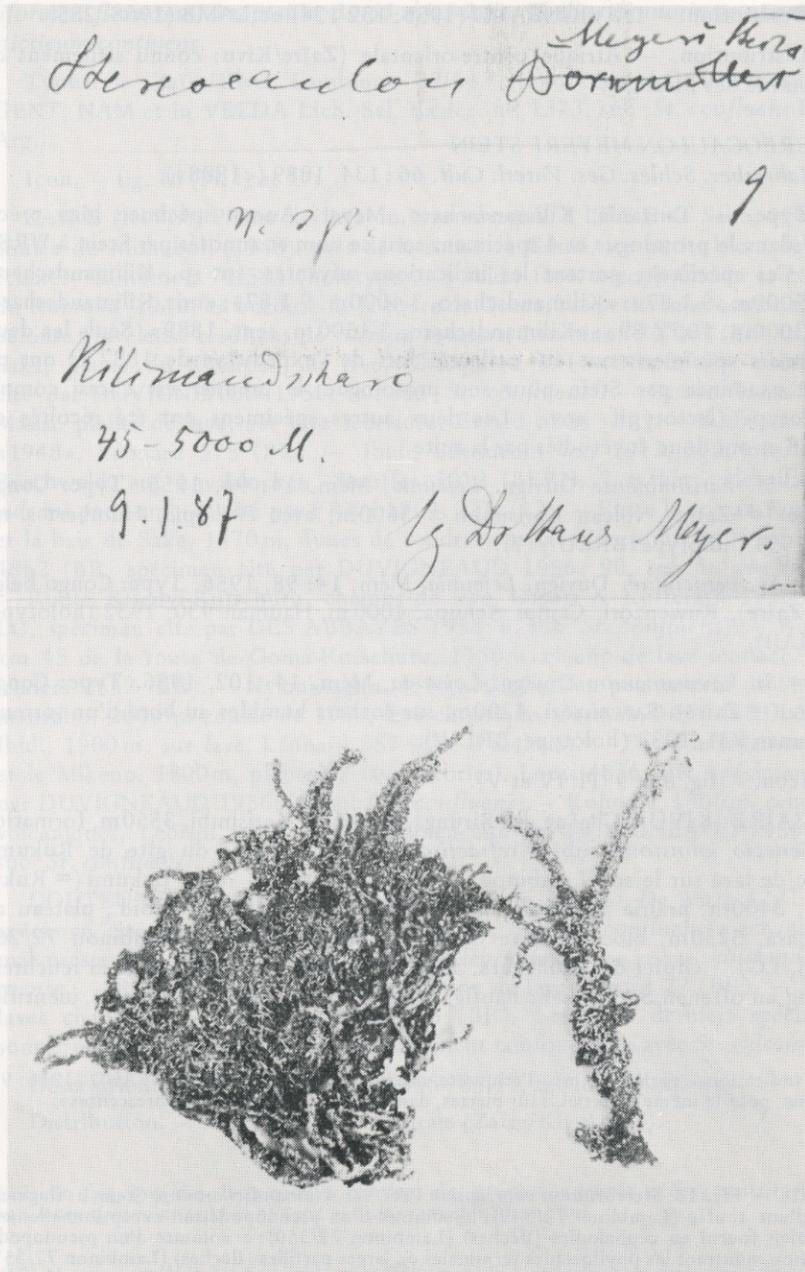


Fig. 8. — *Stereocaulon meyeri* Stein, lectotype.

*St. claviceps* Th. Fr. var. *tuberatum* Lamb nom. nud. par Lamb et cité par FREY 1967: 219; en fait un mélange de *St. meyeri* et de *St. pomiferum*). — Muhavura, 3500-4147m, Humbert s. n., 06.1929 (BRLU, cité par DUVIGNEAUD 1956: 97, sub *St. karisimbiense* et BERN, identifié *St. ramulosum* par Lamb et cité par FREY 1967: 221). — Gipfel des Vulkans Mgahinga, 3470m, Blöcke und Felsen am Innenrand des Vulkans, Stauffer 3007 (BERN, identifié *St. ramulosum* par Lamb et cité par FREY 1967: 221).

RWANDA: Chaîne des Birunga, versant E du Muhavura, 3700 m, bloc de lave dans la lande rase à *Festuca abyssinica* et à *Helichrysum*, Lambinon 72/817 ter (FH, LG). — Ibid., 3850m, bloc de lave dans la lande rase à *Festuca abyssinica* et à *Helichrysum* sur versant raide, Lambinon 72/827 (FH, LG). — Ibid., massif du Karisimbi, cratère principal du Karisimbi, paroi N-W, 3880m, blocs de lave sur un versant érodé, Lambinon 72/363 (FH, LG). — Ibid., versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, . . ., blocs de lave frais au ras du sol, Lambinon 72/690b (FH, LG).

TANZANIE: Kilimandscharo, 3-4000 m, «Obere Waldgrenze . . .», Meyer s. n., 08.01.1887 (WRSL). — Ibid., 3-4500m, Meyer s. n., 09.1889 (WRSL). — Ibid., 18-3000m, Meyer s. n., 10.04.1889 (WRSL) (ces trois spécimens considérés dans STEIN 1890: 315).

STEREOCAULON MEYERI STEIN F. ACUMINATUM (MUELL. ARG.) LAMB  
J. Hattori Bot. Lab. 43: 297, 1978 («1977»).

Basionyme. — *St. ramulosum* (Sw.) Räsch. var. *acuminatum* Müll. Arg., Flora 73: 335, 1890.

Type. — Tanzanie, Kilimandscharo, 3000m, von Höhnel 208, 1890 (holotype: G-Müll., non vu).

Distribution. — Tanzanie, Kenya.

Commentaires. — Ce taxon se distingue à ses pseudopodétions simples ou peu branchus, à apex acuminés et finement sorédiés. Il est connu de deux spécimens seulement.

STEREOCAULON NIGROMACULATUM DUVIGN.

*Lejeunia*, Mém. 14: 64, 1956.

Type. — Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, Camp Emin, 3900-4700m, sur roches nues, Hauman 932, 08.1932 (holotype: BRLU!) (8).

= *St. ruwenzoriense* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 62, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, versant Ouest, 4200m, avec *Umbilicaria haumaniana*, Humbert s. n., 06. 1929 (holotype: BRLU!).

(8) Indications reprises d'après l'étiquette originale, alors que DUVIGNEAUD (1956: 73) donne, pour le même matériel, «Mont Emin, alt. 2900m, sur roches nues».

= *St. microthuja* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 56, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, 4250m, sur roches nues horizontales, Hauman 928 (holotype: BRLU!; isotype: BR!).

Icon. — fig. 10 (Pl. I, II et III).

ZAÏRE (KIVU): Kahuzi-Vulkan am südl. Kivusee, Sattel nördl. v. Gipfel, ca. 3000m, Wegböschung, Stauffer 3561a (BERN, identifié par Lamb et cité par FREY 1967: 220; 2 sachets sous ce nom dont l'un contient en fait *St. furfuraceum*). — Chaîne des Birunga, plateau de Kabara, 3230m, blocs de lave dans la clairière herbeuse, Lambinon 72/262 (FH, LG). — Ibid., versant S du Bisoke, 3500m, bloc de lave dans la pelouse humide à *Carex* piquetée de *Senecio* et de *Lobelia lanuriensis*, Lambinon 72/893 (FH, LG, VEZDA Lich. Sel. Exsicc. n° 1399). — Ibid., Lukumi (= Rukumi), 3400m, prairie subalpine, Léonard 527/2 (BR, LG).

RWANDA: Forêt de Rugege, gîte Winka, 2450m, talus, schiste fortement «pourri», bord de la route Butare-Cyangugu, Lambinon 71/1092 (FH, LG). — Ibid., vers le km 107 de la route Butare-Cyangugu, env. 1900m, bloc granitique éclairé dans une lande tourbeuse de pente, en bordure de la forêt de montagne, Lambinon 74/857 (FH, LG). — Ibid., vers le km 122 de la route Butare-Cyangugu, env. 1750m, talus gréseux en bordure de la route, au niveau d'une pseudosteppe à *Protea*, Lambinon 74/976 (FH, LG) et 74/976b (LG). — Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, cratère principal du Karisimbi, paroi N-W, 3880m, blocs de lave sur versant érodé, Lambinon 72/361 (FH, LG). — Ibid., versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, ..., blocs de lave frais au sol, Lambinon 72/688 (FH, LG).

BURUNDI: R. N. entre Bugarama et Muramvya, env. 1950m, talus raide éclairé, granite fortement «pourri», Lambinon 74/1400 (FH, LG). — Route Bukeye-Bugarama, source de la Paix, env. 2000m, paroi verticale de terre, Petit 1736 (BR, LG). — Mugongo Manga, bord de route au pied E du Mont Manga, env. 2150m, talus rocheux gréseux, Lambinon 74/1214 (FH, LG) (forme ± naine, = *St. ruwenzoriense* Duvign.). — Mumasumo, 2000m, ancien éboulis sur un talus en bord de route, Reekmans 6460 (LG). — Ijenda, 2150m, paroi verticale de rocher en érosion, Petit 1468 (BR, LG). — Carrière de bastnésite de la Somika, 1850m, sur la paroi de terre, Petit 1861 p. p. (BR, LG). — Mwizinga, route de la crête Congo-Nil au sud de Bugarama, env. 2200m, talus subvertical de la route, sur la roche très pourrie, terreuse, Lambinon 78/52 (LG). — Ibid., sur un bloc rocheux granitique, Lambinon 78/53 (LG). — Bugarama, route de Bujumbura, env. 2100m, talus raide, sur la roche très pourrie, Lambinon 78/54 et 78/55 (LG).

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 64-73).

Distribution. — Afrique orientale et centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda, Burundi, Ouganda et Tanzanie).

Commentaires. — *Stereocaulon anomalum*, *St. furfuraceum* et *St. nigro-*

*maculatum* appartiennent au sous-genre *Stereocaulon*, sect. *Denudata* Jatta, subsect. *Denudata*, groupe au sein duquel ces trois taxons forment une série très homogène par leur habitus et leur répartition géographique. Ils se différencient entre eux essentiellement sur base de la morphologie de leurs phylloclades, mais certains spécimens sont délicats à placer dans l'une ou l'autre entité.

Les jeunes spécimens de *St. nigromaculatum*, surtout ceux que l'on rencontre aux environs de 2000m d'altitude, peuvent être confondus avec *St. anomalum*. Les phylloclades rapidement découpées et étalées de *St. nigromaculatum* les distinguent de celles de *St. anomalum*, qui restent  $\pm$  verruqueuses et peu distinctement aplaties. *St. furfuraceum* et *St. nigromaculatum* sont assurément deux taxons très voisins : *St. furfuraceum* mériterait sans doute d'être traité comme une simple variété de *St. nigromaculatum*.

#### STEREOCAULON NIGROMACULATUM DUVIGN.

F. FASTIGIATOPULVINATUM LAMB («FASTIGIATO-PULVINATUM»)

*J. Hattori Bot. Lab.* 43: 254, 1978 («1977»).

Type. — Zaïre, Ruwenzori, 4350 m, sur roches nues, Hauman 927, 07-08. 1932 (holotype: BRLU!, isotype: BR!) (9).

Distribution. — Zaïre/Kivu, Ouganda (selon LAMB, op. cit.).

Commentaires. — Taxon décrit par LAMB comme une forme de *St. nigromaculatum* remarquable par sa croissance en coussinet, ses pseudopodétions ramifiés-fastigiés et ses phylloclades terminales confluentes formant croûte. Le type est le spécimen cité par DUVIGNEAUD (1956: 61) comme *St. microthuja* Duvign. fac. *fastigiato-pulvinata* Duvign., nom. inval.

#### STEREOCAULON POMIFERUM DUVIGN.

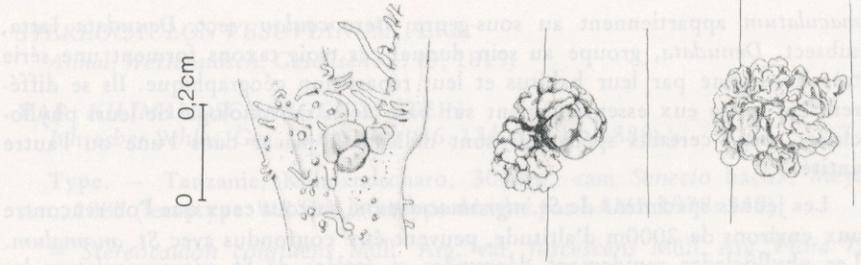
*Lejeunia*, Mém. 14: 119, 1956.

= *St. claviceps* Th. Fr. var. *pomiferum* (Duvign.) Lamb, *Ergebn. Forsch. Unternehmen Nepal Himalaya* 1: 352, 1966.

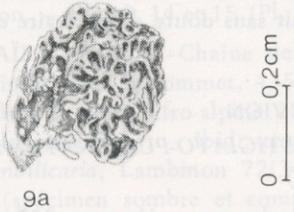
Type. — Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, 4200m, parois verticales humides d'un torrent, Hauman 931B, 1932 (holotype: BRLU!).

= *Stereocaulon claviceps* Th. Fr. var. *yunnanense* Hue, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, sér. 3, 10: 251, 1898. — *Stereocaulon macrocephalum* Müll. Arg. var. *yunnanense* (Hue) Dodge, *Ann. Crypt. Exot.* 2: 125, 1929. — *St. yunnanense* (Hue) Lamb in ASAHINA in KIHARA, *Fauna and Flora of Nepal Himalaya* 1 (1952-53): 50, 1955 (comb. inval.). — *St. yunnanense* (Hue) Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 28, 111, 131, 1956 (comb. inval.). Type: China, Yunnan, supra Ta-li, 4000m, ad saxa in summo monte Tsang-chan, R.P. Delavay

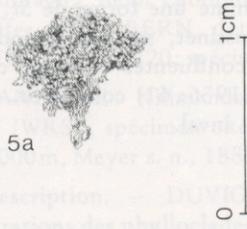
(9) Contrairement à LAMB, nous pensons que la collection Hauman a été faite sur le versant zaïrois du Ruwenzori.



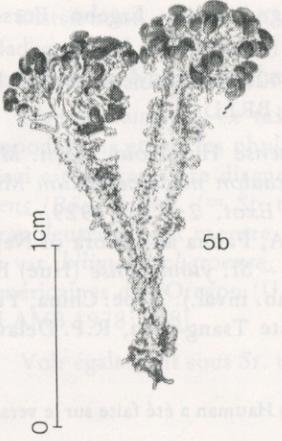
11a



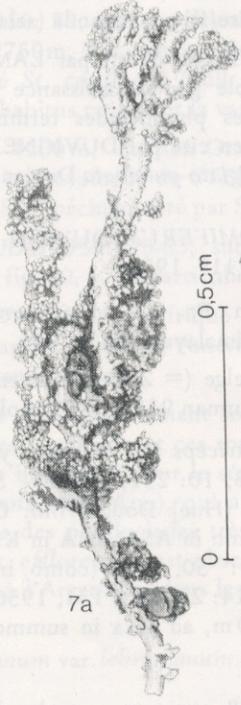
9a



5a



5b



7a



7b

664, 1884 (holotype: PC-Hue, non vu; isotype: BRLU!).

= *Stereocaulon mamillosum* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 111, 1956. Type: Congo belge (= Zaïre), Ruwenzori, vallée de la Kiterere, 4000 m, alpages, sur roches, Lebrun 4554, 11.1931 (holotype: BRLU!; isotype: BR!, en fait un mélange de *St. pomiferum*, de *St. furfuraceum* et de *St. ramulosum*).

= *Stereocaulon claviceps* Th. Fr. var. *tuberatum* Lamb in FREY, *Bot. Jahrb. Syst.* 86: 219, 1967, nom. nud.

Icon. — fig. 11 (pl. IV).

ZAÏRE (KIVU): Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, 3550m, formation à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Philippia johnstonii*, ... près du gîte de Rukumi, bloc de lave sur le sol, Lambinon 72/253 (FH, LG). — Ibid., cirque d'érosion sur le versant W du Karisimbi, sous le plateau de Rukumi, 3380m, petits blocs de lave au fond du cirque, Lambinon 72/305 (FH, LG). — Ibid., versant W du Karisimbi, 3480m, petit vallon encaissé clairié, sous le plateau de Rukumi, petits blocs de lave presque au ras du sol, Lambinon 72/327 (FH, LG). — Ibid., versant N du Karisimbi, au-dessus du plateau du Rukumi, 4050 m, lande afro-alpine à *Alchemilla johnstonii*, bloc de lave au ras du sol, Lambinon 72/341 (FH, LG). — Ibid., Gipfel des Muhavura, 3950m, am Fuss einer Felswand, in feuchtem Hang an offenen Stellen, sehr häufig, Stauffer 3001 (BERN, 2 sachets, identifiés *St. claviceps* Th. Fr. var. *tuberatum* Lamb nom. nud. par Lamb et cité par FREY 1967: 219; en fait un mélange de *St. meyeri* et de *St. pomiferum*). — Ibid., 4120m, Nord-seite des Sees, im Moos zahlreiche Bestände, Stauffer 3004 (BERN, identifié *St. claviceps* Th. Fr. var. *tuberatum* Lamb nom. nud. par Lamb et cité par FREY 1967: 219).

RWANDA: Chaîne des Birunga, versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, ..., blocs de lave frais au ras du sol, Lambinon 72/691 (FH, LG). — Ibid., versant E du Muhabura, 3380m, dalle de lave périodiquement suintante, au contact de la lande à *Helichrysum*, sur versant raide, Lambinon 72/800 (FH, LG) (thalle primaire seulement). — Ibid., 3700m, bloc de lave dans la lande rase à *Helichrysum* et à *Festuca abyssinica*, Lambinon 72/817b (FH, LG). — Ibid., sommet du Bisoke, 3580m, versant interne érodé du cratère, sur bloc de lave, Lambinon 72/899 (FH, LG). — Ibid., col entre le Gahinga et le Muhabura, env. 2950m, bloc de lave dans une petite clairière de la forêt de bambous, Lambinon 74/1543 et 74/1544 (FH, LG).

Pl. IV. — Fig. 11a: *Stereocaulon pomiferum* Duvign., céphalodie (type protosacculé) à trois stades de son développement (Lambinon 72/341). Fig. 9a: *St. meyeri* Stein, céphalodie (type sacculé) (Lambinon 72/817t). Fig. 5a, b: *St. foliolosum* Nyl. var. *botryophorum* (Müll. Arg.) Lamb, habitus (Lambinon 72/358 et 72/359). Fig. 7a, b: *St. humbertii* Duvign., habitus (Lambinon 72/342b).

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 119-126) et LAMB (1968: 298-300).

Distribution. — Afrique orientale et centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda, Ouganda et Kenya), Asie centrale (Inde, Népal, Bhutan, Sikkim, Tibet, Chine/Yunnan), également à Formose et au Japon, Amérique centrale et du Sud, Hawaii.

Commentaires. — *Stereocaulon mamillosum*, décrit par DUVIGNEAUD (1956: 111-119) en même temps que *St. pomiferum* se reconnaît à ses corymbes de clavules non évoluées en apothécies et à ses phylloclades peu typiques  $\pm$  sorédiées. Il s'agit là de simples variations mineures attribuées à des conditions de milieu défavorables. Il est en effet possible de trouver des spécimens à corymbes de clavules non évoluées en apothécies mais à phylloclades bien développées et absolument semblables à celles de *St. pomiferum* ou des spécimens à clavules complètement développées mais à phylloclades mal venues et  $\pm$  sorédiées. Les récoltes Lambinon 72/341 et 72/817b sont les plus proches du concept de *St. mamillosum*.

La présence de clavules à l'origine des apothécies (apothécies hypophysées) était un caractère taxonomique méconnu dans la première classification de LAMB (1951) et qui fut mis en évidence par DUVIGNEAUD (1956: 106; subgenus *Rhopalophoron* Duvign.). Sur cette même base, LAMB (1978: 197) isole, au sein de la subsect. *Holostelidium* et autour de *St. sorediiferum* Hue, un groupe d'espèces très naturel à distribution centrée en Indonésie.

#### STEREOCAULON POMIFERUM DUVIGN.

F. MIKENOENSE (DUVIGN.) LAMB

*J. Hattori Bot. Lab.* 43: 277, 1978 («1977»).

Basionyme. — *St. mikenoense* Duvign., *Lejeunia*, Mém. 14: 126, 1956.

Type. — Congo belge (= Zaïre), volcan Mikeno, 4250m, sur lave, Humbert s. n., 1929 (holotype: BRLU!).

RWANDA: Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, cratère principal du Karisimbi, paroi N-W, 3880 m, blocs de lave sur un versant érodé, Lambinon 72/362 (FH, LG).

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 126-130).

Distribution. — Afrique centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda et Ouganda).

Commentaires. — D'abord décrit comme espèce autonome (DUVIGNEAUD 1956: 126-130), puis considéré comme synonyme de *St. pomiferum* (LAMB 1966: 352 et 1968: 298), ce taxon est actuellement traité comme une forme de *St. pomiferum* (LAMB 1978: 277). Les individus rapportés à cette forme se reconnaissent aisément à leur aspect trapu et beaucoup plus robuste que chez la forme *pomiferum*: les pseudopodétions sont plus larges et s'élargissent à la base, alors que chez la forme *pomiferum*, ils restent d'égale épaisseur sur toute leur longueur. En outre, les pseudopodétions ont des ramifications corymboides au sommet et sont densément couverts de branchettes phyllocladioïdes

arbusculoïdes.

*STEREOCAULON RAMULOSUM* (SW.) RÄUSCH.

Nomencl. Bot., édit. 3: 328, 1797.

Basionyme. — *Lichen ramulosus* Sw., Nova Genera et Spec. Plant.: 147, 1788 («1787»).

Type. — Jamaica, Swartz s. n. (holotype: S!).

= *Stereocaulon mixtum* Nyl., *Ann. Sci. Nat. Bot.*, sér. 4, 11: 210, 1859. Type: Bolivie, Cinti, supra terram, Weddell s. n. (holotype: H-Nyl. n° 40085, non vu).

= *Stereocaulon proximum* Nyl., *Ann. Sci. Nat. Bot.*, sér. 4, 11: 210, 1859. Type: Colombie, Lindig 1005 (lectotype désigné par LAMB 1978: 319, H-Nyl. n° 40043, non vu).

Icon. — fig. 12 (Pl. V et VI).

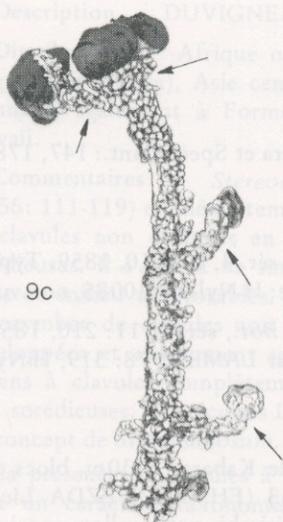
ZAÏRE (KIVU): Chaîne des Birunga, plateau de Kabara, 3230m, blocs de lave dans la clairière herbeuse, Lambinon 72/263 (FH, LG, VEZDA Lich. Sel. Exsicc. n° 1464). — Ibid., versant W du Karisimbi, petit vallon encaissé clairié sous le plateau de Rukumi, 3480m, petits blocs de lave presque au ras du sol, Lambinon 72/328 (FH, LG). — Ibid., Gîpfel des Vulkans Mgahinga, 3470m, Felsen und Blöcke am Innenrand des Kraters, häufig, Stauffer 3006 (BERN, déterminé par Lamb et cité par FREY 1967: 221). — Ibid., versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, . . ., blocs de lave frais au sol, Lambinon 72/689 (FH, LG). — Ruwenzori, vallée de la Kiterere, 4000m, alpage, roches, Lebrun 4554 (BR, isotype de *St. mamillosum* = *St. pomiferum*; en fait un mélange de *St. pomiferum*, *St. furfuraceum* et de *St. ramulosum*).

RWANDA: Chaîne des Birunga, versant S du Gahinga, env. 3400m, formation ouverte à *Senecio johnstonii* subsp. *refractisquamatus*, *Alchemilla johnstonii*, . . ., blocs de lave frais au ras du sol, Lambinon 72/690 (FH, LG). — Ibid., Gahinga, 3350m, végétation à *Senecio*, *Hypericum* et *Helichrysum*, Runyinya 743 (LG). — Ibid., versant E du Muhabura, 3200m, petite crête de lave au niveau d'un replat de versant, Lambinon 72/787 (FH, LG). — Ibid., 3850m, crête de lave éclairée, sur versant raide, Lambinon 72/828 (FH, LG). — Ibid., sommet du Bisoke, 3580m, versant interne érodé du cratère, sur bloc de lave, Lambinon 72/900 (FH, LG) et 72/901 (FH, LG). — Ibid., col entre le Gahinga et le Muhabura, env. 2950m, bloc de lave dans une petite clairière de la forêt de bambous, Lambinon 74/1545 (LG), 74/1546 (FH, LG).

Description. — DODGE (1929: 137-139), MAGNUSSON & ZAHLBRUCKNER (1944: 44-47) et LAMB (1958: 93).

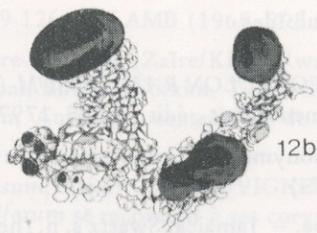
Distribution. — très répandu dans l'hémisphère Sud, pénétrant dans l'hémisphère Nord en Amérique centrale, dans les Antilles et en Afrique centro-orientale.

Commentaires. — *Stereocaulon ramulosum* et *St. meyeri* sont deux espèces

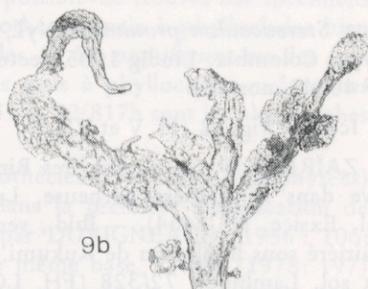


9c

0,5cm  
0



12b

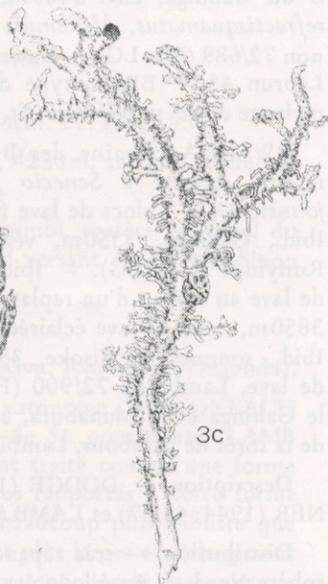


9b



3a

3b



3c

0 1cm

extrêmement proches, distinguables seulement à la présence ou l'absence de sorédiés. Les deux taxons présentent un écophène à pseudopodétions robustes, dressés et abondamment fertile et un autre à pseudopodétions plus grêles, plus ou moins arqués, souvent en coussinets et presque stérile. Chez *St. ramulosum*, les plantes ne sont jamais sorédiées mais peuvent montrer, vers l'extrémité des branchettes phyllocladioïdes, des brisures accidentelles ou des zones desquamées où l'on voit directement la médulle axiale. *St. ramulosum* n'a jamais de tendance à former des sorédiés à cet endroit. L'écophène stérile de *St. meyeri* est par contre nettement et finement sorédié, parfois abondamment, aux extrémités des pseudopodétions et des branchettes phyllocladioïdes. Ces sorédiés peuvent s'étendre sur une partie importante de la plante; l'écophène fertile de ce même taxon est très semblable à *St. ramulosum* et ne s'en distingue que par la présence de sorédiés fines immédiatement sous les apothécies.

La composition chimique des *St. ramulosum* des collections Lambinon a été examinée par TLC: atranorine et acide perlatolique (RAMAUT et al. 1979).

#### STEREOCAULON RUGULOSUM LAMB

*J. Hattori Bot. Lab.* 43: 301-302, 1978 («1977»).

Type. — Ouganda, Ruwenzori, Scott Elliott Pass, 4000m, on rock in a scree slope, Esterhuysen 25233, 1956 (holotype: FH!; isotype: BOL!).

Description. — LAMB (1978: 301-302).

Distribution. — Ouganda, Kenya.

Commentaires. — Taxon fort voisin de *St. atlanticum* et présentant comme lui un aspect  $\pm$  macrocarpoïde. Sa constitution chimique est différente, puisqu'au lieu d'acide stictique (et acides voisins: acide norstictique, etc.) il possède de l'acide fumarprotocétrarique; ces acides sont tous deux des depsidones dérivant du  $\beta$ -orcinol et impliquent une réaction d'estérification pour leur synthèse (10), mais ils sont néanmoins de structure chimique nettement distincte. *St. atlanticum* est une espèce largement distribuée en Amérique et en Afrique tropicales, tandis que *St. rugulosum* est endémique à l'Afrique centre-orientale et orientale.

(10) Fixation d'un acide fumarique sur la fonction probablement alcoolique du C<sub>3</sub> du noyau B pour l'acide fumarprotocétrarique; cyclisation des fonctions probablement alcoolique et acide des C<sub>1</sub> et C<sub>6</sub> pour former une fonction lactone avec fixation d'un alcool supplémentaire pour l'acide stictique.

Pl. V. — Fig. 9: *Stereocaulon meyeri* Stein, b: pseudopodétion typique de l'écophène stérile (Lambinon 72/363); c: pseudopodétion typique de l'écophène fertile, les flèches indiquant les plages sorédiées (Lambinon 72/252). Fig. 12b: *St. ramulosum* (Sw.) Räscher., pseudopodétion typique de l'écophène fertile (Lambinon 72/900). Fig. 3a, b, c: *St. atlanticum* (Lamb) Lamb, habitus (Lambinon 71/1343, 71/1343 et 72/265).

*STEREOCAULON VESUVIANUM* PERS.

*Annal. Wetterauisch. Gesellsch.* 2: 19, 1819.

VAR. *KILIMANDSCHAROENSE* STEIN

*Jahresber. Schles. Ges. Vater. Cult.* 66: 134, 1889 («1888»).

Type. — Tanzanie, Kilimandscharo, 3000m, «am *Senecio* bach», Meyer s. n., 1887 (lectotype: WRSL!; lectotype désigné par LAMB 1978: 248).

= *Stereocaulon confluens* Müll. Arg. var. *fuscescens* Müll. Arg., *Flora* 73: 336, 1890. Type: Tanzanie, Kilimandscharo, circ. 3-4000m, Ritter v. Höhnel 204, 1890 (holotype: G-Müll.!).

Icon. — fig. 13, 14 et 15 (Pl. III).

ZAÏRE (KIVU): Chaîne des Birunga, massif du Karisimbi, versant N du Karisimbi, sous le sommet, 4350m, bloc de lave terreux et moussu, au ras du sol, dans la lande afro-alpine à *Alchemilla johnstonii*, Lambinon 72/342 (LG) (plantes sorédiées). — Ibid., env. 4450m, blocs de lave dans la zone dénudée à *Umbilicaria*, Lambinon 72/349 (FH, LG), 72/349b (LG) et 72/350 (FH, LG) (spécimen sombre et compact). — Ibid., sommet du Karisimbi, 4500m, blocs de lave dans un fragment de lande afro-alpine à *Alchemilla johnstonii*, Lambinon 72/357 (FH, LG). — Ibid., 4507m, blocs de lave, Lebrun 7438 (BR, cité par DUVIGNEAUD 1956: 82, sub *St. denudatum* Flk.). — Vulkan Nyamuragira, beim Laboratoire, 2750m, N-E, feuchte Felsnische, kleiner Rasen, Stauffer 3011 (BERN, déterminé *St. confluens* Müll. Arg. par Lamb et cité par FREY 1967: 220; spécimen à habitus rappelant la var. *lebrunianum*).

TANZANIE: Kilimandscharo, 4000m, «in den Grasflächen», Meyer s. n., 1887 (WRSL, spécimen cité dans le protologue de STEIN 1889: 134). — Ibid., 18-3000m, Meyer s. n., 1889 (WRSL, spécimen cité par STEIN 1890: 315).

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 79-83, sub *St. denudatum* Flk.; illustrations des phylloclades de la fig. 20, p. 80 particulièrement suggestives).

Distribution (selon LAMB 1978: 248). — Afrique «centrale» et orientale, Madagascar, La Réunion, Java, Japon, Formose, Amérique centrale et du Sud, également en Nouvelle-Zélande et en Tasmanie.

Commentaires. — Ce taxon est occasionnellement sorédié à l'apex des pseudopodétions et sur les phylloclades terminales et ces sorédies restent farineuses. Ceci est un caractère diagnostique important pour le séparer de la var. *efflorescens* (Räs.) Lamb (= *St. violascens* Müll. Arg.), qui a des sorédies nettement granuleuses et qui montre parfois des phylloclades très semblables à celles de la var. *kilimandscharoense*. La var. *efflorescens* est observée dans les montagnes américaines de l'Oregon (U.S.A.) à l'Argentine, dans les Antilles et en Tasmanie (LAMB 1978: 248).

Voir également sous *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*.

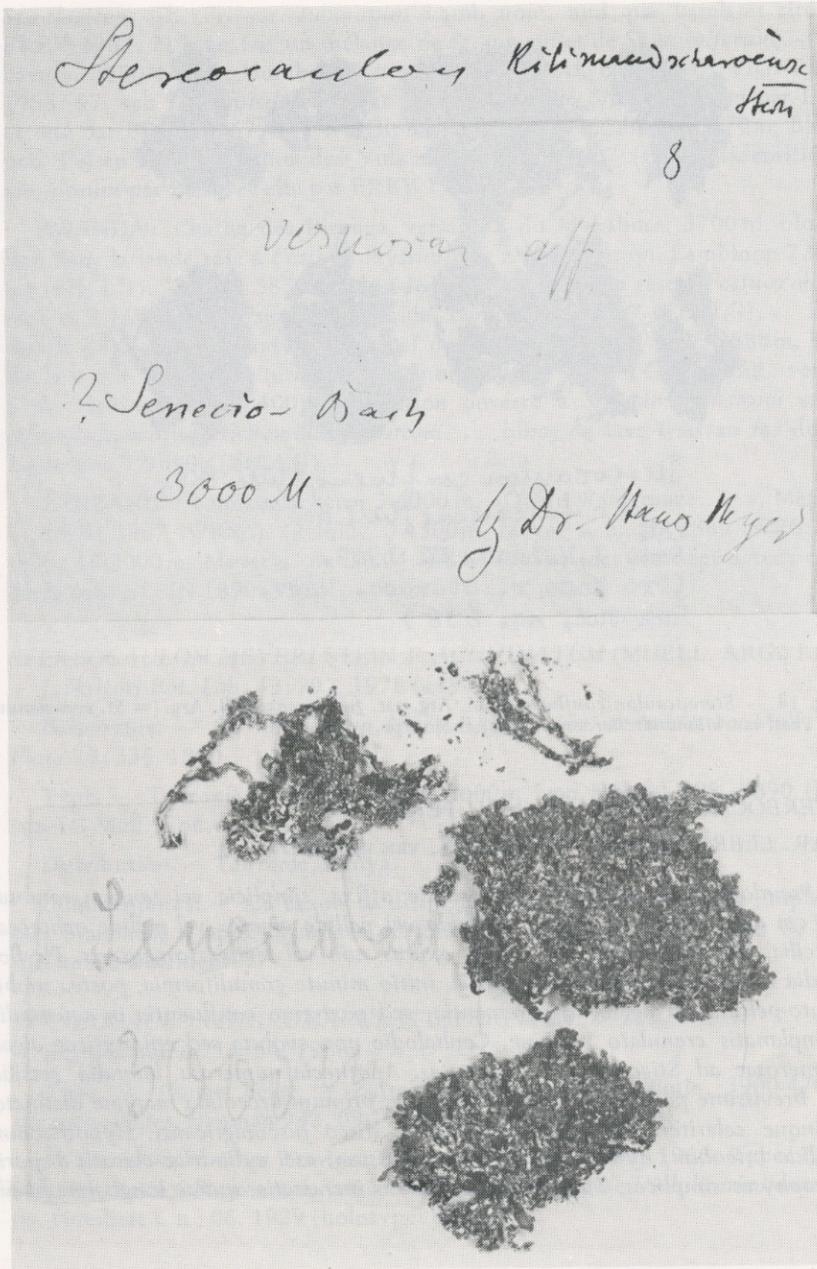


Fig. 13. — *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein, lectotype.

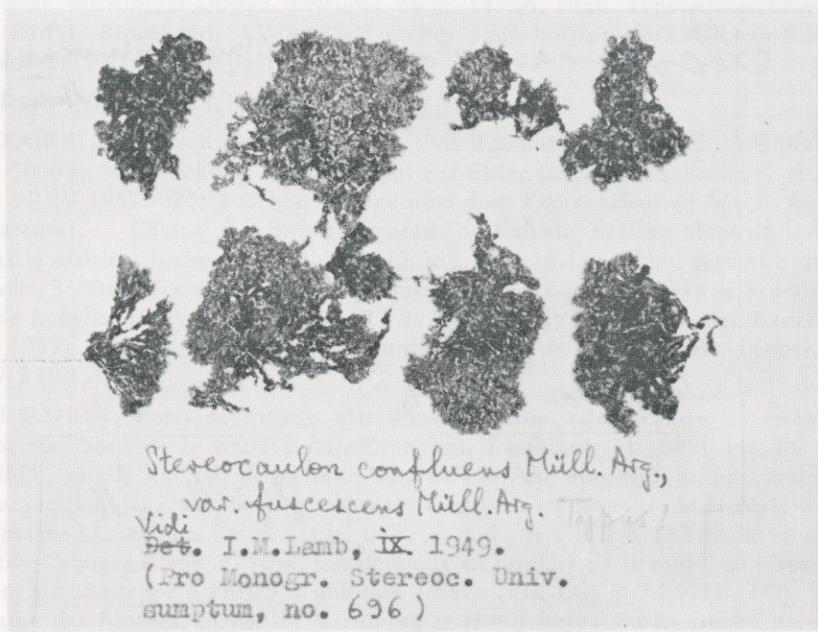


Fig. 14. — *Stereocaulon confluens* Müll. Arg. var. *fuscescens* Müll. Arg. (= *St. vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein), holotype.

STEREOCAULON VESUVIANUM PERS.

VAR. *LEBRUNIANUM* SÉRUSIAUX, var. nov. (11)

*Pseudopodetia ad lavam basi solide affixa, simplicia vel tantum ramosa, 1-3 cm alta, erecta, decorticata, albida vel pallide cinerea vel pallide ochracea, gracilia, apicibus leviter attenuata, axibus non vel leviter tomentosis. Phyllocladia numerosa, conferta, albicantia, initio minute granuliformia, postea umbilicato-peltata, in aggregatis crescentia, sed postremo confluentia in squamulis complanatis crenulato margine. Cephalodia non evoluta sed epiphyticae algae numerosae ad Stigonemam pertinentes. Apothecia numerosa, lateralia, sessilia vel brevissime pedicellata, 0,3-0,6 mm lata, primum urceolata margine distincto deinque celeriter plana immarginataque, disco fusconigricanti. Hypothecium pallide luteolum; hymenium 40-60  $\mu$ m crassum; asci cylindrico-clavati, 8-spори; paraphyses simplices, 1  $\mu$ m crassae, apicibus incrassatis; sporaе longissime bacil-*

(11) Taxon dédié au Prof. J. Lebrun, auteur de remarquables études sur la végétation de notre dition, notamment sur la colonisation des laves de la chaîne des Birunga (LEBRUN 1960).

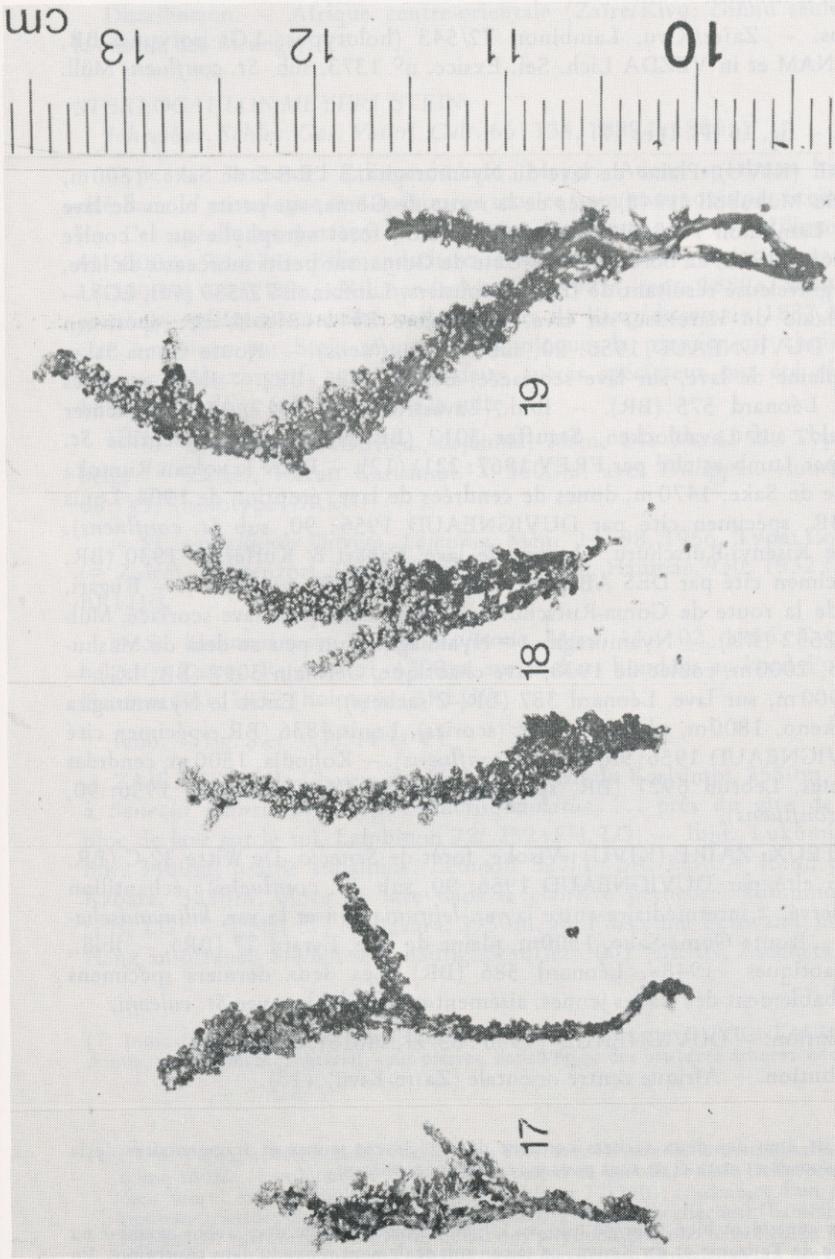


Fig. 17 à 19. — 17: *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux, holotype (Lambinon 72/543). 18: *Stereocaulon vulcani* (Bory) Ach. (Lambinon 72/83). 19: *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *nodulosum* (Wallr.) Lamb (Islande, Demoulin 4021).

lifformes, flexuosae, 3-septatae, 30-65 x 1,5-2  $\mu$ m. *Thallus atranorinam et acidum sticticum continens*.

Typus. — Zaïre/Kivu, Lambinon 72/543 (holotypus: LG; isotypus: BR, GENT, NAM et in VEZDA Lich. Sel. Exsicc. n° 1373, sub *St. confluens* Müll. Arg.).

Icon. — fig. 16 (Pl. I) et 17.

ZAÏRE (KIVU): Plaine de lave du Nyamuragira, à l'E-S-E de Sake, 1500m, coulée du Muhuboli (1948), près de la route de Goma, sur petits blocs de lave éclairés, Lambinon 72/543 (holotype). — Ibid., forêt xérophylle sur la coulée du Rumoka (1912) en bordure de la route de Goma, sur petits morceaux de lave, pelouse graveleuse résultant de travaux routiers, Lambinon 72/559 (FH, LG). — Sake, plaine du Katerusi, sur lave, Ghesquière 3744 (BRLU, BR, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 90, sub *St. confluens*). — Route Goma-Sake, Masisi, plaine de lave, sur lave scoriacée, Evrard 6826 (BR). — Ibid., sur laves «1948», Léonard 575 (BR). — Ibid., Lavastrom von 1912, 1520m, dichter Buschwald, auf Lavablocken, Stauffer 3012 (BERN, 2 sachets, identifié *St. vulcani* par Lamb et cité par FREY 1967: 221) (12). — Entre le volcan Rumoka et la baie de Sake, 1470 m, dunes de cendrées de lave, éruption de 1904, Louis 4862 (BR, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 90, sub *St. confluens*). — Route Kisenyi-Rutschuru, champs de lave, Capart & Kufferath 1930 (BR, LG, spécimen cité par DES ABBAYES 1958: 6, sub *St. confluens*). — Rugari, km 45 de la route de Goma-Rutschuru, 1750m, champ de lave scoriacé, Mulenders 2532 (BR). — Nyamuragira (= Nyamlagira), un peu au-delà de Mushumangabo, 2000m, coulée de 1938, lave chaotique, Germain 3097 (BR, LG). — Ibid., 1900 m, sur lave, Léonard 387 (BR, 2 sachets). — Entre le Nyamuragira et le Mikeno, 1800m, plaine de lave (scories), Louis 4836 (BR, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 90, sub *St. confluens*). — Kohodja, 1500 m, cendrées volcaniques, Lebrun 6927 (BR, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 90, sub *St. confluens*).

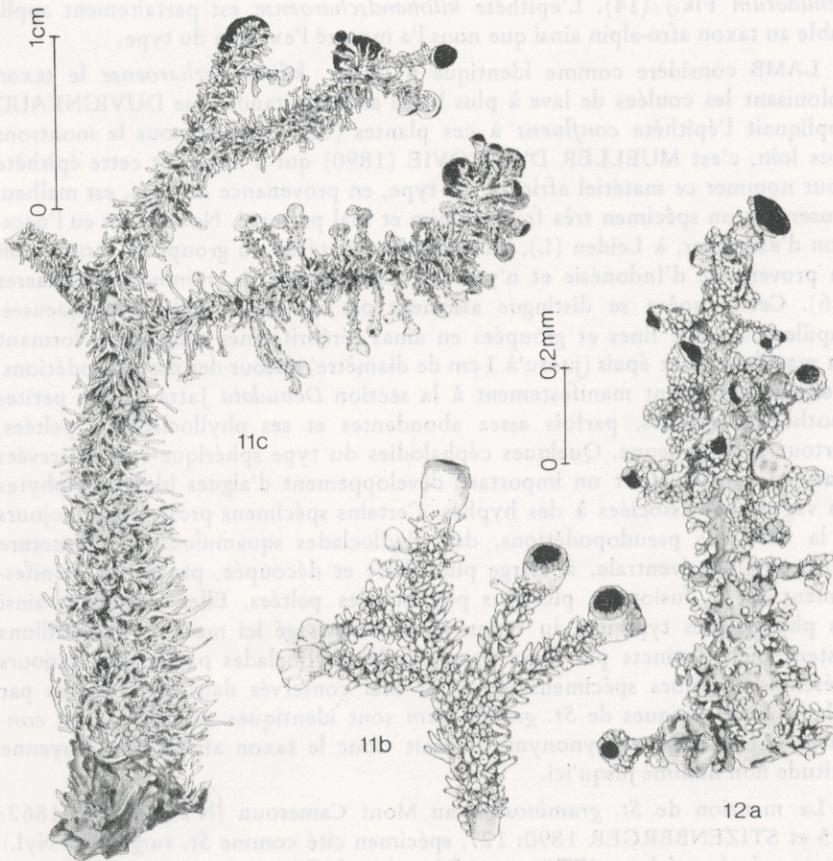
DOUTEUX: ZAÏRE (KIVU): Visoke, forêt de *Senecio*, De Witte 32 C (BR, spécimen cité par DUVIGNEAUD 1956: 90, sub *St. confluens*): échantillon mal préservé,  $\pm$  intermédiaire entre la var. *lebrunianum* et la var. *kilimandscharoense*. — Route Goma-Sake, 1500m, plaine de lave, Evrard 27 (BR). — Ibid., laves chaotiques «1948», Léonard 586 (BR). Les deux derniers spécimens sont probablement des stades jeunes, aisément confondables avec *St. vulcani*.

Description. — DUVIGNEAUD (1956: 83-91, sub *St. confluens*).

Distribution. — Afrique centre-orientale (Zaïre/Kivu) (13).

(12) En fait, l'un des deux sachets contient des spécimens jeunes et fragmentaires de la var. *lebrunianum* et ceux-ci ne sont pas sans rappeler *St. vulcani*.

(13) Il est cependant bien possible que, vu le peu de matériel que nous avons examiné en provenance de Tanzanie et du Kenya, ce taxon soit également répandu dans ces régions. En outre, il semble présent au Mt Cameroun (Afrique centre-occidentale).



Pl. VI. — Fig 12a: *Stereocaulon ramulosum* (Sw.) Räscher., jeunes apothécies (type non hypophysé) (Lambinon 72/263). Fig. 11b: *St. pomiferum* Duvign., jeunes apothécies (type hypophysé, branchettes phyllocladioïdes brisées pour dégager les apothécies) (Lambinon 72/817b). Fig. 11c: *St. pomiferum* Duvign., habitus (Lambinon 72/253).

Commentaires. — Pour traiter les *Stereocaulon* manifestement très voisins de *St. vesuvianum* des montagnes centre-africaines, nous adoptons un concept différent de celui de LAMB (1978: 248-249) et assez proche de celui de DUVIGNEAUD (1956: 79-91), à savoir de reconnaître deux taxons. Leurs caractères diagnostiques sont repris dans la clé. Le taxon de haute altitude est nommé par DUVIGNEAUD *St. denudatum* Flk., mais cette épithète doit manifestement être réservée à des plantes de distribution plus tempérée, traitées d'ailleurs au rang variétal: *St. vesuvianum* Pers. var. *nodulosum* (Wallr.) Lamb (= *St.*

*denudatum* Flk.) (14). L'épithète *kilimandscharoense* est parfaitement applicable au taxon afro-alpin ainsi que nous l'a montré l'examen du type.

LAMB considère comme identique à la var. *kilimandscharoense* le taxon colonisant les coulées de lave à plus basse altitude, tandis que DUVIGNEAUD appliquait l'épithète *confluens* à ces plantes (15). Comme nous le montrons plus loin, c'est MUELLER D'ARGOVIE (1890) qui a introduit cette épithète pour nommer ce matériel africain. Le type, en provenance de Java, est malheureusement un spécimen très fragmentaire et mal préservé. Nous avons eu l'occasion d'examiner, à Leiden (L), un important matériel du groupe de *vesuvianum* en provenance d'Indonésie et n'y avons identifié que *St. graminosum* Schaerer (16). Cette espèce se distingue aisément par ses phylloclades verruqueuses-papilleuses, assez fines et groupées en amas cérébriformes substipités, formant un manchon assez épais (jusqu'à 1 cm de diamètre) autour des pseudopodétions. L'espèce appartient manifestement à la section *Denudata* Jatta par ses petites apothécies latérales, parfois assez abondantes et ses phylloclades ± peltées, surtout à l'état jeune. Quelques céphalodies du type sphérique sont observées mais on note surtout un important développement d'algues bleues épiphytes ou vaguement associées à des hyphes. Certains spécimens présentent, toujours à la base des pseudopodétions, des phylloclades squamuleuses, à structure nettement dorsiventrale, à marge plus claire et découpée, provenant manifestement de la fusion de plusieurs phylloclades peltées. Elles rappellent ainsi les phylloclades typiques du taxon africain envisagé ici mais ces échantillons restent bien distincts par leurs bouquets de phylloclades papilleuses toujours présents. Quelques spécimens jeunes et mal conservés dans des récoltes par ailleurs bien typiques de *St. graminosum* sont identiques au type de *St. confluens*. Cette mise en synonymie laissait donc le taxon africain de moyenne altitude non nommé jusqu'ici.

La mention de *St. graminosum* au Mont Cameroun (NYLANDER 1862: 475 et STIZENBERGER 1890: 127, spécimen cité comme *St. turgescens* Nyl.) est erronée: le spécimen (ZT!) est en fait voisin de *St. vesuvianum*, probablement identifiable à la var. *lebrunianum*. *St. graminosum* doit donc être considéré comme un endémique du S-E asiatique (voir LAMB 1978: 252).

(14) Distribution précisée dans LAMB (1978: 245): régions tempérées de l'hémisphère Nord, Amérique centrale et du Sud, Nouvelle-Zélande. La mention de ce taxon en Afrique occidentale repose sur la donnée de NYLANDER (1862: 475), reprise par STIZENBERGER (1890: 127), donnée que nous mettons en doute (voir plus loin: réexamen des données de la littérature).

(15) *St. confluens* Müll. Arg., *Flora* 67: 614, 1884. Type: Java, Gédé Volcano, alt. ca. 7500 f., Solms, 1883 (holotype: G-Müll.!).

(16) *St. graminosum* Schaerer in MORITZI, Systematisches Verzeichniss der von H. Zollinger in den Jahren 1842-44 auf Java gesammelten Pflanzen, ...: 127, 1845-46. Type: Java, in *graminosos* Panperango, 9000 f., Zollinger («Planta Javanica a cl. Zollingeri lecta n° 1946») (holotype: G?, non vu; isotype: L!). = *St. turgescens* Nyl., Syn. 1: 248, 1860; lectotype identique au type de *St. graminosum* Schaer., nom. superfl.

## Notes :

1. *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *vesuvianum*, *Ann. Wetterauisch. Gesellsch.* 2: 19, 1819.

Type : Italie, Mt Vesuvio (holotype: L!) (17).

La collection de Humbert, Ruwenzori, versant Ouest,  $\pm$  4300m, s. n., 07. 1929 (BRLU) est identifiable à la variété type de *St. vesuvianum* (habitus, phylloclades en bouquets et non fusionnées, etc.). D'après les indications de l'étiquette, ce spécimen a été déterminé *St. denudatum* Flk. par Frey. Cette détermination est reprise comme telle par DES ABBAYES (1941: 36) et par DUVIGNEAUD (1956: 83). Il a été revu, en 1958, par Lamb qui l'annote *St. vesuvianum* Pers.

Cette donnée est phytogéographiquement étonnante et, étant donné qu'il s'agit de la seule collection rapportable à cette variété que nous ayons vue en provenance d'Afrique centrale, nous estimons qu'elle doit être confirmée. Signalons ici que les spécimens identifiés *St. vesuvianum* par Lamb (in FREY 1967) sont en fait des *St. vulcani*.

2. *Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *obscurum* (Müll. Arg.) Lamb, *J. Hattori Bot. Lab.* 43: 249, 1978 («1977»).

Basionyme : *St. obscurum* Müll. Arg., *Flora* 74: 109, 1891.

Type : Cameroun, alt. 5000-12000 feet, on lava, Mann 15, 1862 (G, non vu).

D'après LAMB (1978: 249), ce taxon est proche de la var. *nodulosum* et se distingue à ses phylloclades noirâtres et à ses pseudopodétions  $\pm$  tomenteux. Outre le type, cet auteur mentionne une récolte du Mt Kenya que nous avons pu examiner (Kenya, Western slopes of Mt Kenia, ..., 3630m, Mearns 1532, 1909; annoté *St. vesuvianum* var. *obscurum* par Lamb en 1951; FH) et que nous identifions à la var. *kilimandscharoense*. La couleur foncée de la majeure partie des phylloclades est due soit au passage d'un feu courant in situ, soit à un séchage près d'une source de chaleur trop violente.

## STEREOCAULON VULCANI (BORY) ACH.

Lich. Univ.: 583, 1810; non Th. Fr., 1858.

Basionyme. — *Lichen vulcani* Bory de St Vincent, Voyage dans les Quatre Principales Iles des Mers d'Afrique 1: 393 et 2: 147 et 197, 1804.

Type. — La Réunion, Bory s. n. (lectotype désigné par LAMB 1978: 257: PC-Hue, n° 257 p. p., non vu) (18).

(17) En outre, nous avons eu l'occasion d'examiner d'importantes collections en provenance de la localité type: Santesson s. n., in VEZDA Lich. Sel. Exsicc. n° 731 (LG), Lambinon 77/I/194 et 195 (LG).

(18) Par contre nous avons pu examiner d'importantes collections de cette espèce réalisées par J.L. De Sloover à la Réunion (n° 17489, NAM et LG).

Icon. — fig. 18.

Description. — voir clé.

ZAÏRE (KIVU) : Massif du Kahuzi, env. du km 37 de la route Bukavu-Walikale, 2300 m, partie inférieure de la forêt de bambous, bloc rocheux dans une clairière-lande à polytric en bord de route, Lambinon 71/1113 (FH, LG). — Ibid., env. du km 33 de la route Bukavu-Walikale, 2250 m, blocs rocheux (type basalte) éclairés dans une clairière au bord de la route, Lambinon 72/83 (FH, LG). — Vulkan Nyamuragira, 2957 m, Kraterborden, erste Vegetationsstufe auf den Flächen häufig, Stauffer 3010 (BERN, 2 sachets, déterminé *St. vesuvianum* par Lamb et cité par FREY 1967: 221). — Ibid., Kraterborden, 1957 m, erste Vegetation auf den Flächen, reichlich mit Moosrasen abwechselnd, Stauffer 3009 (BERN, déterminé *St. vesuvianum* par Lamb et cité par FREY 1967: 221).

RWANDA : Gikungu (env. 30 km N de Rutsiro), env. 2200 m, talus rocheux (granite ± altéré) en bord de la piste, dans la forêt de montagne secondarisée, Lambinon 74/453 (LG).

Distribution. — Afrique centre-orientale (Zaïre/Kivu, Rwanda), La Réunion, îles Açores, Canaries et Hawaii (distribution très curieuse, reflétant probablement l'hétérogénéité du concept du taxon).

Commentaire. — Les collections d'Afrique continentale appartiennent à la ch. str. I (sensu LAMB 1978: 258) : atranorine, acide stictique et traces d'acide norstictique.

## EXAMEN DES DONNÉES DE LA LITTÉRATURE RELATIVES A LA DITION: APERÇU SYNTHÉTIQUE

STEIN 1889 («1888»): 133-135 et 1890: 315;

MUELLER D'ARGOVIE 1890: 335-336 et 1893: 511-521.

STEIN étudie les collections lichéniques faites par Meyer sur le Kilimandscharo. Dans sa publication de 1889, il n'envisage que les collections effectuées lors de l'expédition de 1887 et décrit tous les spécimens comme appartenant à trois taxons nouveaux :

— «*Stereocaulon vesuvianum* Pers. var. *kilimandscharoense* Stein»: deux échantillons collectés entre 3000 et 4000 m;

— «*St. meyeri* Stein»: deux échantillons collectés entre 3000 et 4000 m;

— «*St. meyeri* Stein var. *bornmuelleri* Stein»: un échantillon collecté à 3-3500 m, devant en fait se nommer *St. atlanticum* (Lamb) Lamb si ce taxon est traité au rang spécifique.

En 1889, Meyer ramena d'autres spécimens que STEIN détermina, correctement d'ailleurs, comme *St. meyeri* (2 échantillons) et *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense* (1 échantillon). Tous ces matériaux sont cités par STEIN (1890) sous les noms de *St. vesuvianum* Pers. var. *confluens* (Müll. Arg.) Stein et de *St. meyeri* Stein.

Reprenant les collections de Meyer, MUELLER D'ARGOVIE (1890) nomme *St. ramulosum* (Sw.) Räsch. var. *farinaceum* Th. Fr. (sic!, pour *farinosum* Th. Fr.) les spécimens de *St. meyeri*; il appelle *St. ramulosum* (Sw.) Räsch. var. *macrocarpum* Bab. (pour (Rich.) Bab.) le spécimen de *St. meyeri* var. *bornmuelleri* et *St. confluens* Müll. Arg. les spécimens de *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*. En outre, il étudie deux récoltes également du Kilimandscharo mais faites par Ritter v. Höhnel. Il les nomme *St. ramulosum* var. *acuminatum* Müll. Arg., taxon considéré comme une forme de *St. meyeri* par LAMB (1978: 297) et sur lequel nous n'avons pu nous prononcer, et *St. confluens* var. *fuscescens* Müll. Arg. Ce dernier spécimen a été examiné et est identifié *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*.

Reprenant une nouvelle fois la collection Meyer, MUELLER D'ARGOVIE (1893) réitérera son opinion à propos des noms proposés par STEIN.

#### LINDAU 1911 : 104.

LINDAU étudie les collections réalisées par Mildbread en Afrique en 1907-1908; l'herbier de Mildbread a été détruit lors de l'incendie de l'herbier de Berlin en 1943 et aucun double des collections de *Stereocaulon* n'a pu être trouvé à C, L, H, HBG, UPS, WRSL. Aucun des trois spécimens cités n'a donc pu être examiné.

— «*St. ramulosum* Ach.» : un spécimen cité en provenance du Ruwenzori, alt. 3900m; très probablement une erreur de nomenclature pour *St. r.* (Sw.) Räsch.

— «*St. paschale* (L.) Ach.» : un spécimen cité en provenance du Mt Cameroun et récolté à 3800m; erreur manifeste de nomenclature pour *St. p.* (L.) Hoffm.; très probablement une erreur de détermination: aucune espèce du sous-genre *Stereocaulon* sect. *Stereocaulon* n'a été observée par ailleurs dans les collections examinées d'Afrique tropicale.

— «*St. confluens* Müll. Arg.» : un spécimen récolté sur le Namalgira (= Nyamuragira) à 2010m, peut-être un *St. vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux ou un *St. vulcani* (Bory) Ach.

#### NYLANDER 1862 : 475; STIZENBERGER 1890: 127.

Spécimens collectés par Mann sur le Mont Cameroun; citation ci-après d'après STIZENBERGER.

— «*Stereocaulon denudatum* Flk.» : un spécimen collecté à 3600m. Cette donnée est reprise comme telle par LAMB (1978: 245). Échantillon demandé

à ZT mais non reçu. A l'altitude où ce lichen a été récolté, il s'agit probablement de *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*.

— «*St. turgescens* Nyl.» : un spécimen (ZT!). Cette donnée est reprise comme telle par LAMB (1978: 252). Spécimen fragmentaire probablement identifiable à *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*.

Il serait intéressant d'examiner les *Stereocaulon* du Mont Cameroun, d'où très peu de collections sont connues.

#### JATTA 1909 : 543-544.

Les matériaux cités par JATTA ont été demandés à FI et à NAP et n'ont pas été reçus.

— «*Stereocaulon ramulosum* (Ach.) Nyl. var. *macrocarpum* (Bab.) Nyl.» : deux spécimens cités, apparemment en provenance du Ruwenzori, récoltés entre 3800 et 4500m. Citation d'auteurs erronée: *St. r.* (Sw.) Räsch. var. *m.* (Rich.) Bab. Très probablement une erreur de détermination pour *St. r.* var. *ramulosum* : d'après LAMB (1978: 283) et d'après nos propres observations, la var. *macrocarpum* n'existe pas en Afrique continentale.

— « - var. *compressum* Nyl. (= *Stereocaulon Meyeri* Stein) » : un spécimen, apparemment en provenance du Ruwenzori (3800m). Citation d'auteurs erronée: il s'agit soit de *St. r.* f. *compressum* Nyl. (= *St. strictum* Th. Fr. var. *compressum* (Nyl.) Lamb), soit de *St. fronduliferum* Lamb (= *St. r.* var. *compressum* Bab., = *St. r.* f. *compressum* (Bab.) Hue, nom. illeg.). La mise en synonymie avec *St. meyeri* est évidemment inexacte. La véritable identité de ce spécimen reste obscure.

— «*St. strictum* (Bab.) Nyl.» : un spécimen, apparemment en provenance du Ruwenzori (3800m). Voir commentaires sous *St. foliolosum* var. *botryophorum*.

— «*St. confluens* Müll. Arg. = *St. vesuvianum* var. *kilimandscharense* (sic!) Stein » : un spécimen du Ruwenzori collecté entre 4000 et 4500m, supposé être *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*.

#### ZAHLEBRUCKNER & HAUMAN 1936: 19.

Tous les spécimens proviennent du Ruwenzori et ont été par la suite étudiés par DUVIGNEAUD (1956); ils sont conservés à BRLU et ont pu être étudiés par nous.

— «*Stereocaulon alpinum* Laur.»; collecté à 3900m par Hauman (932); est en fait le type de *St. nigromaculatum* Duvign.

— «*St. confluens* Müll. Arg. var. *fuscescens* Müll. Arg.» : deux échantillons collectés l'un à 4250m (Hauman 928) et l'autre à 4350m (Hauman 927). Le premier est le type de *St. microthuja* Duvign. (= *St. nigromaculatum* Duvign.) et le second est le type de *St. nigromaculatum* Duvign. f. *fastigiato-pulvinatum* Lamb.

- «*St. fastigiatum* Anzi var. *dissolutum* H. Magn.» : un spécimen collecté à 4200 m (Hauman 931); est en fait le type de *St. haumanianum* Duvign., qui est un synonyme de *St. meyeri* Stein.
- «*St. ramulosum* (Sw.) Räsch. var. *farinosum* Th. Fr.» : un spécimen ramassé à 4000 m (Hauman 930); est en fait le type de *St. penicillium* Duvign., qui est un synonyme de *St. meyeri* Stein.
- «*St. strictum* Th. Fr.» : référence à JATTA (1909), voir commentaires sous *St. foliolosum* var. *botryophorum*.

#### DES ABBAYES 1941 : 36.

- «*St. denudatum* Flk.» : un spécimen en provenance du Ruwenzori et collecté à 4300 m (BRLU!). Cette identification est admise par DUVIGNEAUD (1956 : 83) mais il s'agit en fait de *St. vesuvianum* var. *vesuvianum*. Un doute subsiste cependant quant à l'origine exacte de cette seule récolte de ce taxon.
- «*St. proximum* Nyl.» : un échantillon récolté sur le Karisimbi à 3600 m. *St. proximum* Nyl. est une espèce distinguée de *St. ramulosum* par Nylander sur base du genre de cyanophycées présentes dans les céphalodies. FORSELL (1883) puis JOHNSON (1938) ont démontré l'insignifiance de ce critère et *St. proximum* doit être considéré comme synonyme de *St. ramulosum*. Le spécimen cité ici est préservé à BRLU et constitue le type de *St. karisimbiense* Duvign., qui est un synonyme de *St. meyeri* Stein.

#### DUVIGNEAUD 1956.

Dans son remarquable travail, DUVIGNEAUD réexamine le matériel cité par ZAHLBRUCKNER & HAUMAN (1936) et par DES ABBAYES (1941); il étudie également d'autres collections (Lebrun, etc.). Il présente une liste de 13 espèces, dont 11 nouvelles, et de nombreux taxons infraspécifiques. Cette liste comprend :

- «*St. confluens* Müll. Arg.», p. 83 : correspond à notre concept de *St. vesuvianum* Pers. var. *lebrunianum* Sérusiaux. Citation des spécimens confuse : certaines collections n'ont pas manifestement été vues par l'auteur (Kilimandscharo, 4000 m, Meyer; Ruwenzori, Bequaert 88 B et Mecklemburg 1909 : cités comme déterminés par Jatta). Vu l'altitude où ils ont été récoltés, ces spécimens correspondent au concept de *St. denudatum* Flk. de l'auteur. Les autres échantillons s'identifient à *St. vesuvianum* var. *lebrunianum* : Zaïre, Rumoka, N de Sake, De Witte 9 (BR?, non vu), Hendrickx 1938 (BR?, non vu); entre Rumoka et la baie de Sake, Louis 4862 (BR!); Kohodja, Lebrun 6927 (BR!); Kateruzi, Ghesquière 3744 (BRLU!, BR!) et Van Roeckhoudt 28 (BR?, non vu); entre le Nyamuragira et le Niragongo, Lebrun 7841 B (BR?, non vu); Nzuru, Lebrun 6984 B (BR?, non vu); entre le Nyamuragira et le Mikeno, Louis 4836 (BR!); Rulenga, Van den Houdt (BR?, non vu). Le spécimen en provenance du Visoke et récolté à 3711 m par De Witte 32 C (BR!) montre des caractères intermé-

dières entre la var. *kilimandscharoense* et la var. *lebrunianum*, mais le mauvais état du matériel ne permet pas de le rapporter avec certitude à l'un ou à l'autre des deux taxons.

- «*St. denudatum* Flk.», p. 79: correspond à *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*. Deux spécimens cités du Karisimbi (Louis 5393B (enveloppe vide à BR) et Lebrun 7438 (BR!)), un échantillon du Mont Cameroun (Mann s. n., cité par STIZENBERGER 1890: 127), demandé à Z mais non reçu. Le spécimen du Ruwenzori, ± 4300m, collecté par Humbert en 1929 (s. n., BRLU!) est en fait *St. vesuvianum* var. *vesuvianum*.
- «*St. furfuraceum* Duvign.», p. 73: Karisimbi, De Witte 39A (holotype: BRLU!) et un autre spécimen également du Karisimbi (Humbert s. n., 1929: BRLU!).
- «*St. haumanianum* Duvign.», p. 102: Ruwenzori, Hauman 931 (holotype: BRLU!), un synonyme de *St. meyeri* Stein.
- «*St. humbertii* Duvign.», p. 132: Mikeno, Humbert s. n. (holotype: BRLU!).
- «*St. karisimbiense* Duvign.», p. 94: Karisimbi, Humbert s. n. (holotype: BRLU!); Muhavura, 3500-4147 m, Humbert s. n., 06.1929 (BRLU!, BERN!). Les spécimens sont à rapporter à *St. meyeri* Stein.
- «*St. mamillosum* Duvign.», p. 111: Ruwenzori, Lebrun 4554 (holotype: BRLU!; isotype: BR!). Forme sans valeur taxonomique de *St. pomiferum*. La collection de BR est en fait un mélange de *St. mamillosum* (fragments identiques à la fig. 33 de DUVIGNEAUD 1956: 113), de *St. furfuraceum* et de *St. ramulosum*.
- «*St. microthuja* Duvign.», p. 56: le spécimen Ruwenzori, Hauman 928 (BRLU!, BR!) est le type de l'espèce et est également nommé fac. *abietina* Duvign., nom. illeg. Il s'agit d'une forme sans valeur taxonomique de *St. nigromaculatum*. Le spécimen Ruwenzori, Hauman 927 est nommé *St. microthuja* Duvign. fac. *fastigiato-pulvinata* Duvign., nom. inval. (pas de description latine) et est le type de *St. nigromaculatum* Duvign. f. *fastigiato-pulvinatum* Lamb (holotype: BRLU!; isotype: BR!). Notons une inversion des légendes dans DUVIGNEAUD (1956: 57), fig. 12: le croquis A1 est en fait le fac. *pulvinata* (Hauman 927) et A2 le fac. *abietina* (Hauman 928).
- «*St. mikenoense* Duvign.», p. 126: Mikeno, Humbert s. n. (holotype: BRLU!). Considéré comme une forme de *St. pomiferum*: f. *mikenoense* (Duvign.) Lamb.
- «*St. nigromaculatum* Duvign.», p. 64: Ruwenzori, Hauman 932 (holotype: BRLU!).
- «*St. penicillium* Duvign.», p. 98: Ruwenzori, Hauman 930 (holotype: BRLU!), un synonyme de *St. meyeri* Stein.
- «*St. pomiferum* Duvign.», p. 119: Ruwenzori, Hauman 931B (holotype: BRLU!).
- «*St. ruwenzoriense* Duvign.», p. 62: Ruwenzori, Humbert s. n. (holotype: BRLU!), forme naine, sans valeur taxonomique, de *St. nigromaculatum*.

## DES ABBAYES 1958 : 6.

Spécimens collectés lors de l'«Exploration Hydrobiologique du lac Tanganyika».

– «*Stereocaulon confluens* Müll. Arg.» : 4 spécimens cités, collectés au Zaïre/Kivu, plaine de lave à l'E de Sake, Explor. Hydrob. du lac Tanganyika n° 1827, 1929 et 1931 (BR?, non vu) et plaine de lave le long de la route Kisenyi-Rutschuru, Capart & Kufferath 1930 (BR!, LG!). Le n° 1930 est identifiable à *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*. De nombreux matériaux ont par ailleurs été examinés en provenance de la plaine de lave de Sake, où nous avons toujours identifié *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*. Les n° 1827, 1929 et 1931 sont certainement à rapporter à ce taxon.

## FREY 1967 : 219-221.

Spécimens collectés par H. Stauffer dans la chaîne des Virunga (= Birunga) et dans le Kahuzi et étudiés par I.M. Lamb; ce matériel est préservé à BERN et a pu être examiné.

– «*Stereocaulon claviceps* Th. Fr. var. *tuberatum* M. Lamb» (nom. nud.) : deux spécimens collectés sur le Muhavura, l'un à 3950 m (Stauffer 3001, 2 sachets), l'autre à 4120 m (Stauffer 3004). Le premier est un mélange de *St. pomiferum* et de *St. meyeri* et le second est *St. pomiferum*.

– «*St. confluens* Müll. Arg.» : Nyamuragira, 2750 m, Stauffer 3011. Identifiable à *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*, mais certains fragments ont un habitus rappelant la var. *lebrunianum*.

– «*St. meyeri* Stein» : Kahuzi, 3000 m, Stauffer 3561b. Ce spécimen est un *St. atlanticum* tout à fait typique : thalle contenant de l'acide stictique, habitus macrocarpoïde, etc.

– «*St. nigromaculatum* Duvign.» : Kahuzi, 3000 m, Stauffer 3561a (2 sachets). En fait un mélange de *St. nigromaculatum* et de *St. furfuraceum*.

– «*St. ramulosum* (Sw.) Räsch.» : Gahinga, 3470 m, Stauffer 3006, identification correcte; par contre, le matériel récolté au même endroit sous le n° 3007 est, par la présence de quelques têtes soréiales bien développées et de soréides sous certaines apothécies, un *St. meyeri* typique. La récolte «Muhavura, 3500-4147 m, Humbert s. n.» est un double d'une collection citée par DUVIGNEAUD (1956: 97) sous le nom de *St. karisimbiense* Duvign., synonyme de *St. meyeri*. FREY mentionne également un spécimen collecté sur le Muhavura à 4000 m, spécimen que nous n'avons pas reçu.

– «*St. vesuvianum* Pers.» : Nyamuragira, 2957 m, Stauffer 3009 et 3010 (2 sachets). Il s'agit de spécimens typiques de *St. vulcani*.

– «*St. vulcani* (Bory) Ach.» : le long de la route Goma-Sake, 1520 m, Stauffer 3012 (2 sachets). En fait, il s'agit de *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*, dont certains fragments, probablement assez jeunes, peuvent aisément être confondus

avec *St. vulcani*.

## NOTES CHOROLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES

Selon le système phytogéographique adopté (LAMBINON & SÉRUSIAUX 1977), tout le matériel du genre *Stereocaulon* provient du domaine afro-montagnard. La répartition altitudinale des échantillons étudiés du Kivu (inclus le Ruwenzori), du Rwanda et du Burundi est représentée à la fig. 20. On notera particulièrement que, si certains taxons (*St. furfuraceum*, *St. nigromaculatum*) croissent à des altitudes allant de moins de 2000m à plus de 4000m, d'autres sont beaucoup plus limités: *St. humbertii* ne se rencontre qu'entre 4300 et 4500m, *St. anomalum* ne dépasse pas 2250m et *St. vulcani* 3000m. *St. vesuvianum* var. *lebrunianum* est remplacé, au-dessus de 2000m, par un taxon voisin: *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense*. Enfin, deux espèces très voisines, *St. ramulosum* et *St. meyeri*, ne se rencontrent pratiquement qu'au-dessus de 3000m et s'élèvent au-delà de 4000m, tandis que la troisième espèce du même groupe, *St. atlanticum*, ne dépasse pas 3500m mais descend en-deçà de 3000m d'altitude.

Les roches volcaniques, abondantes dans la dition et en particulier dans la chaîne des Birunga, constituent évidemment l'habitat préférentiel des *Stereocaulon*. Le rôle pionnier de ceux-ci a été souligné à diverses reprises, surtout par LEBRUN (1960; voir notamment les planches II, III, IV et V) qui décrit notamment un «groupement pionnier à *Stereocaulon confluens* et *Campylopus introflexus*». Ce *Stereocaulon* doit en fait s'appeler *St. vesuvianum* var. *lebrunianum*. A plus haute altitude, les groupements à *Stereocaulon* occupent des surfaces plus limitées, le plus souvent dans des clairières de la partie supérieure des forêts de montagnes et des paramos à *Senecio* et *Lobelia* géants; les espèces essentielles de ces biotopes sont: *St. pomiferum*, *St. ramulosum*, *St. meyeri*, *St. atlanticum*, *St. nigromaculatum* et *St. furfuraceum*, qu'accompagne entre autres *Placopsis parellina* (Nyl.) Lamb. Enfin, à plus de 4000m, dans l'étage surmontant les paramos (lande à *Alchemilla johnstonii* et groupement pseudo-nival à *Umbilicaria*), se rencontrent sur les cendrées et les scories, *St. vesuvianum* var. *kilimandscharoense* et *St. humbertii*.

En dehors de la chaîne des Birunga, les deux lèvres du graben dominant le lac Kivu présentent uniquement les espèces suivantes: *St. anomalum* (qui est le seul à n'être pas connu des Birunga), *St. atlanticum* (seulement au Kahuzi), *St. furfuraceum*, *St. nigromaculatum* et *St. vulcani*. Trois de celles-ci sont localement abondantes, sur des talus de roches «pourries» dans l'étage de la forêt de montagne, dans des stades pionniers manifestement favorisés par les travaux routiers: *St. furfuraceum*, *St. nigromaculatum* et *St. anomalum* (ce dernier paraissant le plus xérotolérant).

Notons enfin que tous les taxons témoignent d'une héliophilie nette, régres-

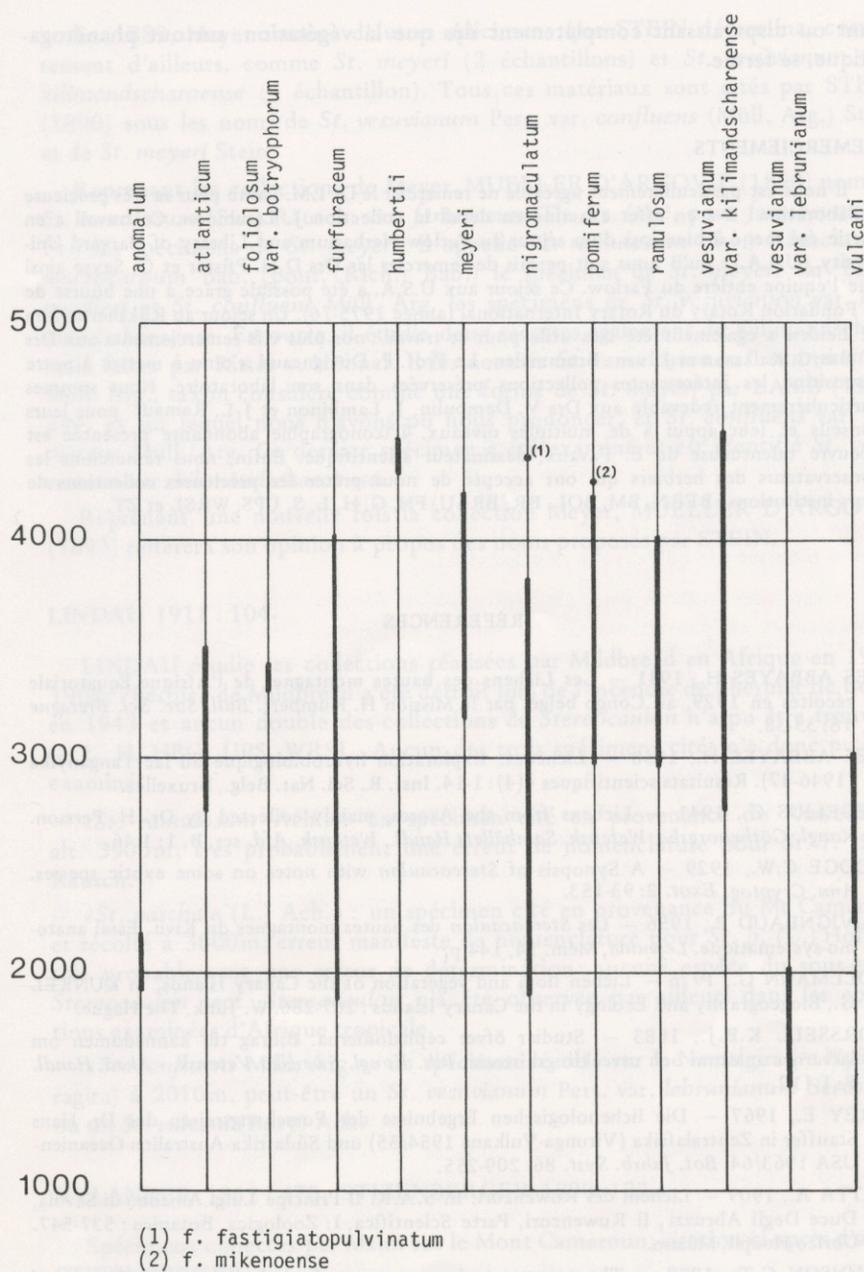


Fig. 20. — Répartition altitudinale des taxons de *Stereocaulon* rencontrés dans la dition.

sant ou disparaissant complètement dès que la végétation, surtout phanérogamique, se ferme.

#### REMERCIEMENTS

Il nous est particulièrement agréable de remercier le Dr I.M. Lamb pour sa très précieuse collaboration: il a en effet examiné en détail la collection J. Lambinon. Ce travail a en partie été mené à bien lors d'un séjour au Farlow Herbarium and Library of Harvard University (U.S.A.): qu'il nous soit permis de remercier les Drs D.H. Pfister et G. Sayre ainsi que l'équipe entière du Farlow. Ce séjour aux U.S.A. a été possible grâce à une bourse de la Fondation Rotary du Rotary International (année 1975-76). Un séjour au Rijksherbarium de Leiden a également été très utile pour ce travail: nos plus vifs remerciements aux Drs C. Bas, C. Kalkman et J. van Brummelen. Le Prof. P. Duvigneaud a tenu à mettre à notre disposition les intéressantes collections préservées dans son laboratoire. Nous sommes particulièrement redevable aux Drs V. Demoulin, J. Lambinon et J.L. Ramaut pour leurs conseils et leur appui à de multiples niveaux. L'iconographie abondante présentée est l'oeuvre talentueuse de E. Favaux, dessinateur scientifique. Enfin, nous remercions les conservateurs des herbiers qui ont accepté de nous prêter les précieuses collections de leurs institutions: BERN, BM, BOL, BR, BRLU, FH, G, H, L, S, UPS, WRSL et ZT.

#### RÉFÉRENCES

- DES ABBAYES H., 1941 — Les Lichens des hautes montagnes de l'Afrique Équatoriale récoltés en 1929, au Congo belge, par la Mission H. Humbert. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* 18: 33-38.
- DES ABBAYES H., 1958 — Lichenes. Exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-47). Résultats scientifiques 4(4): 1-14. Inst. R. Sci. Nat. Belg., Bruxelles.
- DEGELIUS G., 1941 — Lichens from the Azores, mainly collected by Dr. H. Persson. *Kongl. Götheborgska Vetensk. Samhällets Handl., Vetensk. Afd. ser. B*, 1: 1-46.
- DODGE C.W., 1929 — A Synopsis of *Stereocaulon* with notes on some exotic species. *Ann. Cryptog. Exot.* 2: 93-153.
- DUVIGNEAUD P., 1956 — Les *Stereocaulon* des hautes montagnes du Kivu. Essai anatomo-systématique. *Lejeunia*, Mém. 14, 144 p.
- FOLLMANN G., 1976 — Lichen flora and vegetation of the Canary Islands. In KUNKEL G., Biogeography and Ecology in the Canary Islands: 267-286. W. Junk, The Hague.
- FORSSELL K.B.J., 1883 — Studier öfver cephalodierna. Bidrag till kannedomen om lafvarnes anatomi och utvecklingshistoria. *Bih. Kongl. Swenska Vetensk. - Akad. Handl.* 8: 1-112.
- FREY E., 1967 — Die lichenologischen Ergebnisse der Forschungsreisen des Dr. Hans Stauffer in Zentralafrika (Virunga-Vulkane 1954/55) und Südafrika-Australien-Ozeanien-USA 1963/64. *Bot. Jahrb. Syst.* 86: 209-255.
- JATTA A., 1909 — Licheni del Ruwenzori. In S.A.R. Il Principe Luigi Amadeo di Savoia, Duce Degli Abruzzi, Il Ruwenzori, Parte Scientifica, I: Zoologica, Botanica: 537-547. Ubrico Hoepli, Milano.
- JOHNSON G.T., 1938 — The taxonomic importance and phylogenetic significance of the cephalodia of *Stereocaulon*. *Ann. Missouri Bot. Garden* 25: 729-762.
- LAMB I.M., 1951 — On the morphology, Phylogeny and Taxonomy of the Lichen Genus

*Stereocaulon*. *Canad. J. Bot.* 29: 522-584.

- LAMB I.M., 1961 — Two new species of *Stereocaulon* occurring in Scandinavia. *Bot. Not.* 114: 265-275.
- LAMB I.M., 1966 — Die Gattung *Stereocaulon*. Lichenes, Stereocaulaceae (Flechten des Himalayas 3). *Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal Himalaya* 1: 349-352.
- LAMB I.M., 1968 — The species of *Stereocaulon* with protosacculate cephalodia. *J. Jap. Bot.* 43: 291-301.
- LAMB I.M., 1978 — A Conspectus of the Lichen Genus *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm. *J. Hattori Bot. Lab.* 43: 191-355.
- LAMBINON J. & SÉRUSIAUX E., 1977 — Contribution à l'étude des lichens du Kivu (Zaire), du Rwanda et du Burundi. I. Introduction. Genres *Everniopsis*, *Normandina* et *Placopsis*. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 47: 459-471.
- LEBRUN J., 1960 — Exploration du Parc National Albert, fasc. 2. Études sur la flore et la végétation des champs de lave au Nord du lac Kivu (Congo belge). *Inst. Parcs Nat. Congo belge*, 352 pp., 13 pl. + 1 carte h. t., Bruxelles.
- LINDAU G., 1911 — Lichenes. In MILDBREAD J., *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908...*: 101-110. Klinkhardt & Biermann, Leipzig.
- MAGNUSSON A.H. & ZAHLBRUCKNER A., 1944 — Hawaiian Lichens. II. The Families Lecideaceae to Parmeliaceae. *Ark. Bot.* 31A: 1-109.
- MUELLER J. (D'ARGOVIE), 1890 — Lichenes Africae tropico-orientalis. *Flora* 73: 334-347.
- MUELLER J. (D'ARGOVIE), 1893 — Revision der Steins'schen Übersicht über die von Dr. Hans Meyer in Ostafrika gesammelten Flechten. *Bot. Jahrb. Syst.* 15: 511-521.
- NYLANDER W., 1862 — De lichenibus quibusdam Guineensibus. *Flora* 45: 474-475.
- RAMAUT J.L., SÉRUSIAUX E., BROUERS M. & CORVISIER M., 1979 — Lichen acids of the *Stereocaulon ramulosum* group in Central East Africa. *The Bryologist* (in press).
- STEIN B., 1889 — Ueber afrikanische Flechten. I. Flechten vom Kilimandscharo. *Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult.* 66: 133-137.
- STEIN B., 1890 — 3. Uebersicht über die auf Dr. Hans Meyer's drei Ostafrika-Expeditionen (1887-89) gesammelten Flechten. In MEYER H., *Ostafrikanische Gletscherfahrten. Forschungsreisen im Kilimandscharo-Gebiet*: 311-321. Duncker & Humblot, Leipzig.
- STIZENBERGER E., 1890 — IV. Lichenaea Africana. *Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 1888/89: 105-249.
- ZAHLBRUCKNER A. & HAUMAN L., 1936 — Les lichens des hautes altitudes au Ruwenzori. Résultats botaniques de l'expédition scientifique belge au Ruwenzori, 1932. VI. *Inst. Roy. Colon. Belge, Sect. Sci. Nat. Méd.*, Mém. V(2), 31 pp. + 5 pl. h. t.