adansonia

2018 • 40 • 11

Nouveautés taxonomiques et nomenclaturales chez les fougères grammitides (Pteridophyta, Polypodiaceae, Grammitidoideae) de Madagascar

France RAKOTONDRAINIBE,
Alain JOUY, Germinal ROUHAN,
Lucie BAURET & Barbara S. PARRIS

art. 40 (11) — Publié le 24 Septembre 2018
www.adansonia.com

MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Directeur de la publication : Bruno David
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

Rédacteur en chef / *Editor-in-chief* : Thierry Deroin

Rédacteurs / *Editors* : Porter P. Lowry II ; Zachary S. Rogers

Assistants de rédaction / *Assistant editors* : Emmanuel Côtez (adanson@mnhn.fr) ; Anne Mabille

Mise en page / *Page layout* : Emmanuel Côtez

Comité scientifique / *Scientific board* :

P. Baas (Nationaal Herbarium Nederland, Wageningen)
F. Blasco (CNRS, Toulouse)
M. W. Callmander (Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève)
J. A. Doyle (University of California, Davis)
P. K. Endress (Institute of Systematic Botany, Zürich)
P. Feldmann (Cirad, Montpellier)
L. Gautier (Conservatoire et Jardins botaniques de la Ville de Genève)
F. Ghahremaninejad (Kharazmi University, Téhéran)
K. Iwatsuki (Museum of Nature and Human Activities, Hyogo)
K. Kubitzki (Institut für Allgemeine Botanik, Hamburg)
J.-Y. Lesouef (Conservatoire botanique de Brest)
P. Morat (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris)
J. Munzinger (Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier)
S. E. Rakotoarisoa (Millenium Seed Bank, Royal Botanic Gardens Kew, Madagascar Conservation Centre, Antananarivo)
É. A. Rakotobe (Centre d'Applications des Recherches pharmaceutiques, Antananarivo)
P. H. Raven (Missouri Botanical Garden, St. Louis)
G. Tohmé (Conseil national de la Recherche scientifique Liban, Beyrouth)
J. G. West (Australian National Herbarium, Canberra)
J. R. Wood (Oxford)

Couverture / *Cover* :

Grammitis dauphinensis Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Birkinshaw et al. 1630*) (Figure 7).

Adansonia est indexé dans / Adansonia *is indexed in:*
– Science Citation Index Expanded (SciSearch®)
– ISI Alerting Services®
– Current Contents® / Agriculture, Biology, and Environmental Sciences®
– Scopus®

Adansonia est distribué en version électronique par / Adansonia *is distributed electronically by:*
– BioOne® (http://www.bioone.org)

Adansonia est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris
Adansonia *is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris*

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish:*
Geodiversitas, ***Zoosystema***, ***Anthropozoologica***, ***European Journal of Taxonomy***, ***Naturae***.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle
CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)
Tél. : 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax : 33 (0)1 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr / http://sciencepress.mnhn.fr

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2018
ISSN (imprimé / *print*) : 1280-8571/ ISSN (électronique / *electronic*) : 1639-4798

Nouveautés taxonomiques et nomenclaturales chez les fougères grammitides (Pteridophyta, Polypodiaceae, Grammitidoideae) de Madagascar

France RAKOTONDRAINIBE
Muséum national d'Histoire naturelle, Département Origines et Évolution
(UMR 7205-CNRS, MNHN, EPHE, Sorbonne Université),
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)
france.rakotondrainibe@mnhn.fr

Alain JOUY
36, avenue de la Bourdonnais, F-75007 Paris (France)
alain.jouy@wanadoo.fr

Germinal ROUHAN
Lucie BAURET
Muséum national d'Histoire naturelle, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité
(UMR 7205 CNRS, MNHN, EPHE, Sorbonne Université), Herbier national,
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)
germinal.rouhan@mnhn.fr
lu.bauret@gmail.com

Barbara S. PARRIS
Fern Research Foundation,
21 James Kemp Place, Kerikeri, Bay of Islands 0230 (New Zealand)
barbara2parris@gmail.com

Soumis le 14 février 2018 | accepté le 24 avril 2018 | publié le 24 septembre 2018

Rakotondrainibe F., Jouy A., Rouhan G., Bauret L. & Parris B. S. 2018. — Nouveautés taxonomiques et nomenclaturales chez les fougères grammitides (Pteridophyta, Polypodiaceae, Grammitidoideae) de Madagascar. *Adansonia*, sér. 3, 40 (11): 141-162. https://doi.org/10.5252/adansonia2018v40a11. http://adansonia.com/40/11

RÉSUMÉ

Dans le cadre de la révision des fougères grammitides (Pteridophyta, Polypodiaceae, Grammitidoideae) de Madagascar, onze taxons nouveaux (dix espèces et une variété) sont décrits et illustrés : *Ceradenia ivohibensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Ctenopterella lastii* Parris & Rakotondr., sp. nov., *Enterosora sinuata* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis anisophylla* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis coriaceifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis dauphinensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis membranifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Melpomene flabelliformis* (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran var. *circumvoluta* Rakotondr. & Parris, var. nov., *Moranopteris madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov., et *Zygophlebia rouxii* Rakotondr. & Parris, sp. nov. La nomenclature adoptée est conforme à celle du PPG1 (2016) sauf pour le genre *Grammitis* qui est considéré ici dans son sens large, c'est-à-dire qui inclut toutes les espèces à limbe entier à lobé, celles présentant une marge scléreuse (= *Grammitis s. str.*) et celles avec une marge indifférenciée. Les caractères morphologiques discriminants des onze genres présents à Madagascar sont précisés dans une clé de détermination originale donnée en début du traitement.

MOTS CLÉS
Pteridophyta, Polypodiaceae-Grammitidoideae, Madagascar, hybride présumé, signalement nouveau, synonymes nouveaux, combinaisons nouvelles, variété nouvelle, espèces nouvelles.

Dans le contexte d'une classification des fougères grammitides non encore stabilisée, le but de cette clé est d'argumenter le choix du classement générique des nouvelles espèces décrites.
Un hybride présumé, *Zygophlebia devoluta* (Baker) Parris × *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., est également décrit et comparé à ses deux parents potentiels. Trois combinaisons nouvelles sont proposées : *Ctenopterella boivinii* (Mett. ex Kuhn) Rakotondr. & Parris, comb. nov., *Enterosora uluguruensis* (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov., et *Stenogrammitis micropecten* (C. Chr.) Rakotondr. & Parris, comb. nov. ; *Enterosora uluguruensis* (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov., espèce africaine, est signalée pour la première fois à Madagascar. Enfin, une synonymie nouvelle est publiée : *Ceradenia alboglandulosa* (Bonap.) Parris synonyme de *Ceradenia deltodon* (Baker) Parris.

KEY WORDS
Pteridophyta, Polypodiaceae-Grammitidoideae, Madagascar, putative hybrid, new records new synonyms, new combinations, new variety, new species.

ABSTRACT
Taxonomical and nomenclatural novelties in the grammitid ferns (Pteridophyta, Polypodiaceae, Grammitidoideae) from Madagascar.
Within the context of the revision of grammitid ferns from Madagascar, eleven new taxa (ten species and one variety) are described and illustrated: *Ceradenia ivohibensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Ctenopterella lastii* Parris & Rakotondr., sp. nov., *Enterosora sinuata* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis anisophylla* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis coriaceifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis dauphinensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Grammitis membranifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., *Melpomene flabelliformis* (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran var. *circumvoluta* Rakotondr. & Parris, var. nov., *Moranopteris madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov., and *Zygophlebia rouxii* Rakotondr. & Parris, sp. nov. The nomenclature adopted here follows PPG1 (2016) except for the genus *Grammitis*, which is considered here in its broad sense: it includes all species with lamina entire to lobate, those with a sclerotic margin (= *Grammitis s. str.*) and those with an undifferentiated margin. The discriminating morphological characters of the eleven genera present in Madagascar are specified in the original determination key given at the beginning of the treatment. In the context of a still unsettled classification of grammitid ferns, the purpose of this key is to argue the choice of the generic classification of the new species described. A new presumed hybrid, *Zygophlebia devoluta* (Baker) Parris × *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., is also described and compared with its putative parents. Three new combinations are proposed: *Ctenopterella boivinii* (Mett. ex Kuhn) Rakotondr. & Parris, comb. nov., *Enterosora uluguruensis* (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov., and *Stenogrammitis micropecten* (C. Chr.) Rakotondr. & Parris, comb. nov.; *Enterosora uluguruensis* (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov., an African species, is recorded for the first time in Madagascar. Finally, a new synonymy is published: *Ceradenia alboglandulosa* (Bonap.) Parris, synonym of *Ceradenia deltodon* (Baker) Parris.

INTRODUCTION

Les fougères grammitides se caractérisent par leur petite taille, ne dépassant pas 50 cm, leurs sores exindusiés, des sporanges avec un pédicelle formé d'une seule rangée de cellules et des spores globuleuses à tétraédriques, trilètes et chlorophylliennes (Parris 1990). Elles sont le plus souvent épiphytes, parfois terrestres ou saxicoles, et sont particulièrement diversifiées dans les régions montagneuses tropicales des deux hémisphères (Parris 2003).

Les fougères grammitides de Madagascar ont changé de statut plusieurs fois durant le siècle dernier et, malgré les progrès accomplis récemment grâce aux études de phylogénie moléculaire, leur taxonomie pose encore de nombreux problèmes et nécessite de nouvelles investigations.

Christensen (1932), se référant à ses études antérieures publiées dans les Index Filicum (1911-1917), classe les fougères grammitides de Madagascar dans le genre *Polypodium* L. au sein duquel il reconnaît deux groupes qu'il qualifie d'artificiels (« unnatural ») : le premier qui réunit les espèces dont les nervures sont libres ('Grammitis' ou *Eupolypodium*), le deuxième celles dont les nervures sont anastomosées (sous genres 'Pleopeltis'). Tardieu-Blot (1960) classe les fougères grammitides de Madagascar dans la famille des Grammitidaceae au sein de laquelle elle adopte la division traditionnelle en trois genres *Grammitis* Sw., *Xiphopteris* Kaulf. et *Ctenopteris* Blume, basée sur le degré d'incision du limbe, la nervation et le nombre de sores par segment.

Des études de phylogénie moléculaire plus récentes (Ranker *et al.* 2004 ; Schneider *et al.* 2004 ; Sundue *et al.* 2014 ; Bauret *et al.* 2017) ont montré que cette classification en trois genres était artificielle, basée sur des états de caractères qui se sont révélés être homoplasiques et que les fougères grammitides constituaient un groupe monophylétique au sein du vaste clade des Polypodiaceae. Ainsi, en s'appuyant sur ces différents travaux, le groupe des spécialistes de la phylogénie des Ptéridophytes (PPG1 2016) a classé récemment les fougères grammitides dans la sous-famille des Grammitidoideae de la famille des Polypodiaceae. Cette sous-famille regroupe actuellement 33 genres dont 11 sont présents à Madagascar. La monophylie de sept d'entre eux a été mise en évidence, à savoir : *Alansmia* M. Kessler, Moguel, Sundue & Labiak, *Ceradenia* L.E.Bishop (exclus les

spécimens *Tamon 53* et *Rouhan 223* de l'île de la Réunion dont la détermination est incertaine), *Cochlidium* Kaulf., *Leucotrichum* Labiak, *Melpomene* A.R.Sm. & R.C. Moran, *Moranopteris* R.Y. Hirai & J. Prado et *Stenogrammitis* Labiak (Sundue *et al.* 2014; Bauret *et al.* 2017). Les quatre autres genres présents à Madagascar, *Ctenopterella* Parris, *Enterosora* Baker, *Grammitis* Sw. et *Zygophlebia* L.E.Bishop, ne sont pas monophylétiques (Bauret *et al.* 2017) et leur statut devra être révisé.

Le traitement des fougères grammitides dans la nouvelle Flore des Ptéridophytes de Madagascar, en cours d'élaboration, s'aligne sur la classification générique proposée par le PPG1, excepté pour le genre *Grammitis* qui est pris ici dans son sens large c'est-à-dire incluant toutes les espèces dont le limbe est entier à lobé, à marge scléreuse (*Grammitis s. str.*) ou à marge indifférenciée. Dans le cadre de cette révision, tous les spécimens déposés à l'herbier du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (P), qui abrite la plus grande collection de Ptéridophytes de Madagascar, ont été récemment examinés; 11 taxons nouveaux (10 espèces et une variété) ont été détectés et les données de l'ensemble des spécimens du groupe ont été actualisées dans la base Sonnerat de cet institut (https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/search/form). D'autres spécimens des herbiers AK, BM, K, MO, UC (codes selon l'Index Herbariorum, Thiers 2015) ont également été observés *de visu* et étudiés.

Notre but n'est pas de dresser un nouveau synopsis des Grammitidoideae de Madagascar. Dans l'état actuel de nos connaissances, un tel synopsis nous obligerait à créer de nombreuses combinaisons nouvelles qui, tôt ou tard, seraient remises en question. Notre but est de décrire les 11 taxons nouveaux qui devront être pris en compte dans les phylogénies à venir et dans les programmes de conservation. Ainsi, cet article présente tout d'abord une clé originale des genres de Grammitidoideae de Madagascar, clé qui a servi de cadre à la dénomination générique des nouveaux taxons. Sont présentés ensuite la description et l'illustration des 11 taxons nouveaux, la description d'un hybride présumé, la proposition de trois combinaisons nouvelles et d'une nouvelle synonymie ainsi que le signalement d'un taxon africain recensé pour la première fois à Madagascar.

Clé d'identification des genres de Grammitidoideae de Madagascar

Les taxons nouveaux décrits dans cet article ont été nommés en tenant compte des caractères morphologiques explicités dans cette clé. La délimitation des genres est conforme dans ses grandes lignes aux propositions du PPG1 (2016). Les genres monophylétiques sont en caractères gras, les genres non monophylétiques en caractères normaux. Lorsque le genre est monospécifique à Madagascar, l'épithète spécifique suit le nom du genre.

1. Limbe stérile à marge dentée-serrulée; rhizome long et subdressé ..... ***Cochlidium*** *serrulatum* (Sw.) L.E.Bishop
— Limbe à marge non dentée; rhizome court ou longuement rampant 2

2. Limbe simple, entier à lobé 3
— Limbe simple, profondément pinnatifide à pinnatiséqué au moins dans sa partie moyenne ou limbe 1-penné ... 4

3. Écailles du rhizome à marge glabre, non glanduleuse (sauf parfois une glande apicale) ..... *Grammitis* Sw.
— Écailles du rhizome à marge pileuse ou glanduleuse ..... *Enterosora* Baker

4. Hydatodes absents 5
— Hydatodes présents sur la face supérieure du limbe 6

5. Dépôt cireux blanc et opaque présent sur les jeunes sores ..... ***Ceradenia*** L.E.Bishop
— Dépôt cireux blanc et opaque absent sur les jeunes sores mais présence possible d'un dépôt visqueux, translucide ou grisâtre ..... *Zygophlebia* L.E.Bishop

6. Rhizome non écailleux (ou avec des écailles minuscules), couvert de longs poils blanchâtres 7
— Rhizome écailleux, sans poils blanchâtres 8

7. Limbe long de 8-20 cm; sporanges portant 1-3 longs poils raides sur l'anneau de déhiscence .....
..... ***Alansmia*** *elastica* (Bory ex Willd.) Moguel & M.Kessler
— Limbe long de 4-7 cm; sporanges glabres ..... ***Leucotrichum*** *madagascariense* Rakotondr. & Rouhan

8. Poils sétiformes brun-rouge, longs de 1,0-2,5 mm présents au moins au milieu des sores 9
— Poils sétiformes longs et brun-rouge absents 10

9. Un seul sore et 1-2 hydatodes par segment; écailles du rhizome brun-roux, non clathrées .....
..... ***Moranopteris*** *madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov.
— Nombre de sores et d'hydatodes par segment supérieur à deux; écailles du rhizome brunes à brun-noir, clathrées ..... ***Melpomene*** A.R.Sm.

10. Un seul sore et un seul hydatode par segment; sore sur la nervure unique du segment; écailles du rhizome brunes à brun-noir, clathrées ..... ***Stenogrammitis*** Labiak
— Plusieurs sores et hydatodes par segment; si un seul sore, alors positionné sur une branche acroscopique courte de la nervure du segment; écailles du rhizome brun-roux, non clathrées ..... *Ctenopterella* Parris

NOUVEAUTÉS TAXONOMIQUES

Ceradenia ivohibensis Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 1)

Ceradenia ivohibensis *Rakotondr. & Parris, sp. nov. differs from Africano-Malagasy congenerics in having rhizome scales ciliate, glandless and phyllopodia short, not bulbous.*

Type. — **Madagascar**. Province de Fianarantsoa, Ambalavao, réserve spéciale du pic d'Ivohibe, à 6,5 km à l'est-sud-est du village d'Ivohibe, près de la source de la rivière Andranomainty, 22°29'48"S, 46°57'18"E, 1500-1650 m, 24.X.1997, *Rakotondrainibe & Randriambololona 4211 bis* (holo-, P[P02090234]! ; iso-, MO[MO3034056] image!, TAN image!)

Paratypes. — **Madagascar**. Province de Fianarantsoa, Ambalavao, réserve spéciale du pic d'Ivohibe, à 6,5 km à l'est-sud-est du village d'Ivohibe, près de la source de la rivière Andranomainty, 22°29'48"S, 46°57'18"E, 1500-1650 m, 24.X.1997, *Rakotondrainibe & Randriambololona 4211 ter* (P02090233!, MO3034060 image!). — Même localité, même altitude, 26.X.1997, *Rakotondrainibe & Randriambololona 4257 bis* (P00134667!).

Étymologie. — Du nom de la localité de la récolte type, le pic d'Ivohibe, dans la province de Fianarantsoa (Centre-sud).

Distribution géographique et écologie. — Cette espèce rare est endémique de Madagascar, connue de la seule localité type, dans le Centre-sud de l'île. C'est une fougère épiphyte à port pendant, récoltée dans le sous-bois de la forêt sempervirente, entre 1500 et 1650 m d'altitude, en mélange avec *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., espèce nouvelle décrite ci-dessous, et *Zygophlebia devoluta* (Baker) Parris.

Description

Rhizome courtement rampant à subdressé, d'environ 0,2 cm de diamètre, à symétrie dorsi-ventrale, couvert d'écailles brun-roux, membraneuses, non clathrées, oblongues, à apex apiculé et marge ciliée, non glanduleuse, formées de cellules environ 2 fois plus longues que larges.

Frondes sur deux rangs, peu espacées, longues de 18-25 cm.

Pétiole long de 1,2-5,0 cm, articulé sur un phyllopode court, peu ou pas renflé.

Limbe subcoriace, linéaire, de 16-30 × 1,5-3,0 cm, pinnatiséqué, peu rétréci à la base, à apex pinnatifide ; 25-42 paires de segments linéaires, à apex obtus et marge sinueuse ; les moyens de 1,3-2,0 × 0,3-0,4 cm ; sinus entre deux segments de largeur variable. Rachis peu apparent sur la face supérieure, noir sur la face inférieure. Nervures des segments peu ou pas apparentes, 1-2 fois ramifiées.

Indument : poils sétiformes, longs de 1,2-2,8 mm, brun rosé ou brun-rouge, simples, nombreux sur le pétiole, le rachis et la marge du limbe, plus ou moins denses sur les deux faces du limbe ; poils caténés très courts (0,08-0,12 mm), translucides, simples ou ramifiés, épars sur le pétiole et le rachis, nombreux sur la marge du limbe.

Sores, 5-9 par segment, superficiels, ronds, médians, plus près de la marge que de la nervure principale du segment ; sores jeunes recouverts d'un dépôt blanc, opaque, cireux, poudreux ; paraphyses septées, glanduleuses, en majorité ramifiées.

Ceradenia pseudodevoluta Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 2A-G)

Ceradenia pseudodevoluta *Rakotondr. & Parris, sp. nov., differs from* Zygophlebia devoluta *(Baker) Parris in having paraphyses which produce whitish waxy exudate (vs paraphyses which produce grey sticky exudate) and membranaceous rhizome scales with flattened, shortly acuminate apex (vs turgescent rhizome scales with cylindrical, long acuminate apex).* Ceradenia pseudodevoluta *Rakotondr. & Parris, sp. nov. differs from* Ceradenia comorensis *(Baker) Parris in having glandulous rhizome scales with cells 1-3 times longer than wide (vs eglandular scales with cells 4-6 times longer than wide).*

Type. — **Madagascar**. Tolanaro, Eminiminy, réserve d'Andohahela, massif du Trafon'omby, 24°33'07"S, 46°43'03"E, 1900 m, 28.XI.1995, *Rakotondrainibe 3214* (P00067339!).

Paratypes. — **Madagascar**. Antananarivo, massif de l'Ankaratra, 2100 m, 31.VII.1956, *des Abbayes 2370* (P00114154!). — Antananarivo, au sud du lac de Mantasoa, VIII.1962, *Bosser 16003* (P00114166!). — Fianarantsoa, réserve d'Andringitra, IV.1964, *Bosser 19429* (P00114095!). — Antananarivo, Carion, station forestière d'Angavokely, s. alt., 1996, *Ceplitis 995* (P02090232!). — Antsiranana, vallée de l'Androranga, afluent de la Bemarivo, aux environs d'Antongondriha, massif du Betsomanga, 1200-1300 m, XI.1950, *Humbert 24316* (P00114151!). — Tolanaro, bassin de l'Itomampy, mont Papanga, près de Befotaka, 1300-1700 m, XII.21928, *Humbert 6910* (P00114150!). — Tolanaro, Ankazondrano, Haut Mandrare, mont Itrafanaomby, 1600-1963, XII.1933, *Humbert 13510* (P00114096!). — Fianarantsoa, massif de l'Andringitra, Ambohitsipanefy, à l'ouest d'Ampasipotsy, 2050 m, 17.IV.2005, *Janssen et al. 2771* (P00590843!). — Fianarantsoa, Ihosy, mont Tsitondroina, vers 1800 m, 16.IV.1941, *Jardin Botanique de Tananarive 4805* (P01632074!). — Antananarivo, massif de l'Ankaratra, 2400 m, 1913, *Perrier de la Bâthie 7609* [b] (P00114093!). — Antsiranana, Ambanja, réserve de Manongarivo, massif d'Antsatrotro, 1500-1600 m, 08.X.1991, *Rakotondrainibe 1197* (P00064694!). — Tolanaro, Eminiminy, réserve d'Andohahela, parcelle I, massif du Trafon'omby, 1300 m, 08.XI.1995, *Rakotondrainibe 3065* (P00067172!). — Antananarivo, forêt d'Andranomay, à 13 km au sud-est d'Anjozorobe, 1300-1450 m, 20.XII.1996, *Rakotondrainibe 3834* (P00084708!). — Fianarantsoa, Ambalavao, réserve d'Ivohibe, 1500-1650 m, 24.X.1997, *Rakotondrainibe et al. 4210* (P00134238!), *4211* (P00134239!). — Fianarantsoa, Ambalavao, réserve du pic d'Ivohibe, 1500-1650 m, 24.X.1997, *Rakotondrainibe et al. 4257* p.p. (P00134291!, spécimen en bas, au centre). — Antananarivo, forêt de Mahatsinjo, à 10 km au sud-est de Tsinjoarivo, 1400-1560 m, 12.I.1999, *Rakotondrainibe 4717* (P00134781!). — Fianarantsoa, Ambalavao, Antanifotsy, réserve d'Andringitra, forêt d'Imaitso, 1950-2000 m, 19.XI.2004, *Rakotondrainibe et al 6939* (P00411841!), *6939 bis* (P00411840!). — Antananarivo, massif de l'Ankaratra, forêt de Tavolotara au nord-ouest de Manjakatompo, vers 2000 m, VII.1953, *Service forestier 68 RC* (P01556075!).

Étymologie. — *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., a été confondue dans les collections et dans la nature avec *Zygophlebia devoluta* (Baker) Parris, une autre espèce fréquente à Madagascar et présente aussi aux Comores et en Tanzanie.

Distribution géographique et écologie. — *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov.,est endémique de Madagascar, fréquente du Nord au Sud de l'île, dans le sous-bois de la forêt sempervirente, entre 970 et 2400 m d'altitude. C'est une fougère épiphyte à port pendant.

Description

Rhizome courtement rampant, de 0,3-0,6 cm de diamètre, couvert d'écailles brun-roux, membraneuses, non turgescentes, non clathrées, ± froissées, lancéolées ou linéaires, à

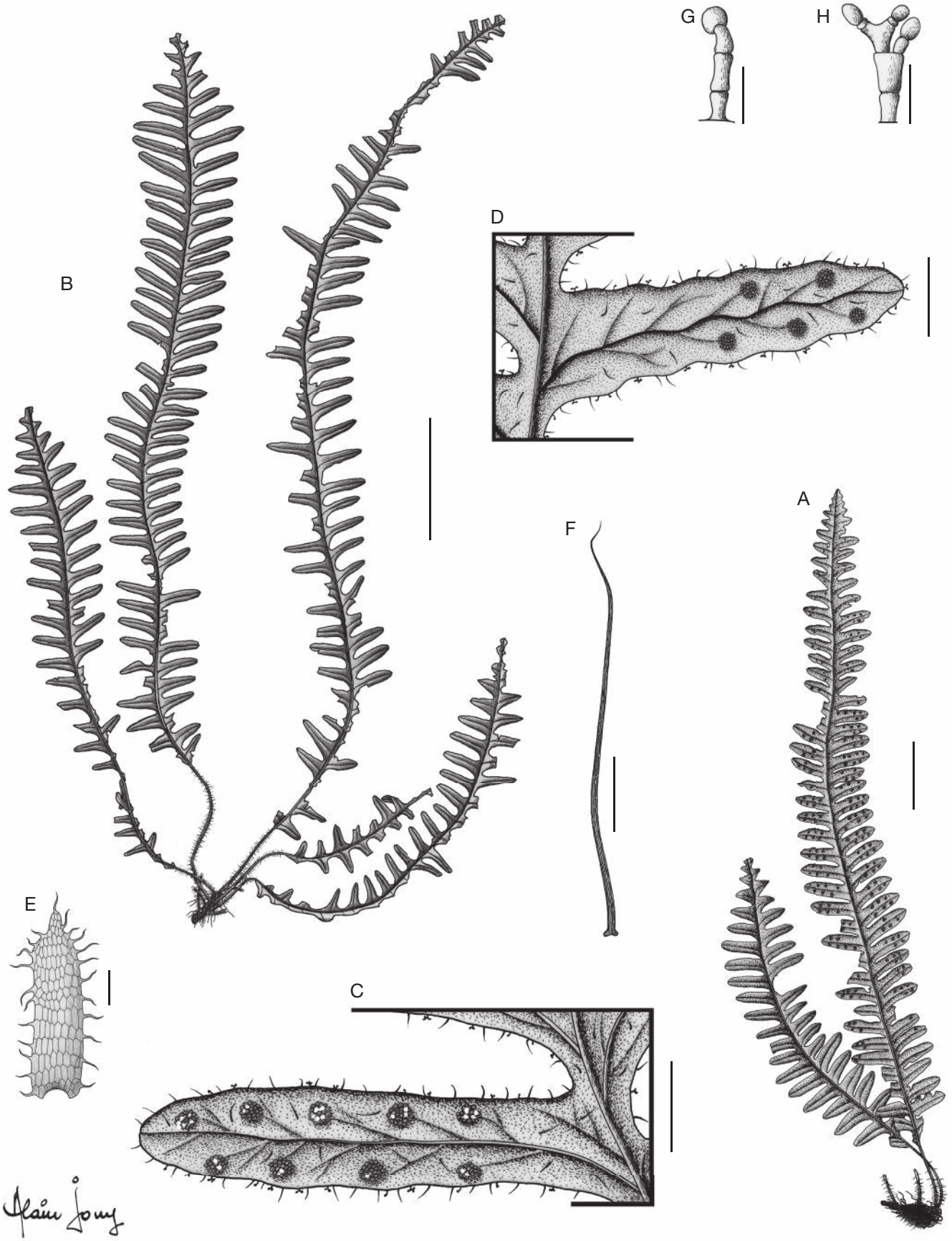

Fig. 1. — *Ceradenia ivohibensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov. : **A**, **B**, aspect général ; **C**, segment du limbe avec de jeunes sores ; **D**, segment du limbe avec des sores âgés ; **E**, écaille du rhizome ; **F**, poil sétiforme du pétiole ; **G**, **H**, poils caténés simples et ramifiés sur la marge du limbe et au milieu des sores ; **A**, *Rakotondrainibe et al. 4211 ter* ; **B**-**H**, *Rakotondrainibe et al. 4211 bis*. Échelles : A, 20 mm ; B, 40 mm ; C, D, 3 mm ; E, 0,3 mm ; G, H, 0,05 mm.

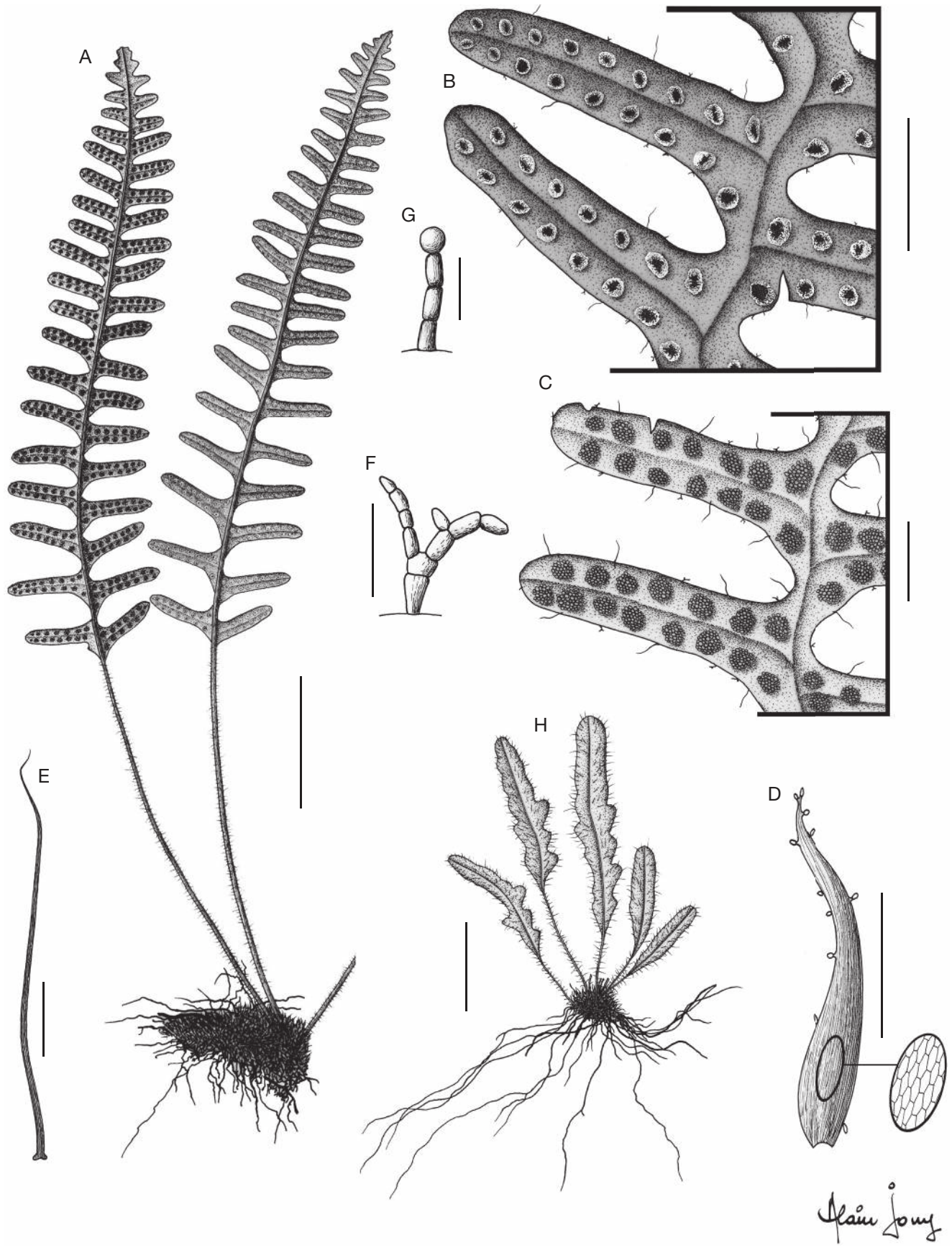

Fig. 2. — *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov. : **A**, aspect général ; **B**, détail du limbe portant sur la face inférieure de jeunes sores en partie couverts d'une sécrétion cireuse blanche ; **C**, sores plus âgés sans sécrétion apparente ; **D**, écaille du rhizome ; **E**-**G**, les trois types de poils en mélange sur le pétiole et le limbe ; **H**, plante juvénile ; **A**-**G**, *Rakotondrainibe 3214* ; **H**, *Rakotondrainibe et al. 6939 bis*. Échelles : A, 30 mm ; B, C, 5 mm ; D, 2 mm ; E, 0,5 mm ; F, 0,2 mm ; G, 0,1 mm ; H, 10 mm.

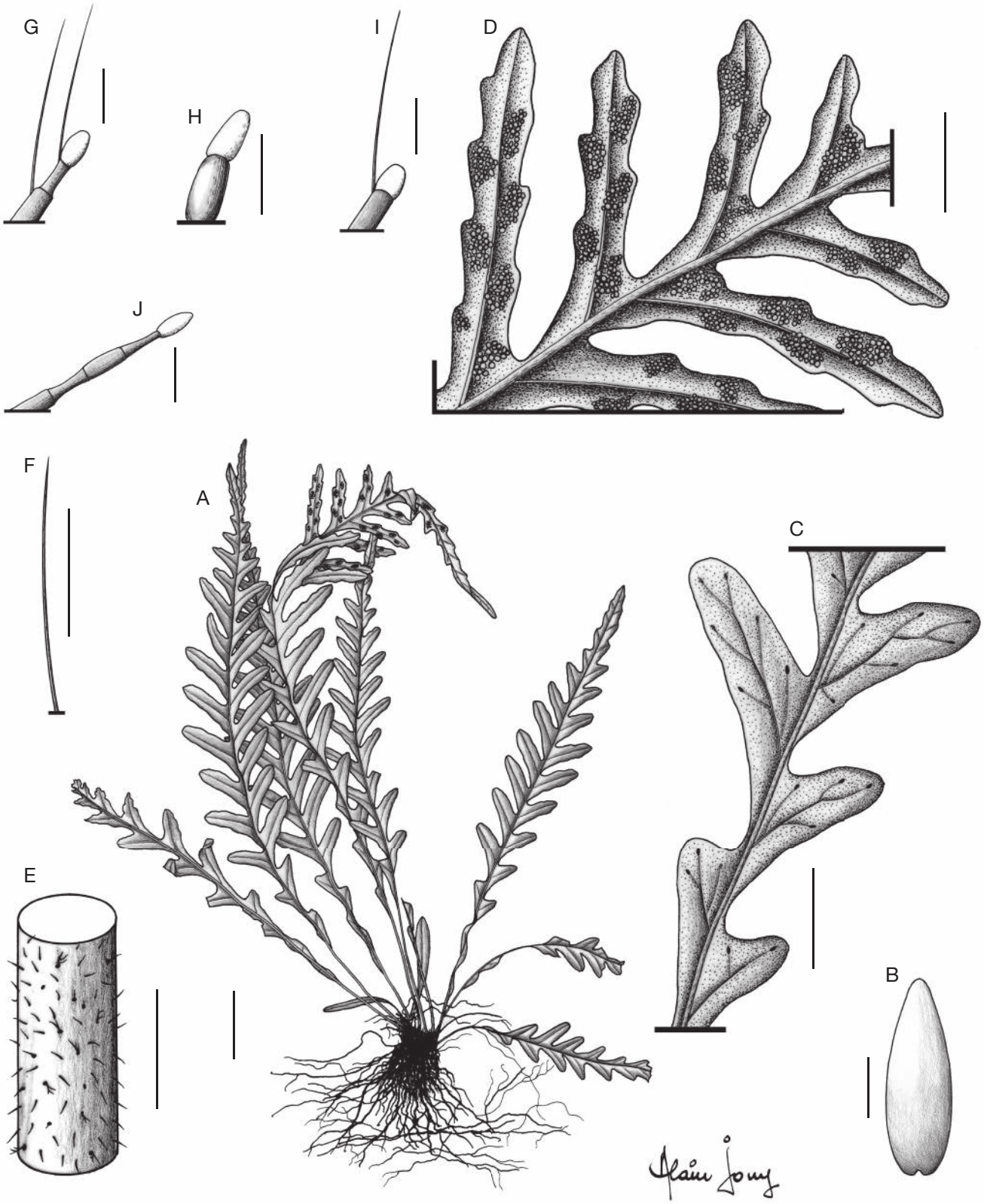

Fig. 3. — *Ctenopterella lastii* Parris & Rakotondr., sp. nov. (*Last s.n.*, BM000585367) : **A**, aspect général ; **B**, écaille du rhizome ; **C**, segments stériles, face supérieure ; **D**, segments fertiles, face inférieure ; **E**, fragment de pétiole ; **F**-**H**, poils présents seulement sur le pétiole ; **I**, **J**, poils présents sur le pétiole, le rachis et les costae. Échelles : A, 10 mm ; B, 1 mm ; C, D, 3 mm ; E, 0,5 mm ; F, 0,05 mm ; G-J, 0,025 mm.

apex courtement atténué et plan, marge avec de nombreuses glandes jaunes, orange ou rouge-vermillon, formées de cellules 1-3 fois plus longues que larges.

Frondes peu espacées, longues de 10-23 cm.

Pétiole long de 3-9 cm, articulé sur un phyllopode court, renflé, masqué par les écailles du rhizome.

Limbe subcoriace, étroitement triangulaire, de 5-14 × 2,0-3,5 cm, pinnatiséqué, peu ou pas rétréci vers la base ; apex pinnatifide ; 12-28 paires de segments linéaires, à apex obtus et marge entière ; les moyens, espacés d'au moins leur largeur. Nervures des segments non apparentes.

Indument : longs poils sétiformes (env. 2 mm), brun-rosé ou brun-rouge, simples, nombreux sur le pétiole, le rachis et la marge du limbe, plus ou moins denses sur la face inférieure ; nombreux poils très courts (0,1-0,3 mm), clairs, caténés, simples ou ramifiés sur le pétiole, le rachis et la marge du limbe.

Sores superficiels, ronds, médians ; sores jeunes recouverts d'un dépôt blanc, opaque, cireux, poudreux, pouvant virer au jaunâtre sur les dépôts plus anciens.

Note

Les individus stériles de *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., et de *Zygophlebia devoluta* (Baker) Parris, deux espèces morphologiquement proches, pourraient être confondus. L'observation des écailles du rhizome permet de les différencier. Celles de *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., sont décrites ci-dessus ; celles de *Zygophlebia devoluta* sont épaisses, turgescentes, cassantes, à apex longuement atténué, unisérié et cylindrique. La présence d'hybrides présumés entre ces deux espèces, assez nombreux dans les collections et dans la nature, complique parfois l'identification (liste des spécimens et note descriptive au paragraphe « hybride présumé »).

Ctenopterella lastii Parris & Rakotondr., sp. nov. (Fig. 3A-J)

Ctenopterella lastii *Parris & Rakotondr., sp. nov. differs from* Ctenopterella macrorhyncha *(Baker) Parris in its longer and broader lamina, lobed fertile pinnae, pale yellow-brown setae and septate branched hairs on stipe, 0.1 mm long.*

Type. — **Madagascar**. Be Kilus Mts, IV-V 1890, *Last s. n.* (holo-, BM000585367!).

Distribution géographique et écologie. — *Ctenopterella lastii* Parris & Rakotondr., sp. nov., est endémique de Madagascar, représentée dans les collections par un seul spécimen récolté dans le Nord-Ouest de l'île, dans le massif de Manongarivo, sur les pentes boisées du mont Bekolosy. L'altitude et l'écologie ne sont pas indiquées sur l'étiquette de récolte.

Description

Rhizome court, rampant avec des écailles brun-rouge, minces, ± appliquées, glabres, lancéolées, à marge entière non glanduleuse.

Frondes sur deux rangs, espacées de 0,1-0,6 mm.

Pétiole long de 0,4-0.7 cm, étroitement ailé dans sa partie distale.

Limbe subcoriace, étroitement lancéolé à étroitement oblancéolé, de 11,0 × 1,6 cm, à base longuement atténuée, apex aigu, pinnatiséqué à 1-penné, avec une aile large de 0,1 mm le long du rachis ; 10-19 paires de pennes faisant un angle de 40-60° avec le rachis ; les moyennes stériles d'environ 1,4 × 0,3 cm, étroitement oblongues, entières, à marge acroscopique adnée, marge basiscopique décurrente ; pennes distales fertiles, plus longues et lobées avec des lobes de 0,2 × 0,1 cm, largement triangulaires, à apex subaigu à obtus. Costae légèrement proéminentes, concolores sur les deux faces ; 5 paires de nervures sur les pennes moyennes, parfois légèrement proéminentes et concolores sur la face supérieure, terminées par un hydatode apparent sur la face supérieure.

Indument : présence sur le pétiole de poils sétiformes brun-jaune, pâles, longs de 0,1 mm, de poils septés clairs, longs de 0,1 mm, simples ou ramifiés avec 1 ou 2 branches sétiformes et de poils glanduleux simples de longueur inférieure à 0,1 mm ; poils septés, simples ou avec une branche sétiforme, longs de 0,1 mm, sur les deux faces du rachis, la marge et la face abaxiale du limbe.

Sores superficiels, (1)3-6 par segment, largement oblongs, sur deux rangs, un de part et d'autre de la costa, sur 8 paires de pennes, dans la moitié distale du limbe ; sporanges glabres ; paraphyses absentes.

Enterosora sinuata Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 4A-J)

Enterosora sinuata *Rakotondr. & Parris, sp. nov., differs from* Enterosora uluguruensis *(Baker) Rakotondr. & Parris, comb. nov., from Madagascar and Tanzania by its lamina linear, 0.2-0.3 cm wide (vs elliptic, 0.4-0.9 cm wide), entire to sinuate on its distal part but crenate on its median and proximal part (vs crenate to lobate along its length) and by the septate hairs on the petiole, 0.08-0.1 mm long (vs 0.2-0.3 mm long), the majority of them ramified like a shrub (vs never like a shrub).*

Type. — **Madagascar**. Antsiranana, Ambanja, réserve spéciale de Manongarivo, mont Bekolosy, versant sud-ouest, juste au-dessus de la rivière de Bekolosy, 14°5'S, 48°17'E, 1150 m, 02.II.1992, *Rakotondrainibe 1393* (holo-, P[P00085692]! ; iso-TAN).

Paratypes. — **Madagascar**. Antsiranana, Ambanja, massif de Manongarivo, s. alt., IV.1909, *Perrier de la Bâthie 7864* p.p. (P00113860!). — Antsiranana, Ambanja, réserve spéciale de Manongarivo, massif d'Antsatrotro, 14°8'S, 48°24'E, 1600 m, 09.X.1991, *Rakotondrainibe 1388* (P00064695!). — Antsiranana, Andapa, réserve de Marojejy, partie orientale, à 11 km au nord-ouest de Manantenina, 14°26'12"S, 49°44'30"E, 1300 m, 26.X.1996, *Rakotondrainibe 3519* (P00085068!). — Antsiranana, réserve de Marojejy, partie occidentale, à 13 km au sud-est de Doany, 1180 m, 23.X.2001, *Rakotondrainibe & Rasolohery 6371* (P00244933!). — Antsiranana, à 9 km à l'est de Beangona, Ambevy, réserve de Tsaratanana, 14°02'50"S, 48°47'09"E, 1100 m d'altitude, 27.XI.2000, *Rasolohery 97* (P00338635!). — Antsiranana, Ambanja, Marotolana, à 9 km à l'est de Beangona, réserve de Tsaratanana, 14°01'44"S, 48°39'05"E, 1550 m d'altitude, 29.XI.2000, *Rasolohery 145* (P00338633!).

Étymologie. — Cette espèce possède des frondes étroites, avec la marge du limbe irrégulière, plus ou moins profondément sinueuse.

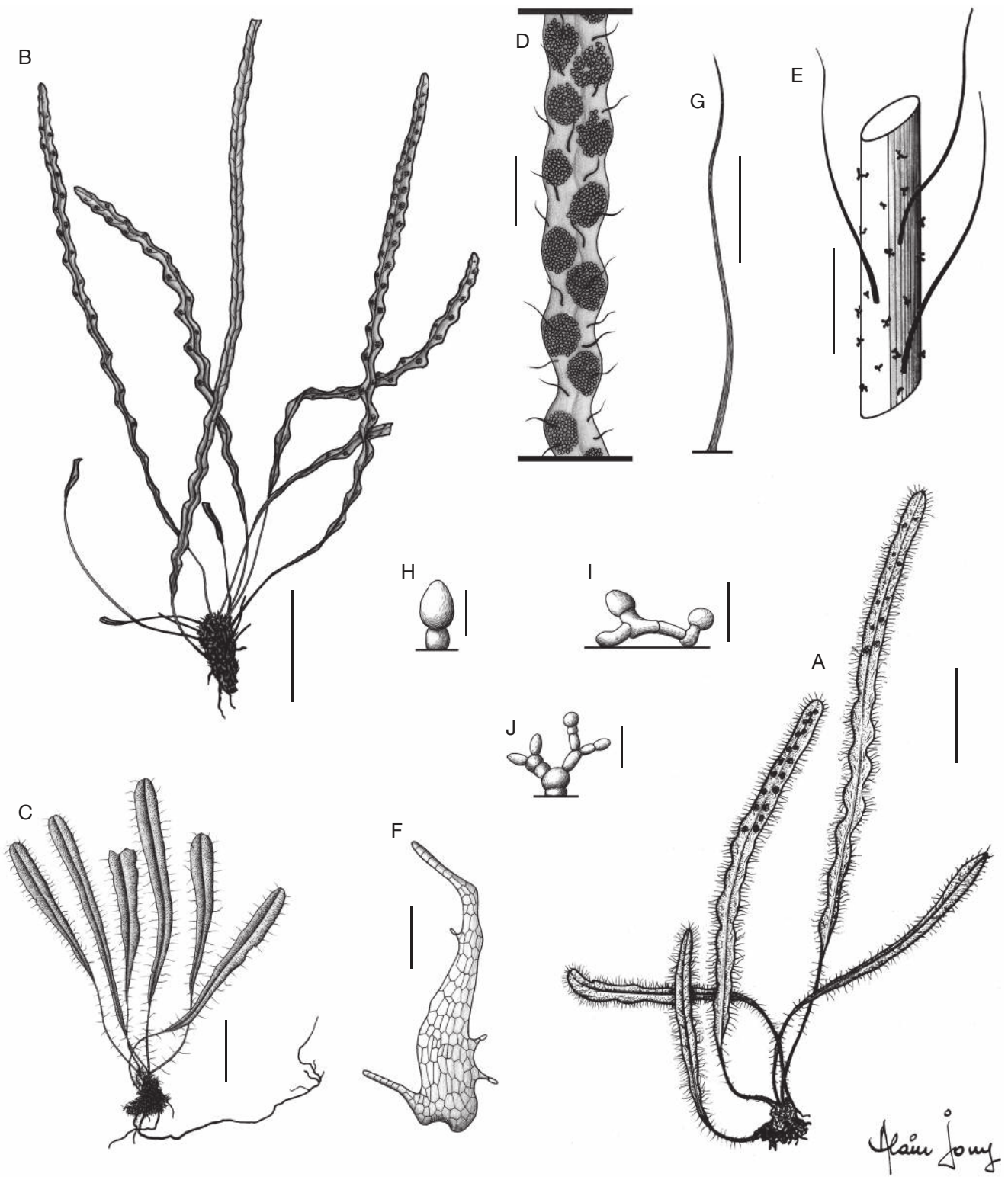

Fig. 4. — *Enterosora sinuata* Rakotondr. & Parris, sp. nov. : **A**, **B**, aspect général ; **C**, forme juvénile stérile ; **D**, détail du limbe fertile ; **E**, détail du pétiole ; **F**, écaille du rhizome ; **G**, poil sétiforme sur toute la fronde ; **H**-**J**, poils septés simples ou ramifiés sur le pétiole et la marge du limbe ; **A**, *Rakotondrainibe 1393* ; **B**, **D**, *Rakotondrainibe 3519* ; **C**, **E**-**J**, *Rasolohery 145*. Échelles : A, 10 mm ; B, 15 mm ; C, 5 mm ; D, 3 mm ; E, 0,25 mm ; F, 0,5 mm ; G-J, 0,05 mm.

Distribution géographique et écologie. — *Enterosora sinuata* Rakotondr. & Parris, sp. nov., est endémique de Madagascar, localisée uniquement dans la province d'Antsiranana (Nord). Peu fréquente, toujours épiphyte, à port pendant, elle a été récoltée dans la forêt sempervirente, entre 1100 et 1600 m d'altitude, préférentiellement sur les crêtes et les hauts de versant.

Description

Rhizome court, rampant, couvert d'écailles brun-roux, lancéolées, de 1,5-3,0 × 0,2-0,3 mm, turgescentes, à apex unisérié, conique, marge ± irrégulière, munie de prolongements terminés par une glande.

Frondes rapprochées, insérées sur deux rangs, longues de 2,4-8,3 cm.

Pétiole brun, d'aspect pustuleux (observation à faible grossissement), long de 0,2-1,6 cm, articulé sur un phyllopode noir ou brun foncé, peu renflé.

Limbe subcoriace, linéaire, de 2-7 × 0,2-0,3(0,4) cm, marge entière à sinueuse dans sa partie distale et crénée dans sa partie moyenne et proximale, apex obtus, base le plus souvent courtement décurrente. Nervures non apparentes; absence d'hydatodes.

Indument: poils sétiformes brun-rouge, simples, dressés, longs de 1,5-2,2 mm sur toute la fronde; poils courts (0,08-0,1 mm), abondants sur le pétiole, le plus souvent ramifiés, arbusculaires et glanduleux avec les glandes sphériques. Ces poils très courts qui retiennent souvent un peu d'humus donnent au pétiole son aspect pustuleux caractéristique lorsqu'il est observé à faible grossissement.

Sores ronds, superficiels, sur deux rangs, un de part et d'autre de la nervure principale; sporange glabre; paraphyses courtes, translucides ou orangées.

Grammitis anisophylla Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 5)

Grammitis anisophylla *Rakotondr. & Parris, sp. nov. differs from* Grammitis obtusa *by its smaller size no longer than 4 cm, its fronds obovate, oblanceolate or spathulate, never linear and fronds subdimorphic with the fertile ones, 2-4 times longer than the sterile ones.*

Type. — **Madagascar**. Toamasina, Maroantsetra, sur les berges de la rivière Andranobe, à 6 km au sud d'Ambanizana, 15°41'S, 49°58'E, 40 m, 18.XII.1993, *Rakotondrainibe & Raharimalala 1832* (holo-, P[P006028]!; iso-, AK!, MO!, TAN!).

Paratypes. — **Madagascar**. Antsiranana, Ambanja, Massif du Manongarivo, mont Bekolosy, versant sud-est, 700 m, 30.III.1991, *Rakotondrainibe 1011* (TAN), *1090* (P00064594!). — Antsiranana, Ambanja, Massif du Manongarivo, mont Bekolosy, versant ouest, 800 m et 600 m, 25-24.I.1992, *Rakotondrainibe 1396* (P00085695!, TAN), *1397* (P00328054!, TAN).

Étymologie. — L'épithète « anisophylla » fait référence aux feuilles stériles et fertiles qui sont subdimorphes.

Distribution géographique et écologie. — *Grammitis anisophylla* Rakotondr. & Parris, sp. nov., est endémique du Nord de Madagascar. Son aire de distribution est disjointe. Elle est en effet connue de deux localités: le mont Bekolosy dans le massif du Manongarivo (Nord-Ouest) et la péninsule Masoala (Nord-Est). Elle a été récoltée dans la forêt sempervirente, entre 40 et 800 m d'altitude. C'est une espèce épiphyte, rare mais formant de larges colonies sur les troncs ou les branches horizontales.

Description

Rhizome court, dressé, de 0,1 cm de diamètre, portant des écailles brun-roux, ovées ou lancéolées, de 0,9-1,2 × 0,2-0,4 mm, formées de cellules à paroi mince, de taille et forme variables; ces rhizomes naissent le long d'une racine traçante filiforme et gemmifère et sont espacés de 2,5-6,0 cm. *Frondes* en touffe, sessiles à subsessiles (pétiole long de 0-0,2 cm), les fertiles 2-4 fois plus longues que les stériles.

Limbe subcoriace, à apex obtus à arrondi, base longuement et étroitement décurrente; limbe stérile obové à oblancéolé, de 0,3-1,8 × 0,1-0,2 cm; limbe fertile spatulé, de 0,8-3,2 × 0,15-0,20 cm. Rachis brun sombre à noir, saillant sur la moitié inférieure du limbe; nervures latérales peu apparentes, simples, sans hydatodes.

Indument: poils brun-rouge, étoilés, à 2-4 branches aciculaires, ± appliqués sur les deux faces du limbe, rapidement caducs, persistant généralement sur la marge.

Sores, 1-7 paires par fronde, ronds, ou légèrement oblongs, confluents et débordant souvent du limbe à maturité; paraphyses brun-rouge, dressées, étoilées, à branches aciculaires, nombreuses au milieu des jeunes sores.

Grammitis coriaceifolia Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 6)

Differs from other Africano-Malagasy Grammitis *by its coriaceous lamina and sori linear, in two shallow grooves parallel to midrib.*

Type. — **Madagascar**. Antsiranana, Andapa, massif du Marojejy, à 11 km au nord-ouest de Manantenina, près de la source de la rivière Andranomifototra, 14°26'48"S, 49°44'06"E, 1900-1920 m, 13.XI.1996 *Rakotondrainibe et al. 3663* (holo-, P[P00085228]!, iso-, AK!; K !; MO !; P[P00085227]!; TAN!).

Paratypes. — **Madagascar**. Antsiranana, partie occidentale du massif de Marojejy, de la vallée de l'Ambatoharanana au bassin supérieur de l'Antsahaberoka, 1600-1800 m, 15-25.XI.1959, *Humbert & Saboureau 31843* (P02090231!). — Antsiranana, Andapa, réserve d'Anjanaharibe-Sud, à 12 km à l'ouest-sud-ouest du village de Befingotra, 14°44'48"S, 49°26'00", 2000 m et 1950 m, 24-27.XI.1994, *Rakotondrainibe & Raharimalala 2500* (P00046965!), *2526* (P00046992!). — Sava, Andapa, parc national de Marojejy, 14°26'51"S, 49°44'4"E, 2030 m, 23.X.2011, *Rouhan, Gaudeul* & *Ranaivo 1181* (P02432704!).

Étymologie. — L'épithète « *coriaceifolia* » fait référence aux frondes plus coriaces que celles de la majorité des *Grammitis*.

Distribution géographique et écologie. — *Grammitis coriaceifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., petite fougère épiphyte à port dressé, plutôt rare mais formant de larges colonies, est endémique du Nord-Est de Madagascar. Elle a été signalée dans les deux seuls massifs du Marojejy et de l'Anjanaharibe-Sud (province d'Antsiranana, district d'Andapa), entre 1700 et 2030 m d'altitude, au cœur de la forêt sempervirente. Semi-sciaphile, elle affectionne particulièrement les stations sommitales et les crêtes.

Description

Rhizome rampant à subdressé couvert d'écailles membraneuses, non clathrées, brun-jaune à brun-roux, de 1,2-2,2 × 0,10-0,12 mm, lancéolées, à marge entière et glabre, formées de cellules 3-4 fois plus longues que larges.

Frondes alignées, espacées de 0,0-0,2 cm, sessiles, non articulées, sans phyllopode.

Limbe coriace, linéaire à étroitement oblancéolé, de 3,8-13,5 × (0,1)0,2-0,3(0,4) cm, base progressivement décurrente

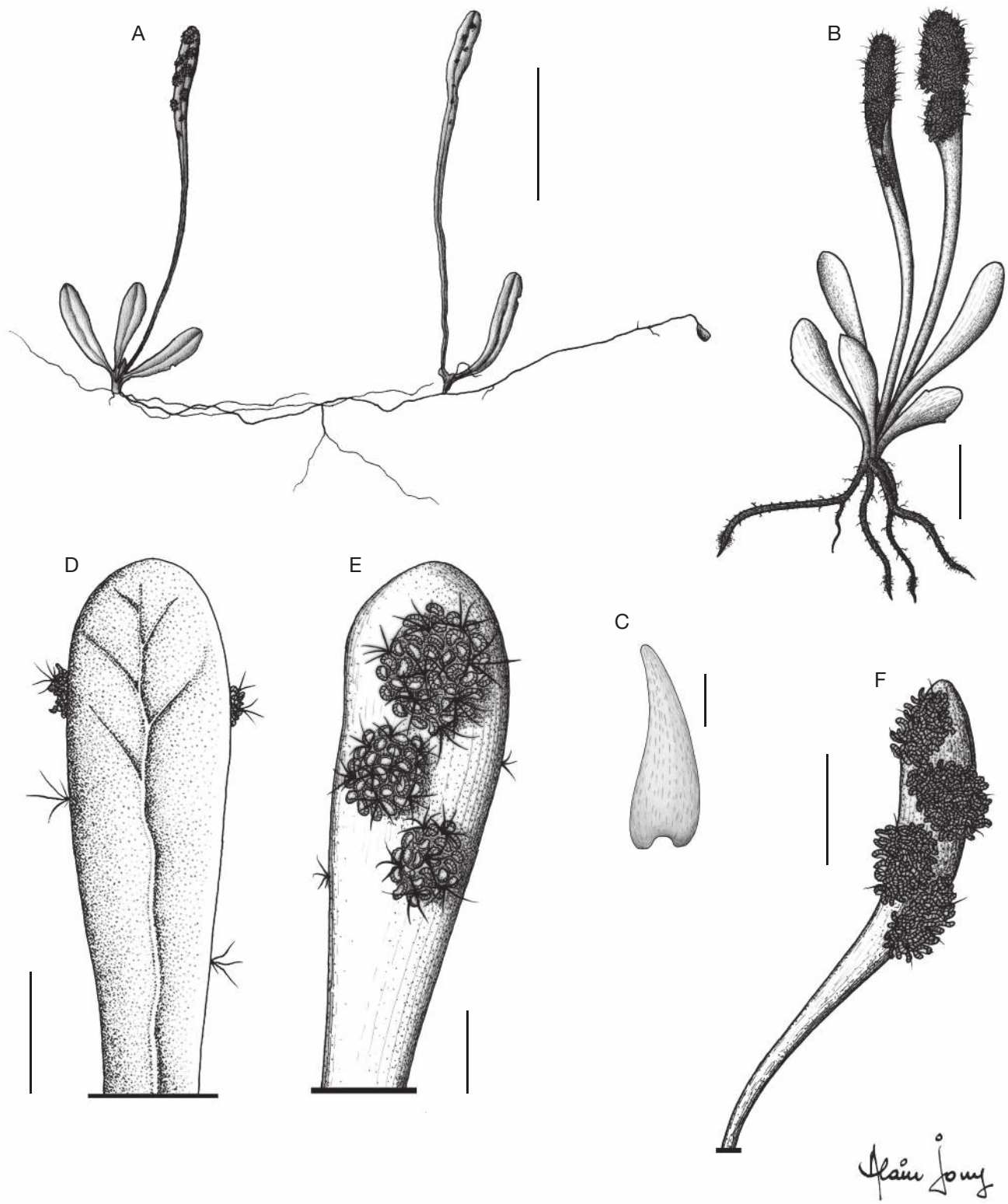

Fig. 5. — *Grammitis anisophylla* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Rakotondrainibe & Raharimalala 1832*) : **A**, **B**, aspect général ; **C**, écaille du rhizome ; **D**, face supérieure du limbe ; **E**, face inférieure du limbe avec de jeunes sores ; **F**, face inférieure du limbe avec des sores plus âgés. Échelles : A, 10 mm ; B, 5 mm ; C, 0,3 mm ; D, 1,5 mm ; E, 2 mm.

jusqu'au rhizome, apex obtus, marge entière. Nervures non apparentes ; hydatodes absents.

Indument : marge du limbe portant quelques poils clairs, caténés, ramifiés, épars, rapidement caducs, longs de 0,4-1,3 mm ; poils sétiformes absents.

Sores jeunes souvent linéaires et continus dans un sillon peu profond de part et d'autre du rachis, plus proches du rachis que de la marge, parfois discontinus, rarement isolés et oblongs ; sores âgés coalescents ; sporanges glabres ; paraphyses absentes.

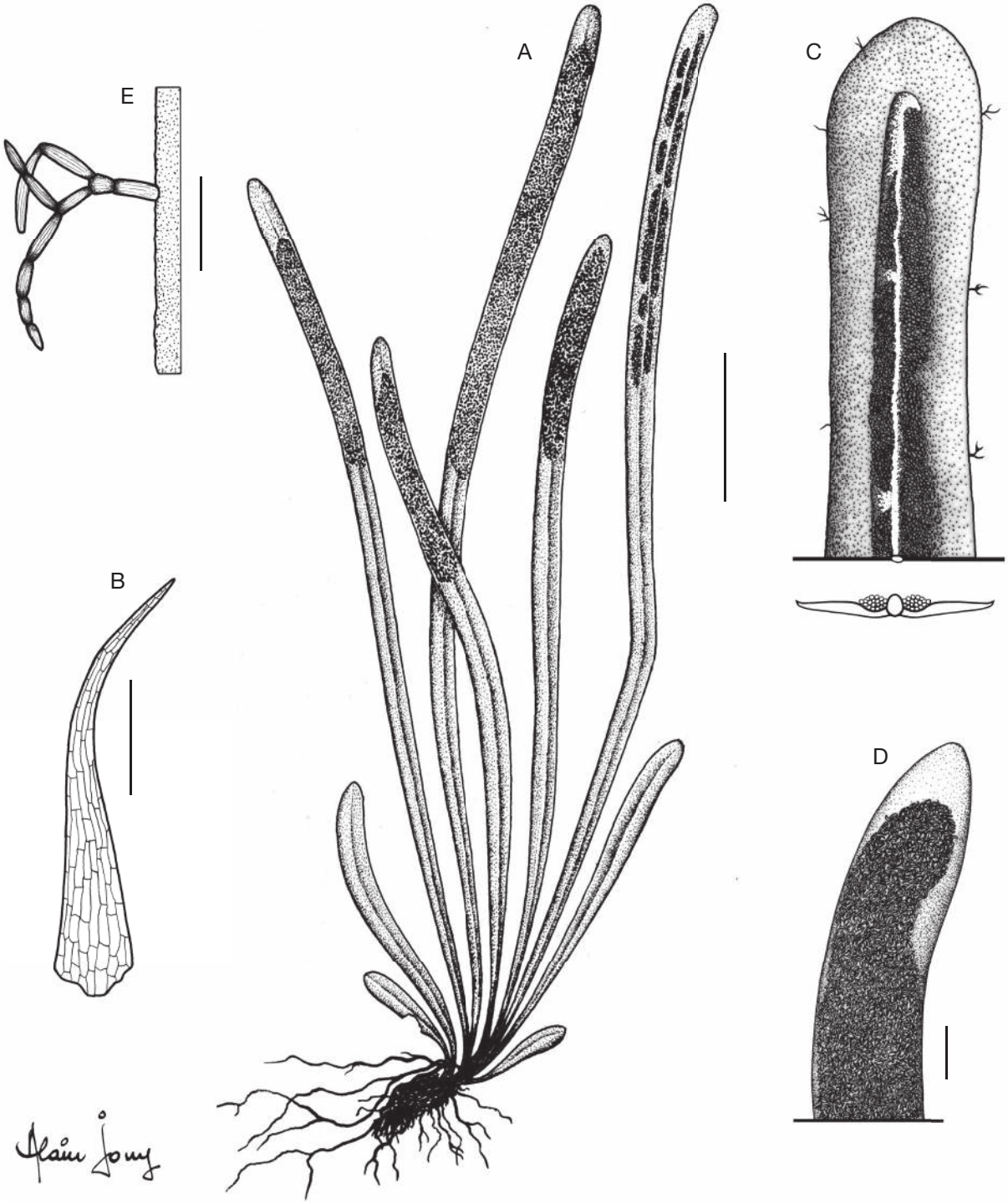

FIG. 6. — *Grammitis coriaceifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Rakotondrainibe 3663*) : **A**, aspect général ; **B**, écaille du rhizome ; **C**, limbe fertile avec deux sores jeunes, vue de face et en coupe ; **D**, sores âgés, coalescents ; **E**, poils ramifiés de la marge du limbe. Échelles : A, 10 mm ; B, E, 0,5 mm ; C, 2 mm ; D, 1 mm.

Grammitis dauphinensis Rakotondr. & Parris, sp. nov.
(Fig. 7)

Grammitis dauphinensis *Rakotondr. & Parris, sp. nov., resembles* Grammitis holophlebia *(Baker) Copel. and* G. synsora *(Baker) Copel., but differs by its sessile fronds and non-clathrate rhizome scales.*

TYPE. — **Madagascar**. Toliara, Tolanaro, Iabakoho, Antsotso-Avaratra, Ivohibe, 24°34'13"S, 47°12'02"E, 334 m, 21.V.2006, *Birkinshaw et al. 1630* (holo-, P[P01625745]!).

PARATYPE. — **Madagascar**. Tolanaro, [région Anosy], bassin de la Manampanihy (Sud-Est), Mont Vohimavo au nord d'Ampasimena, 600-700 m, 27-28.III.1947, *Humbert 20694*

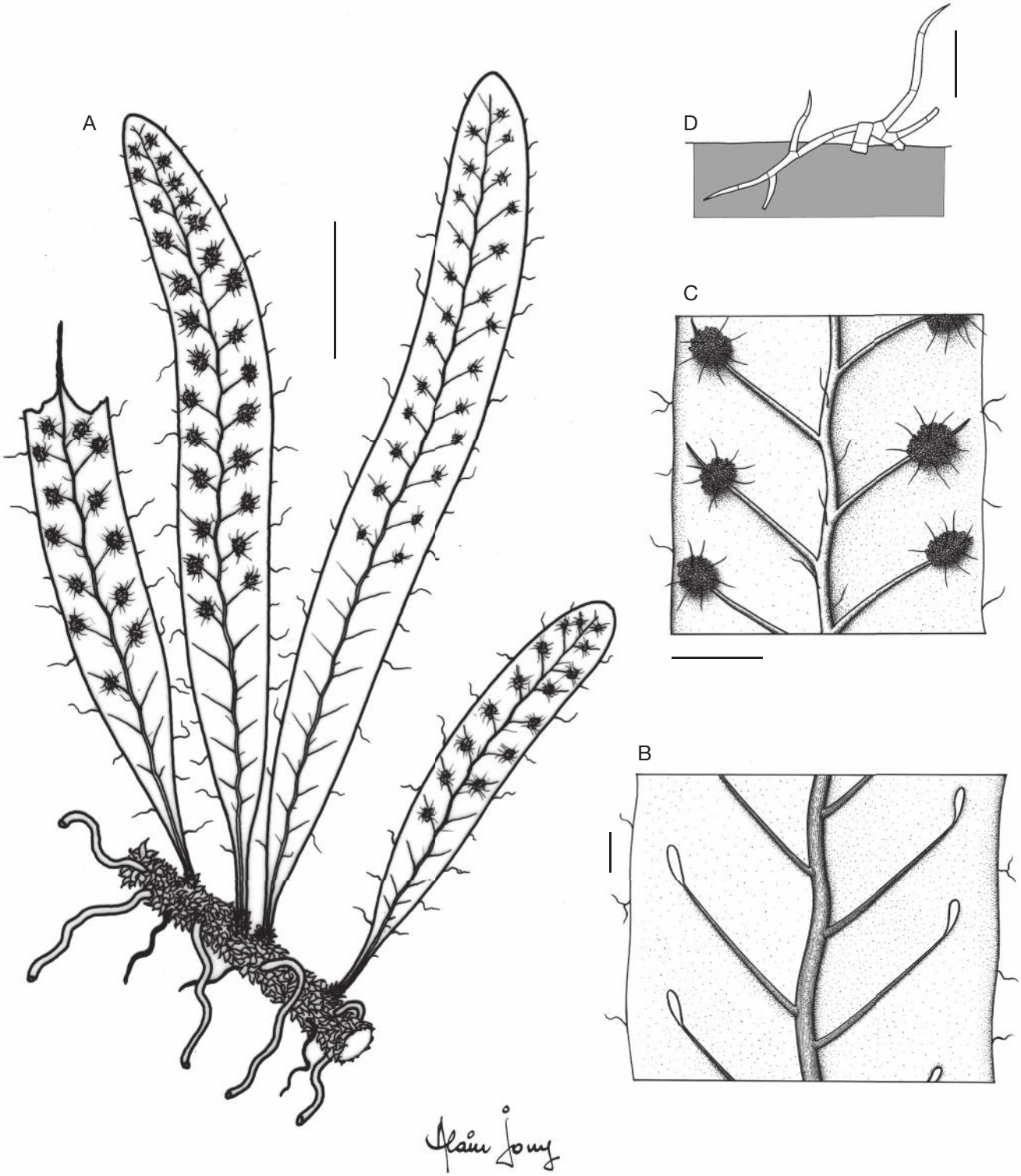

Fig. 7. — *Grammitis dauphinensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Birkinshaw et al. 1630*): **A**, aspect général; **B**, face supérieure du limbe: nervation et hydatodes, **C**, face inférieure du limbe: nervation et sores; **D**, poil ramifié sur la marge du limbe. Échelles: A, 10 mm; B, 2 mm; C, 5 mm; D, 0,1 mm.

(P01625742!). — Tolanaro, Iaboko, Antsotso, forêt d'Ivohibe, 24'57'08"S, 47°20'12"E, 265 m, 28.XI.2005, *Razakamalala et al. 2432* (P06142054!).

Étymologie. — « Dauphinensis » du district de Fort-Dauphin, actuellement Tolanaro.

Distribution géographique et écologie. — *Grammitis dauphinensis* Rakotondr. & Parris, sp. nov., est endémique du Sud-Est de Madagascar. C'est une espèce rare connue de trois récoltes en provenance des environs de Tolanaro (= Fort-Dauphin). Elle a été récoltée « sur un rocher au milieu de la mousse », dans la forêt sempervirente de basse altitude, entre 265 et 600 m.

Description

Rhizome rampant, de 0,6-0,8 cm de diamètre, couvert d'écailles brunes, lancéolées, peu ou pas clathrées, de 0,8-1,8 × 0,2-0,5 mm, apex atténué, base échancrée, marge entière et glabre, cellules axiales 2-3 fois plus longues que larges, à lumière ocre et paroi brun foncé.

Frondes sessiles, espacées de 0,2-0,5 cm.

Limbe membraneux à subcoriace, oblong à linéaire, de 3-6 × 0,4-0,6 cm, apex arrondi à obtus, base progressivement atténuée jusqu'au rhizome, marge entière. Rachis brun foncé, saillant à la face supérieure ; nervures latérales simples n'atteignant pas la marge, terminées par un hydatode apparent sur la face supérieure.

Indument : poils sétiformes raides, blancs à blanc rosé, de 0,3-0,6 mm de longueur, caducs, présents sur la marge du limbe, le rachis et les jeunes sores; quelques poils septés, ramifiés, de forme variée, appliqués sur la marge du limbe.

Sores exindusiés, oblongs ou ronds, en deux rangées, une de part et d'autre du rachis, sur le trajet des nervures ou à leur extrémité, non confluents à maturité ; sporanges glabres ; paraphyses absentes.

Grammitis membranifolia Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 8)

With its lamina bordered by black or brown sclerotic margin, Grammitis membranifolia *Rakotondr. & Parris, sp. nov., belongs to* Grammitis s. str. *Among this group* Grammitis membranifolia *Rakotondr. & Parris, sp. nov., is morphologically close to* Grammitis microglossa *(C. Chr.) Ching but differs in having hydathodes and sori on lateral veins (not on short acroscopic veinlet).*

Type. — **Madagascar**. Antsiranana, Ambanja, réserve spéciale du Manongarivo, massif de Bekolosy, 14°05'S, 48°17'E, 1000-1100 m, 14.X.1991, *Rakotondrainibe 1196* (holo-, P[P00064664]! ; iso-, K!, MO!, P[P02090229]!)

Paratypes. — **Madagascar**. Antsiranana, à l'est d'Ankaramy-be, réserve spéciale du Manongarivo, massif de Bekolosy, 14°04'S, 48°17'E, 1000-1480 m, IV.1993, *Rakotomalaza 19* (P01625736!). — Antsiranana, Ambanja, réserve spéciale du Manongarivo, massif d'Antsatrotro, 14°18'S, 48°24'E, 1540 m, 18.V.1992, *Rakotondrainibe 1691* (P00100204!). — Toliara, Tolanaro, 13,5 km à l'ouest d'Eminiminy, réserve d'Andohahela, parcelle I, versant du Trafon'omby, 24°35'0.4"S, 46°44'08"E, 1300 m, 12.XI.1996, *Rakotondrainibe 3086* (P00067196!).

Étymologie. — La texture membraneuse du limbe de *Grammitis membranifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., s'oppose à la texture coriace de *G. microglossa*, espèce avec laquelle elle a été confondue.

Distribution géographique et écologie. — *Grammitis membranifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov., espèce saxicole et rare, est endémique de Madagascar. Son aire de distribution géographique est disjointe : deux récoltes proviennent du massif du Manongarivo (Nord-ouest) et une du massif d'Andohahela (extrême Sud). Elle est présente dans la forêt sempervirente, entre 1000 et 1540 m d'altitude.

Description

Rhizome court, subdressé avec des écailles brun-roux, de 1,2-2,8 × 0,2-0,3 mm, lancéolées ou linéaires, à base tronquée ou cordiforme, apex longuement atténué et unisérié, marge entière.

Frondes sessiles à subsessiles, en touffe.

Pétiole, si présent, long de 0,1-0,2 cm, portant parfois quelques rares poils courts (0,1-0,2 mm), clairs, simples ou ramifiés.

Limbe simple, membraneux, glabre, oblong ou oblancéolé, plus ou moins ondulé, de 1,7-3,5 × 0,3-0,4 cm, à marge scléreuse brune, apex arrondi, obtus ou apiculé, base étroitement décurrente presque jusqu'au rhizome. Nervures simples n'atteignant pas la marge, terminées par un hydatode apparent sur la face supérieure.

Sores oblongs puis ronds, souvent coalescents à maturité, situés sur le ¼ ou ⅓ distal de la longueur du limbe, sur une nervure latérale ; sporanges nus, sans paraphyses.

Melpomene flabelliformis (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran var. ***circumvoluta*** Rakotondr. & Parris, var. nov. (Fig. 9E, F)

Melpomene flabelliformis *(Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran var.* circumvoluta *Rakotondr. & Parris, var. nov. differs from the type variety by its smaller size, 5-10 cm (vs 15-30 cm), numerous setiform hairs on all parts of the fronds (vs setiform hairs absent or scattered except on the sori) and by dry fronds rolled up on themselves.*

Type. — **Madagascar**. mont Tsitondroina, haute Mania, 2000 m d'altitude, V.1920, *Perrier de la Bâthie 13190* (holo-, P[P01632277]! ; iso-, P[P01625140, P01632276]!).

Paratypes. — **Madagascar**. À la limite entre les provinces d'Antananarivo et de Fianarantsoa, mont Ibity, à l'ouest d'Ambohimanjaka, *c.* 2000 m, 22.XII.1985, *Dorr & Rakotozafy 4530* (UC1549482!). — Ouest Betsileo, montagnes à l'ouest du village d'Itremo, bois des pentes occidentales, 1500-1700 m, 17-22.I.1955 ou 18-22.IV.1955, *Humbert 28293* (P01632275!).

Distribution géographique et écologie. — *Melpomene flabelliformis* (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran var. *circumvoluta* Rakotondr. & Parris, var. nov., fougère saxicole peu fréquente, est *endémique de Madagascar*. Elle a été récoltée dans le nord de la province de Fianarantsoa, entre 1500 et 2000 m d'altitude, dans la forêt semi-caducifoliée des pentes occidentales.

Note descriptive

Diffère de la variété type (Fig. 9A-D) par :
– sa taille réduite, 5-10 cm de longueur ;
– la persistance des poils sétiformes abondants sur le pétiole, le rachis et la face inférieure du limbe ;
– un pétiole non ailé ;
– le limbe adulte sec enroulé en crosse, signature d'une plante reviviscente. En toute saison, les frondes de la variété type sont raides et dressées, rarement arquées, jamais enroulées sur elles-mêmes.

Note

Melpomene flabelliformis var. *circumvoluta*, var. nov., pourrait représenter un écotype de milieu plus sec et plus ensoleillé que celui de la variété type. Le statut de variété lui est cependant attribué car les deux taxons sont allopatriques et qu'un nombre conséquent de caractères morphologiques permet de les séparer.

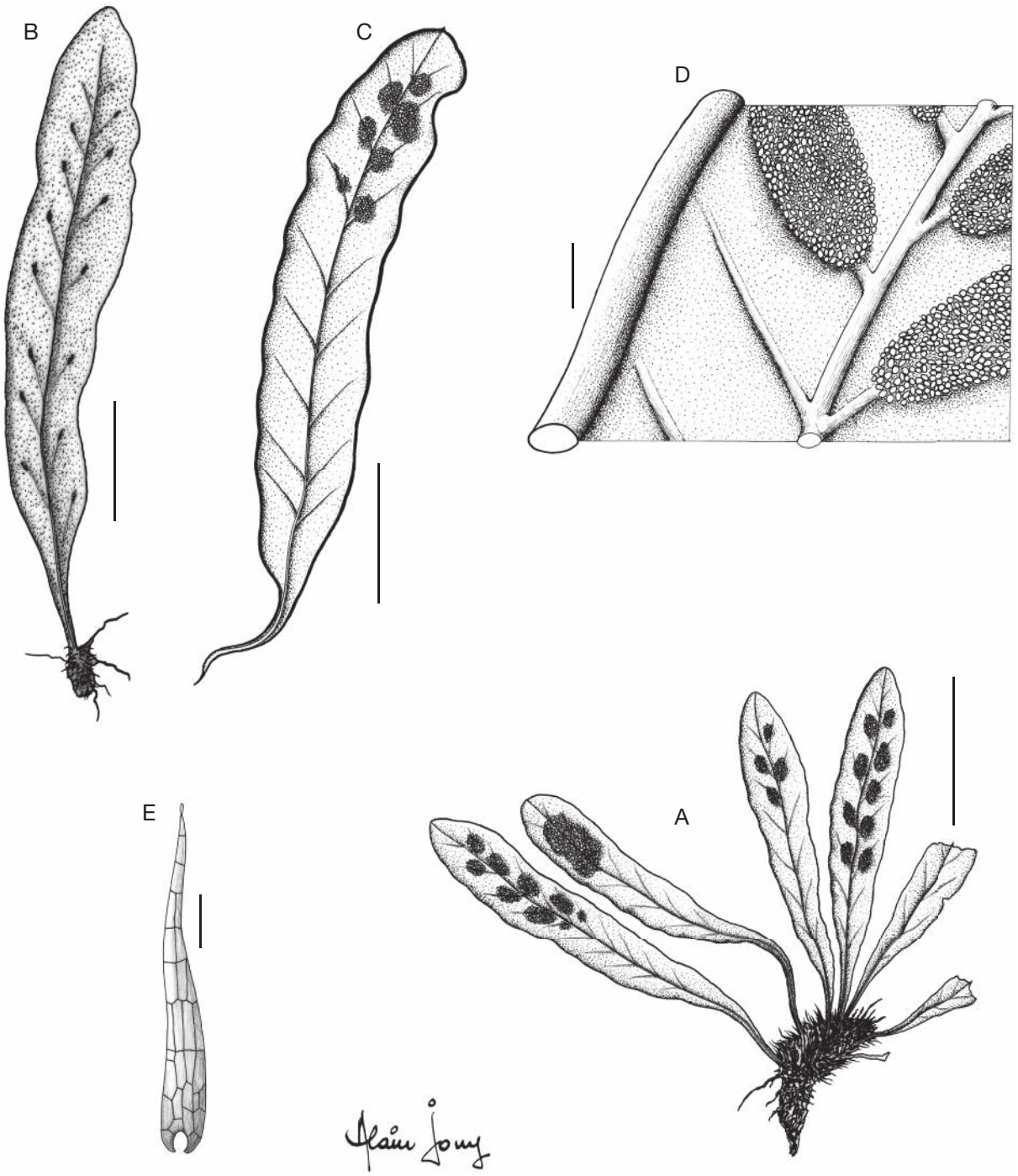

Fig. 8. — *Grammitis membranifolia* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Rakotondrainibe 1196*) : **A**, aspect général ; **B**, face supérieure d'une fronde ; **C**, face inférieure d'une fronde ; **D**, détail du limbe, face inférieure ; **E**, écaille du rhizome. Échelles : A, 10 mm ; B, C, 5 mm ; D, 0,25 mm.

Moranopteris madagascarica Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 10)

Moranopteris madagascarica *Rakotondr. & Parris, sp. nov., is the first species of* Moranopteris *described outside the New World, distinct among other species by the combination of these characters: ciliate rhizome scales, pinnatisect lamina, branched veins with 1-2(3) hydathodes per segment; one sorus per segment.*

Type. — **Madagascar**. Antsiranana, Andapa, réserve de Marojejy, à 11 km au nord-ouest de Manantenina, non loin de la source de la rivière Andranomifototra, 14°26'48"S, 49°44'6"E, 2060 m, 16.XI.1996, *Rakotondrainibe 3690* (holo-, P[P00085259]!).

Paratypes. — **Madagascar**. Antsiranana, Andapa, Manantenina, Parc national de Marojejy, partie orientale, 2060 m, 24.IX.2015, *Bauret et al. 107* (P02435087!). — Antsiranana, Andapa, Befingotra, réserve d'Anjanaharibe-Sud, versant sud-est, 14°44'30"S, 49°26'30"E, 1570 m,

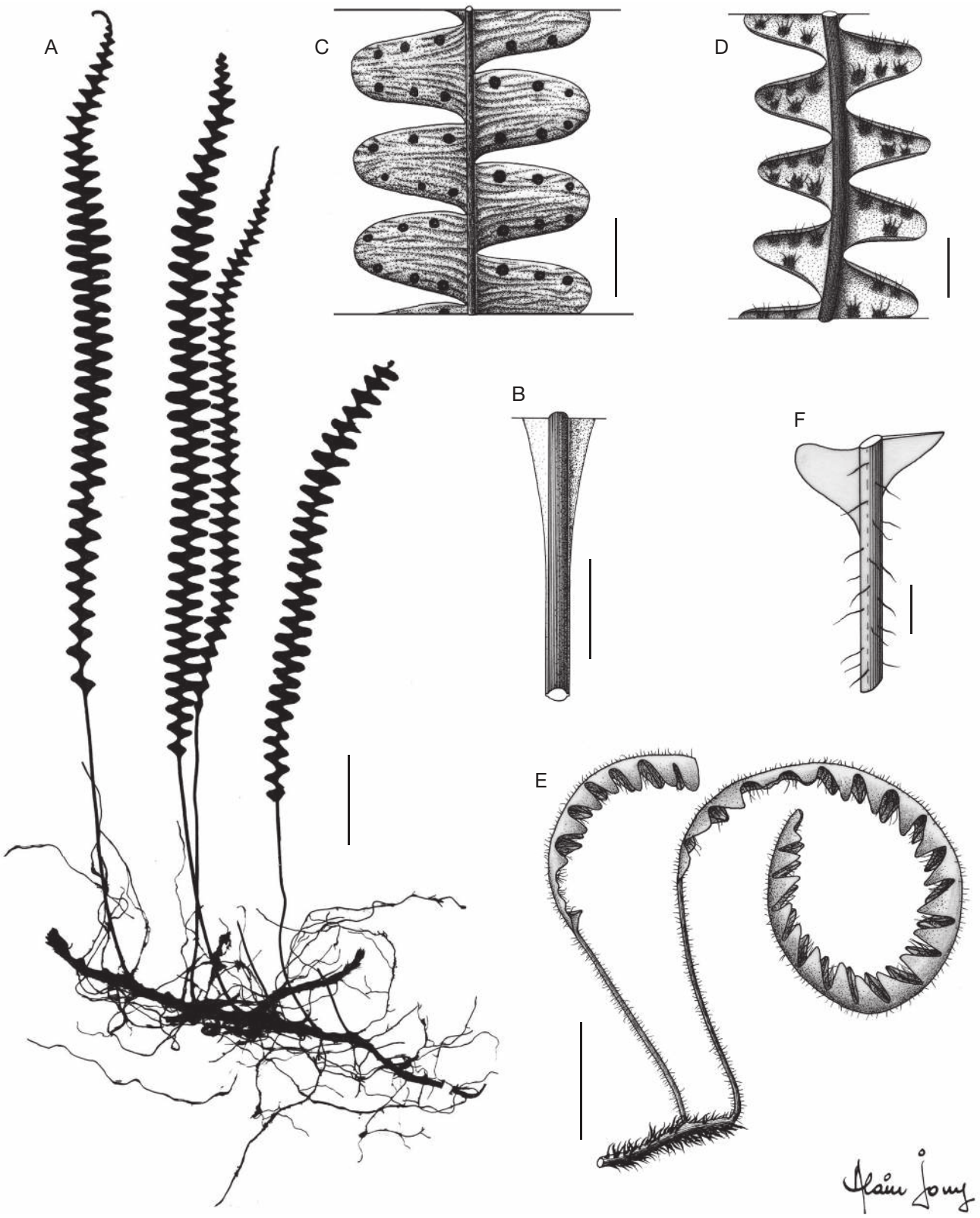

Fig. 9. — **A**-**D**, *Melpomene flabelliformis* (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran (*Rakotondrainibe et al. 6940*) : **A**, aspect général ; **B**, pétiole ailé, subglabre ; **C**, face supérieure du limbe ; **D**, face inférieure du limbe ; **E**, **F**, *Melpomene flabelliformis* var. *circumvoluta* Rakotondr. & Parris, var. nov. (*Perrier de la Bâthie 13190*) ; **E**, aspect général ; **F**, pétiole non ailé, pileux. Échelles : A, 20 mm ; B, 2 mm ; C, D, 3 mm ; E, 10 mm ; F, 1 mm.

18.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2448* (P00046920!). — Antsiranana, Andapa, Befingotra, réserve d'Anjanaharibe-Sud, versant sud-est, 14°44'48"S, 49°26'0"E, 1950-2000 m, 24.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2507* (P00046974!). — Antsiranana, Andapa, massif d'Anjanaharibe-Sud, versant ouest, forêt d'Analabe, à 13 km au sud-ouest du village de Befingotra, 1630-1660 m, 07.XI.1999, *Rakotondrainibe et al. 5187* (P00181184!).

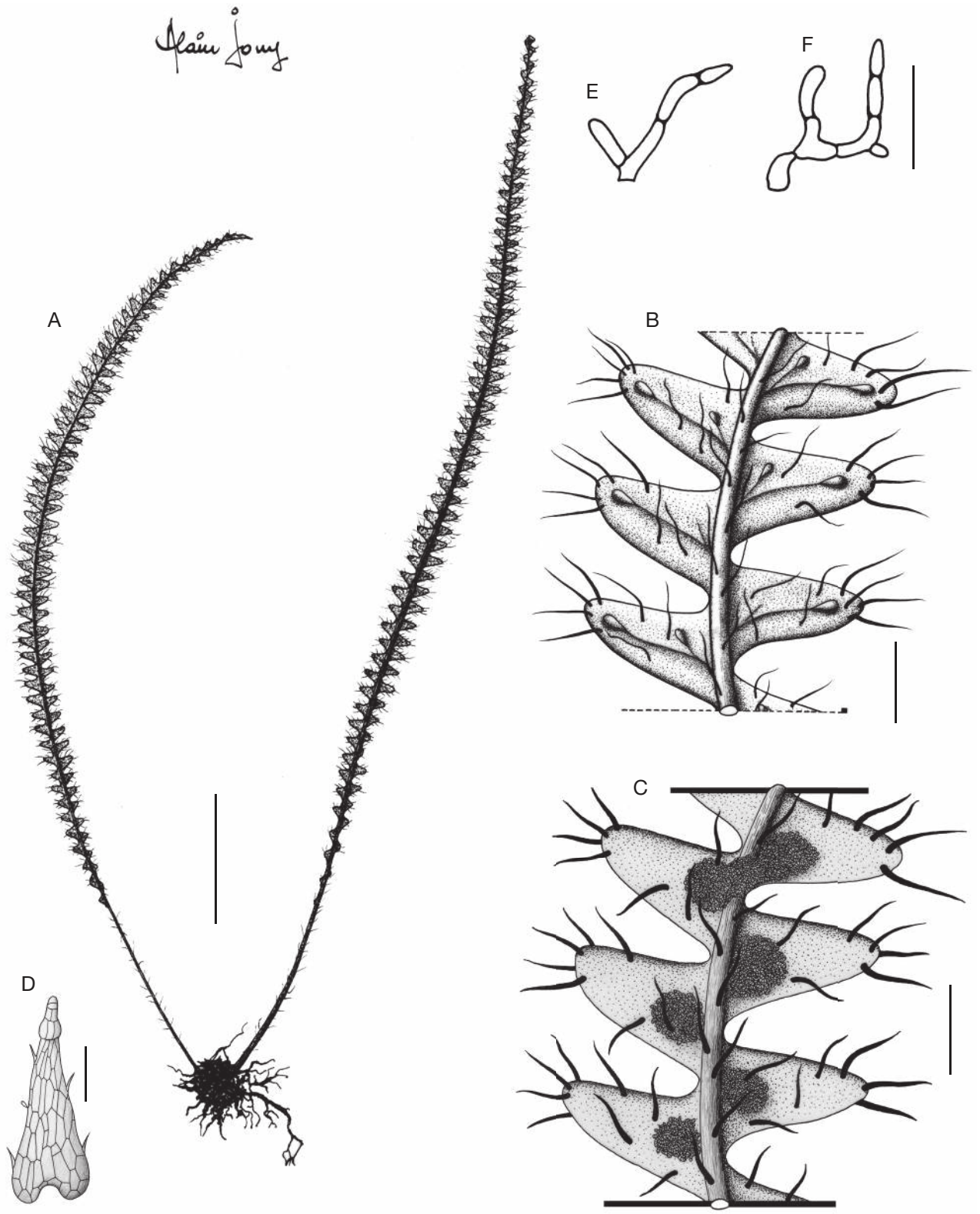

Fig. 10. — *Moranopteris madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Rakotondrainibe 3690*) : **A**, aspect général ; **B**, face supérieure du limbe ; **C**, face inférieure du limbe ; **D**, écaille du rhizome ; **E**, **F**, poils ramifiés du pétiole. Échelles : A, 20 mm ; B, C, 2 mm ; D, 0,4 mm ; E, F, 0,1 mm.

Étymologie. — *Moranopteris madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov., endémique de Madagascar, est la première espèce de *Moranopteris* décrite à ce jour hors du Nouveau Monde.

Distribution et écologie. — *Moranopteris madagascarica* Rakotondr. & Parris, sp. nov., est endémique du Nord-Est de Madagascar ; son aire de distribution est limitée aux forêts primaires sempervirentes

des massifs entourant la cuvette d'Andapa. Elle est peu fréquente mais relativement abondante entre 1570 et 2060 m d'altitude sur les troncs et branches recouvertes de mousse ; son port est pendant.

Description

Rhizome dressé à subdressé, de 2-3 mm de diamètre, portant des écailles brun-roux, de 1,6-2,1 × 0,4-0,6 mm, triangulaires à étroitement oblongues, non clathrées, à apex tronqué à courtement atténué, marge munie de quelques poils clairs de longueur inférieure à la largeur de l'écaille avec parfois une ou deux glandes sessiles.

Frondes en touffe, longues de 10-20 cm, les stériles et les fertiles isomorphes.

Pétiole brun, non articulé, sans phyllopode, long de 1,5-3,5 cm.

Limbe étroitement elliptique à linéaire, de 9-17 × 0,5-0,9 cm, longuement atténué vers la base et le sommet, pinnatiséqué ; 42-61 paires de segments alternes, de 0,3-0,4 × 0,1-0,2 cm, deltoïdes ou oblongs, à apex obtus à arrondi. Nervures des segments peu apparentes, simples ou ramifiées ; 1-2(3) hydatodes par segment, sur la face supérieure.

Indument : deux types de poils sur le pétiole, les deux faces et la marge du limbe ; les uns abondants, sétiformes, brun-rouge, raides, longs (1,0-2,5 mm) ; les autres plus épars, translucides, courts (0,1-0,4 mm), le plus souvent ramifiés.

Sores ronds, exindusiés, un par segment, à la base des nervures, contre le rachis, ± coalescents à maturité ; sporanges glabres ; paraphyses absentes.

Zygophlebia rouxii Rakotondr. & Parris, sp. nov. (Fig. 11A-F)

Zygophlebia rouxii *Rakotondr. & Parris, sp. nov. is most similar to* Zygophlebia devoluta *(Baker) Parris but differs from this species by the lamina shorter and narrower, 4-11 × 0.2-0.9 cm (vs 10-36 × 1.8-5.5 cm) and proximal segments gradually decreasing.*

Type. — **Madagascar**. Province d'Antsiranana, région Sava, Andapa, Réserve Spéciale d'Anjanaharibe Sud, au-dessus du camp Takhtajania, 14°44'34"S, 49°27'44"E, *c.* 1200 m, 29.X.2011, *Rouhan, Gaudeul & Ranaivo 1249* (holo-, P[P02432797]! ; iso-, TAN).

Paratype. — **Madagascar**. Province d'Antsiranana, à l'ouest d'Andapa, massif de l'Anjanaharibe, pentes et sommet nord, à environ 1600 m d'altitude, entre le 10.XII.1950 et le 03.I.1951, *Humbert, Capuron & Cours 24662* (K ; P01577995!, P01625048!). — Antsiranana, à l'ouest d'Andapa, à 11 km à l'ouest-sud-ouest du village de Befingotra, réserve spéciale de l'Anjanaharibe-Sud, versant sud-est, 14°44'30"S, 49°26'30"E, 1600 m, 18.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2458* (P00046930!).

Étymologie. — Cette espèce est dédiée à Jacobus P. Roux éminent ptéridologue, décédé accidentellement en 2013, auteur notamment du *Synopsis of the Lycopodiophyta and Pteridophyta of Africa, Madagascar and Neighbouring Islands* (Roux 2009).

Distribution géographique et écologie. — *Zygophlebia rouxii* Rakotondr. & Parris, sp. nov., espèce épiphyte à port pendant, est e*ndémique du* massif d'Anjanaharibe dans le Nord-Est de Madagascar, à l'ouest de la ville d'Andapa. Elle est connue de trois récoltes effectuées dans les années 1951, 1994 et 2011 dans la forêt sempervirente, entre 1200 et 1600 m d'altitude.

Description

Rhizome court, rampant ou subdressé, de 0,2-0,3 cm de diamètre, couvert d'écailles brun-roux à brun foncé, épaisses, turgescentes, cassantes, ovées-lancéolées, longues de 0,7-1,5 mm, à marge entière, glanduleuse, apex longuement atténué, unisérié et cylindrique.

Frondes sur deux rangs, rapprochées, apparemment en touffe, longues de 4-9(-11) cm.

Pétiole brun-noir, articulé, long de 0,8-1,8 cm, fixé sur un phyllopode court et renflé.

Limbe étroitement elliptique, de 3,5-9,5 × 0,2-0,9 cm, pinnatiséqué, avec l'apex le plus souvent subentier sur une longueur de 0,5-2 cm ; 7-17 paires de segments ascendants ; les moyens deltoïdes, oblongs ou linéaires, de 0,2-0,4 × 0,1-0,2 cm, à marge entière, apex obtus ; les proximaux progressivement décroissants.

Indument : longs poils sétiformes brun-rouge à brun rosé sur toute la surface de la fronde ; poils courts, simples ou ramifiés, glanduleux, à têtes sphériques claires, présents sur tous les axes et la marge du limbe, nombreux sur le pétiole.

Sores ronds, 1-4 par segment, sur environ ½-3/4 de la longueur des frondes ; paraphyses glanduleuses sécrétant une substance visqueuse grise à brunâtre persistante sur quelques spécimens.

HYBRIDE PRÉSUMÉ

Zygophlebia devoluta (Baker) Parris × *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov.

Spécimens de Madagascar observés. — Antananarivo, au sud-est de la région Alaotra-Mangoro, route de Lakato, 900-1000 m, VI.1964, *Bosser 19732* (P). — Toamasina, au sud de la région Alaotra-Mangoro, moyenne vallée du Mangoro, 09.IX.1942, *Decary 18492* (P). — Fianarantsoa, haute vallée de la Rienana, bassin de la Matitana, 1000-1400 m, 18-22.XI.1924, *Humbert 3563* (P). — Mahajanga, massif de Tsaratanana, montagnes au nord de Mangindrano, piste entre Antetikalambazaha et Matsaborimaiky, 1700-2050 m, 14.V.2005, Antsiranana, Ambanja, massif de Manongarivo, 1400 m, V.1909, *Perrier de la Bâthie 7477* (P). — Fianarantsoa, Ambalavao, Antanifotsy, réserve de l'Andringitra, forêt d'Anjavidilava, 1950-2000 m, 19.XI.2004, *Rakotondrainibe et al. 6938* (P), *6953* (P). — Mahajanga, massif de Tsaratanana, montagnes au nord de Mangindrano, Ampanopia, 14°08'31"S, 48°58'04"E, 2300-2500 m, 26.IV.2001, *Rasolohery 427* (P). — Toamasina, Ambatondrazaka, réserve de Zahamena, piste vers le sommet Andrangovalo, 1100-1350 m, *Rasolohery et al. 673* p.p. (P). — Toamasina, Ambatondrazaka, Antanandava, près de la rivière Manambato, 4 km au sud-ouest d'Ankosy, 1250 m, 01.XII.2002, *Rasolohery et al. 848* (P). — Antsiranana, Andapa, réserve de Marojejy, partie orientale, Manantenina, 920 m, 22.X.2011, *Rouhan et al. 1157* (P). — Toamasina, Moramanga, Andasibe, forêt de Mantadia, circuit Tsakoka, 970 m, 08.XI.2011, *Rouhan et al. 1351* (P). — Toamasina, Moramanga, Andasibe, forêt de Mantadia, 1000-1200 m, 07.XI.1994, *van der Werff et al. 13715* (P).

Note descriptive

Certains spécimens hybrides (*Rakotondrainibe et al. 6938* [P00411842], *6953* [P00411831]) ; *Rasolohery 673 p.p.*

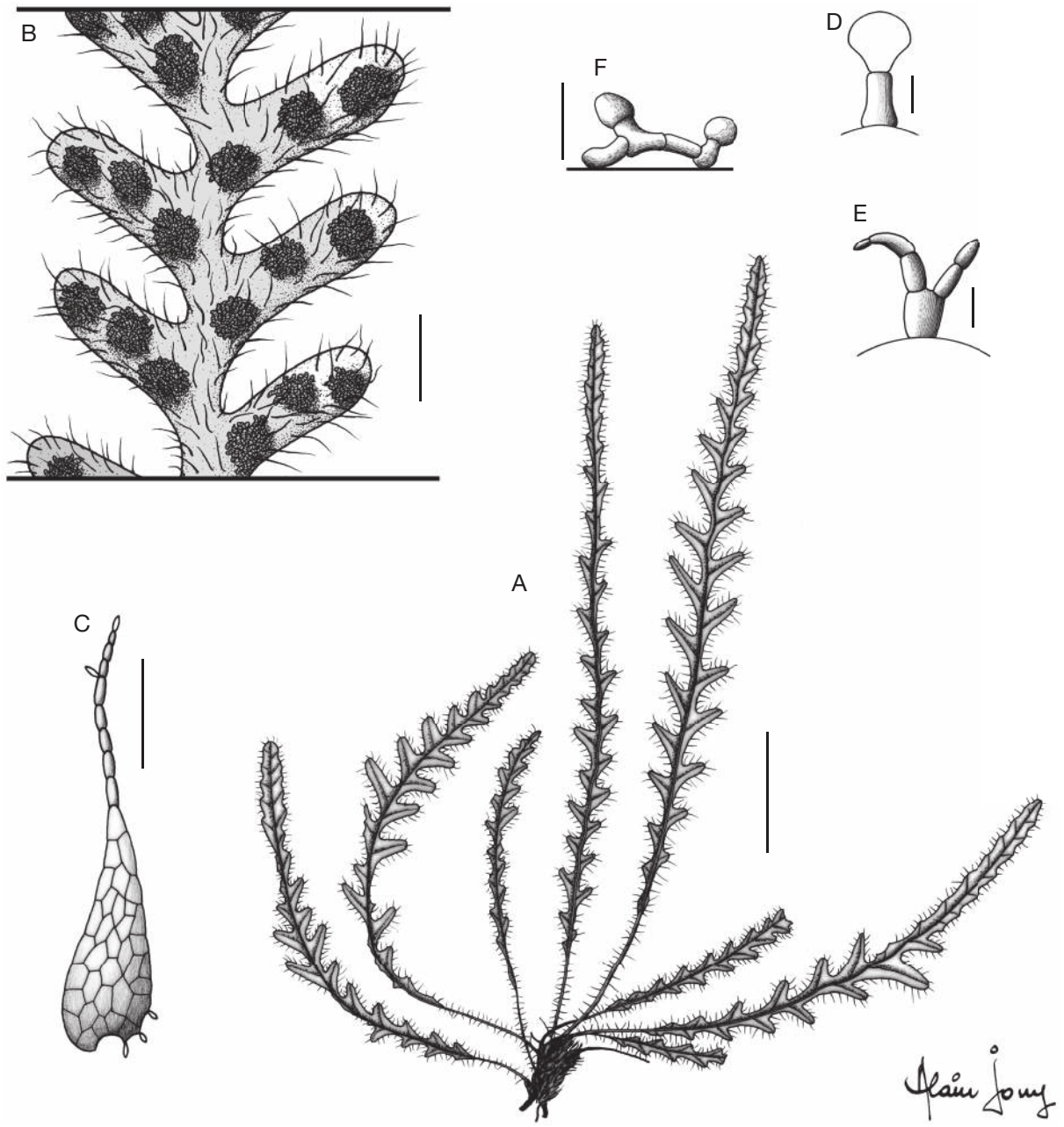

Fig. 11. — *Zygophlebia rouxii* Rakotondr. & Parris, sp. nov. (*Rouhan et al. 1249*) : **A**, aspect général ; **B**, face inférieure du limbe ; **C**, écaille du rhizome ; **D**-**F**, poils septés du pétiole. Échelles : A, 10 mm ; B, 5 mm ; C, 0,25 mm ; D, 0,02 mm ; E, F, 0,05 mm.

(P00327898) ; *Rouhan et al. 1351* (P02432937), sont aisément reconnaissables à la morphologie « anormale » de leurs frondes dont les pennes sont crénelées à irrégulièrement lobées. D'autres présentent une morphologie générale comparable à celle des deux parents potentiels mais avec une association « anormale » de certaines structures sur le même spécimen. Ainsi, sur les spécimens *Humbert 3563* (P00114149), *Perrier de la Bâthie 7477* (P00114092, P01556078), *Rasolohery 848* (P00411581), *Rouhan et al. 1157* (P02432675) et *van der Werff et al. 12653* (UC1608794), les écailles du rhizome sont épaisses et turgescentes comme celles de *Zygophlebia devoluta* et les sores recouverts d'une sécrétion poudreuse, blanchâtre, caractéristique du genre *Ceradenia*. À l'inverse, les spécimens *Rouhan et al. 1351* (P02432937) et *Rakotondrainibe et al. 6938* (P00411842) présentent des écailles membraneuses de *Ceradenia pseudodevoluta* Rakotondr. & Parris, sp. nov., mais des sores sans sécrétion blanchâtre. Enfin, sur les jeunes sores du spécimen *van der Werff et al. 13715* (P00114165!), on peut observer les deux types de sécrétions en mélange, celle poudreuse et blanchâtre de *Ceradenia* et celle visqueuse et grisâtre de *Zygophlebia*. Les sporanges sont normaux ou noirâtres ; les spores n'ont pas été observées.

COMBINAISONS NOUVELLES, SYNONYMIE NOUVELLE, ET TAXON NOUVELLEMENT SIGNALÉ À MADAGASCAR

Ctenopterella boivinii (Mett. ex Kuhn) Rakotondr. & Parris, comb. nov.

Polypodium boivinii Mett. ex Kuhn, *Filices Africanae*: 146 (1868). — Type: Madagascar, s.loc., s.d., *Boivin s.n.* (holo-, B[B200087466]-image!).

Lellingeria boivinii (Mett. ex Kuhn) A.R. Sm. & R.C. Moran, *American Fern Journal* 81 (3): 83 (1991).

Stenogrammitis boivinii (Mett. ex Kuhn) Labiak, *Brittonia 63* (1): 145 (2011).

Matériel complémentaire étudié. — **Madagascar**. Île Ste Marie, forêt de Lafondro, 1849, *Boivin 1583/3* (P00114197).

Remarque

Dans l'état actuel des connaissances, *Polypodium boivinii* Mett. ex Kuhn doit être classé dans le genre *Ctenopterella* Parris (Parris 2007) car, contrairement aux espèces des genres *Lellingeria* et *Stenogrammitis*, les écailles du rhizome de *Polypodium boivinii* ne sont pas clathrées et la nervure des segments du limbe est le plus souvent ramifiée. En effet, la nervure principale des segments moyens, les plus grands, présente toujours une ramification courte acroscopique à l'extrémité de laquelle est fixé le sore unique. Les hydatodes, apparents sur la face supérieure, sont généralement au nombre de deux par segment, plus rarement un seul. Ces caractères rapprochent *Polypodium boivinii* de *Ctenopterella macrorhyncha* (Baker) Parris, endémique de Madagascar. Elle s'en distingue par un limbe plus large et régulièrement pinnatiséqué sur toute sa longueur (vs limbe hémidimorphe, avec la partie distale fertile subentière et la partie moyenne et proximale stérile pinnatiséquée à 1-pennée).

Enterosora uluguruensis (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov.

Polypodium uluguruense Reimers, *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 11, 109: 932 (1933). — Type: Tanzanie, *Schlieben 2827* (lecto-, B[B20 0051632 image]!; isolecto-, B[B20 0051631 image!, B20 0122285 image!, B20 0122286 image!], BM[BM000585256 image!], BR[BR8054067 image!, BR8054395 image!], P[P00114001]!).

Grammitis uluguruensis (Reimers) Copel., *The Philippines Journal of Science* 80 (2): 135 (1952).

Spécimens de Madagascar observés. — Androdramanitra, Rahobevava, 1250-1300 m, 12-14.III.1951, *Cours 4331* (P01625040), *4355* (P01625039). — Antsiranana, Andapa, réserve de Marojejy, rive gauche de la Manantenina, versant sud du massif de Beondroka, 1080 m, 13.XI.1989, *Deroin & Badré 58* (P00113840). — Antsiranana, Andapa, réserve d'Anjanaharibe-Sud, à 12,2 km de Befingotra, 2000 m, 27.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2502* (P00046967). — Antsiranana, Andapa, à 11 km au nord-ouest de Manantenina, réserve de Marojejy, pente sud-est, 1900 m, 15.XI.1996, *Rakotondrainibe 3684* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy, partie orientale, 1840 m, 23.X.2011, *Rouhan et al. 1186* (P).

Remarque

Enterosora uluguruensis (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov. (type de Tanzanie) est généralement (Parris 2005; Badré 2008; Roux 2009) mise en synonymie de *Enterosora barbatula* (type de la Réunion). Cependant, les spécimens d'Afrique de l'Est ont des frondes plus coriaces, plus grandes et à marge lobée (Parris 2005: fig. 43 pour '*E. barbatula*') tandis que ceux des Mascareignes ont des frondes membraneuses, souvent plus petites et à marge entière à sinueuse. Dans leur aire de distribution, chacune de ces deux espèces montre une morphologie constante. À Madagascar, où les deux espèces sont présentes et vivent en sympatrie dans la région Nord, des formes intermédiaires n'ont à ce jour jamais été observées; raison pour laquelle les deux taxons sont maintenus séparés.

Les écailles du rhizome de *Polypodium uluguruense* Reimers (synonyme de *Grammitis uluguruensis* (Reimers) Copel.) sont lancéolées à ovées-lancéolées, à marge munie de poils glanduleux. Dans le système de classification adopté dans cet article, la morphologie des écailles du rhizome sépare les deux genres *Enterosora* et *Grammitis*. Les écailles de *Enterosora* sont glanduleuses ou pileuses, celles de *Grammitis* sont glabres (cf. clé des genres dans cet article). *Polypodium uluguruense* Reimers doit être reclassée au sein du genre *Enterosora*.

Enterosora uluguruensis (Reimers) Rakotondr. & Parris, comb. nov., considérée à ce jour comme endémique de Tanzanie, est signalée pour la première fois à Madagascar. Elle a été observée et récoltée dans les forêts sempervirentes primaires des régions Nord et Centre-nord de l'île, entre 1080 et 2000 m d'altitude.

Stenogrammitis micropecten (C. Chr.) Rakotondr. & Parris, comb. nov.

Polypodium oosorum Baker, var. *micropecten* C. Chr., *Dansk Botanisk Arkiv* 7: 153, pl. 57, figs 18, 19 (1932). — Type: Madagascar, *Perrier de la Bâthie 7442* p.p. (lecto-, BM[BM000585244 image]!; isolecto-, P[P00114237!, P00114238!, P00114239!] désigné par Labiak, *Brittonia* 63 [1]: 147, 23011).

Lellingeria micropecten (C. Chr.) A.R. Sm. & R.C. Moran, *American Fern Journal* 81 (3): 85 (1991).

Spécimens de Madagascar observés. — Antsiranana, Andapa, Manantenina, Parc national de Marojejy, partie orientale, 2060 m, 24.IX.2015, *Bauret et al. 108* (P). — Fianarantsoa, Ambalavao, Ambohimahamasina, massif d'Ambondrombe, 21°52'24.996"S, 47°15'42.012"E, 1876 m, 11.X.2015, *Bauret et al. 172* (P). — Fianarantsoa, Massif de l'Andringitra, s. alt., IV.1964, *Bosser 19428* (P). — Tolanaro, bassin de l'Itomampy, mont Papanga près de Befotaka, 1300-1700 m, 02-03.XII.1928, *Humbert 6943* (P). — Fianarantsoa, région Ihorombe, massif du Kalambatitra, mont Beanjavidy, 1500-1730 m, XI.1933, *Humbert 12046* (P). — Antsiranana, massif de l'Anjanaharibe-[Nord], pentes et massif Nord, à l'ouest d'Andapa, 1600-1800 m, XII-I.1950-51, *Humbert et al. 24830 bis* (P). — Antsiranana, Ambanja, massif de Manongarivo, vers 1600 m, V.1909, *Perrier de la Bâthie 7442 p.p.* (P00114237, P00114239). — Antsiranana, montagnes du Sambirano, 1200-2000 m, 1908, *Perrier de la Bâthie 7453* (P). — Antsiranana, Andapa, Befingotra, massif d'Anjanaharibe-Sud, versant sud-est, 1560 m et 1680 m, 16-19.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2438* (P), *2477* (P). —

Fianarantsoa, réserve de l'Andringitra, à environ 38 km au sud d'Ambalavao, 1650 m, 31.V.1995, *Rakotondrainibe 2748* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy partie orientale, 1520 m, 05.XI.1996, *Rakotondrainibe 3610* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy partie orientale, 1900-1920 m, 13.XI.1996, *Rakotondrainibe 3667* (P). — Antananarivo, forêt de Mahatsinjo, à 10 km au sud-est de Tsinjoarivo, 1550 m, 09.I.1999, *Rakotondrainibe et al. 4607 bis* (P). — Fianarantsoa, Ranomafana-Ifanadiana, forêt de Vatoharanana, 1050 m, 05.X.2000, *Rakotondrainibe et al. 5907* (P). — Fianarantsoa, Ambalavao, Antanifotsy, réserve de l'Andringitra, forêt d'Imaitso, sur les berges de la rivière Tsimandregodo, 1580-1650 m, 18.XI.2004, *Rakotondrainibe et al. 6929* (P). — Toamasina, Ambatondrazaka, Manakambahiny-Est, 1450 m, 16.IX.2002, *Rasolohery 717* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy, partie orientale, 1800-1805 m, 23-25.X.2011, *Rouhan et al. 1188* (P), *1216* (P). — Antsiranana, Andapa, réserve d'Anjanaharibe-Sud, 1385 m, 29.X.2011, *Rouhan et al. 1246* (P). — Antsiranana, Andapa, réserve de Marojejy, mont Beondroka, 14°26'15"S, 49°48'14.004"E, 1300 m, 20.IX.2015, *Rouhan et al. 1543* p.p. (P).

Remarque

Stenogrammitis micropecten (C. Chr.) Rakotondr. & Parris, comb. nov., endémique de Madagascar, se différencie de l'espèce africaine *S. oosora* (Baker) Alston, avec laquelle elle a été mise en synonymie (Labiak, 2011), par ses frondes plus longues et plus étroites, les segments du limbe séparés par de larges sinus (vs. sinus plus étroits que la largeur des segments) et des poils simples et bifides en mélange, souvent peu apparents car plus courts et appliqués sur la face inférieure du rachis (vs poils tous bifides, bien apparents car plus longs et dressés).

Ceradenia deltodon (Baker) Parris

In Kew Bulletin 57 (2): 424 (2002).

Polypodium deltodon Baker, *Journal of the Linnean Society, Botany* 15: 419 (1876). — Type : Madagascar, *Pool s.n.* (holo-, K[K000227540!]) ; *Ctenopteris deltodon* (Baker) Tardieu, *Notulae Systematicae* 15 (4): 445 (1959).

Polypodium perludens Baker., *Journal of the Linnean Society, Botany* 16: 204 (1877). — Type : Madagascar, *Gilpin s.n.* (holo-, K[K000227539!]).

Polypodium alboglandulosa Bonap., *Notes Ptéridologiques* 10: 186 (1920), **syn. nov.** — Type : Madagascar, *Perrier de la Bâthie 7443* (lecto-, P[P00114143!] ; isolecto-, BM[BM000585346 image!] ; P[P00462099!, P00462100!]), désigné par Christensen, *Dansk Botanisk Arkiv* 7: 153, pl. 58, figs 7-9 (1932).

Ctenopteris alboglandulosa (Bonap.) Tardieu, *Notulae Systematicae* 15 (4): 445 (1959).

Ceradenia alboglandulosa (Bonap.) Parris, *Kew Bulletin* 57 (2): 424 (2002).

Spécimens de Madagascar observés. — Fianarantsoa, Ambalavao, Ambohimahamasina, massif d'Ambondrombe, piste entre le campement et le faux sommet, 1680 m, 11.X.2015, *Bauret et al. 179* (P). — Toamasina, Moramanga, Périnet, IV.1962, *Bosser 15941 [a]* (P). — Toamasina, à l'est d'Ambatondrazaka, au sud de la réserve de Zahamena, Rahobevava,1300 m, 14.III.1951, *Cours 4353* (P). — [Toamasina, Ambatondrazaka], réserve de Zahamena, massif d'Andrangovalo, 1300-1500 m, X.1937, *Humbert et al. 17773* (P). — [Antsiranana, Andapa], Manantenina, versant oriental du massif de Marojejy, *c.* 1700 m, 1949, *Humbert et al. 23875* (P). — Mahajanga, montagnes au nord de Mangindrano, 2000-2200 m, I-II.1951, *Humbert et al. 25238*. — Mahajanga, montagnes au nord de Mangindrano, crête menant vers Bekia, 14°08'39"S, 48°58'24"E, 2480-2490 m, *Janssen et al. 2924* (P). — Fianarantsoa, réserve de Ranomafana-Ifanadiana, au sud de la rivière Namorona, parcelle III, à 2 km au nord de Maharira, 1100 m, 14.III.1992, *Malcomber 1384* (P). — Environ d'Antananarivo, *Pool s.n.,* année 1876 (holo-, K). — Antsiranana, Ambanja, massif de Manongarivo, vers 1200 m et 1600 m, V.1909, *Perrier de la Bâthie 7443* (P). — Antsiranana, Andapa, Befingotra, réserve d'Anjanaharibe-Sud, 1260 m, 1560 m, 1570 m, 1600 m, 08-18.XI.1994, *Rakotondrainibe et al. 2374* (P), *2437* (P), *2450* (P), *2457* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy, partie orientale, 1200 m, 24.X.1996, *Rakotondrainibe 3481* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy, partie orientale, 1920 m, 14.XI.1996, *Rakotondrainibe 3677* (P). — Antananarivo, forêt d'Andranomay, à 13 km au sud-est d'Anjozorobe, 1300-1450 m, 20.XII.1996, *Rakotondrainibe 3829* (P). — Fianarantsoa, Ambalavao, corridor reliant les réserves d'Andringitra et du pic d'Ivohibe, 1150-1300 m, 04-09.XI.1997, *Rakotondrainibe et al. 4310* (P), *4332 bis* (P). — Antananarivo, forêt de Mahatsinjo, à 10 km au sud-est de Tsinjoarivo, 1550 m, 07.I.1999, *Rakotondrainibe et al. 4550* (P). — Antsiranana, Andapa, forêt de Betaolana, 1200 m, 17.X.1999, *Rakotondrainibe et al. 4966* (P). — Antsiranana, Andapa, forêt d'Analabe, massif d'Anjanaharibe-Sud, partie occidentale, 1600-1680 m, 04-06.XI.1999, *Rakotondrainibe et al. 5164* (P), *5170* (P). — Antsiranana, Andapa, Doany, réserve de Marojejy, partie occidentale, 1150-1300 m, 25.X.2001, *Rakotondrainibe et al. 6402* (P). — Mahajanga, montagnes au nord de Mangindrano, réserve de Tsaratanana, Marotolana, Ampanopia, 2300-2500 m, 26.IV.2001, *Rasolohery 422* (P). — Toamasina, Vavatenina, Miarinarivo, Savaharina, réserve de Zahamena, 650 m, 11.VI.2001, *Rasolohery 486* (P). — Antsiranana, Andapa, Doany, réserve de Marojejy, partie occidentale, 1150-1300 m, 29.X.2001, *Rasolohery 564* (P). — Toamasina, Ambatondrazaka, Manakambahiny, Zahamena, massif de Rangovalo, 1450 m, *Rasolohery 714* (P). — Toliara, massif du Makay, vers 400 m, 2017, *Reeb CR06M27* (P). — Antsiranana, Andapa, Manantenina, réserve de Marojejy, partie orientale, 1470 m, 25.X.2011, *Rouhan et al. 1217* (P). — Antsiranana, Andapa, réserve d'Anjanaharibe-Sud, *c.* 1200 m, 29.X.20.11, *Rouhan et al. 1250* (P), *1250 bis* (P). — Toamasina, Moramanga, réserve de Mantadia, 970 m, 08.XI.2011, *Rouhan et al. 1350* (P). — Antsiranana, Ambanja, massif de Manongarivo, au-dessus du village Ambodisakoana, massif de Bekolosy, 1100 m, 18.X.1994, *van der Werff et al. 13516* (UC). — Toamasina, Andasibe, forêt de Mantadia, 1000-1200 m, 08.XI.1994, *van der Werff et al. 13740* (UC).

Distribution géographique et écologie. — *Ceradenia deltodon* (Baker) Parris est endémique du Nord et du Centre de Madagascar. C'est une fougère épiphyte, à port pendant, fréquente dans la forêt sempervirente entre 400 et 2500 m d'altitude, de préférence sur les sommets, les crêtes ou dans les parcelles de forêt secondarisée.

Note

Les formes de petite taille, à limbe très glanduleux et à pennes à apex obtus ont été nommées *Ceradenia alboglandulosa* (Bonap.) Parris ; celles plus grandes, à limbe moins glanduleux et pennes (ou segments) à apex subaigu, *Ceradenia deltodon* (Baker) Parris. Des observations sur le terrain et dans les collections récentes ont montré que de nombreux spécimens présentent des morphologies externes intermédiaires qui justifient la mise en synonymie des deux espèces. La structure anatomique du rhizome de *C. deltodon* et *C. alboglandulosa* a fait l'objet d'une

étude comparative détaillée (Deroin & Rakotondrainibe 2015). Les observations rapportées dans cet article soutiennent ou du moins ne s'opposent pas à cette synonymie. En effet, les parenchymes corticaux et médullaires ainsi que l'endoderme des deux espèces sont identiques ; leurs stèles sont également comparables, avec malgré tout des différences d'épaisseur du péricycle, un anneau de phloème continu chez *C. alboglandulosa*, discontinu chez *C. deltodon* et le contour interne des trachéides légèrement différent : très sinueux chez la première espèce, peu sinueux chez la seconde.

Remerciements

Les auteurs remercient les responsables des herbiers K et UC qui nous ont fait parvenir en prêt de nombreux spécimens et ceux de BM, MO et TAN qui nous ont envoyés des photos numérisées. Notre reconnaissance s'adresse tout particulièrement à Lalao Andriamahefarivo (MO), Heidi Schmidt (MO) et Marina Rabarimanarivo (MO et TAN) qui ont participé au repérage des isotypes de plusieurs espèces nouvelles. Les remarques des deux relecteurs, M. Boudrie et T. Deroin, ont été prises en compte dans la version finale du manuscrit.

RÉFÉRENCES

Badré F. 2008. — Grammitidaceae, *in* Bosser J., Badré F. & Guého J. (eds), *Flore des Mascareignes – La Réunion, Maurice, Rodrigues. 22. Ptéridophytes.* IRD/MSIRI/RBG/Kew, Port Louis: 201-215.

Bauret L., Gaudel M., Sundue M. A., Parris B. S., Ranker T. A., Rakotondrainibe F., Hennequin S., Ranaivo J., Selosse M.-A. & Rouhan G. 2017. — Madagascar sheds new light on the molecular systematics and biogeography of grammitid ferns: New unexpected lineages and numerous long-distance dispersal events. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 111: 1-17. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.03.005

Christensen C. 1932. — Pteridophyta of Madagascar. *Dansk Botanisk Arkiv* 7: [i]-xv, [1]-253, 80 pls.

Deroin T. & Rakotondrainibe F. 2015. — Comparative rhizome anatomy of some species of *Ceradenia* L.E.Bishop and *Zygophlebia* L.E. Bishop (Polypodiaceae, formerly Grammitidaceae) from Madagascar. *Modern Phytomorphology* 7: 5-12. https://doi.org/10.5281/zenodo.160355

Labiak P. H. 2011. — *Stenogrammitis*, a new genus of grammitid ferns segregated from *Lellingeria* (Polypodiaceae). *Brittonia* 63 (1): 139-149. https://doi.org/10.1007/s12228-010-9148-y

Parris B. S. 1990. — Grammitidaceae, *in* Kramer K. U. & Green P. S. (eds), *The Families and Genera of Vascular Plants, Pteridophytes and Gymnosperms*, vol. 1. Springer, Berlin: 153-157. https://doi.org/10.1007/978-3-662-02604-5_25

Parris B. S. 2003. — The distribution of Grammitidaceae (Filicales) inside and outside Malesia. *Telopea* 10: 451-466. https://doi.org/10.7751/telopea20035622

Parris B. S. 2005. — Grammitidaceae, *in* Beentje H. J. & Ghazanfar S. A. (eds), *Flora of Tropical East Africa*. Royal Botanic Gardens, Kew, London, 21 p.

Parris B. S. 2007. — Five new genera and three new species of Grammitidaceae (Filicales) and the re-establishment of Oreogramitis. *The Gardens' Bulletin Singapore* 58 (2): 233-274.

PPG1 2016. — A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 564 (6): 563-603. https://doi.org/10.1111/jse.12229

Ranker T. A., Smith A. R., Parris B. S., Geiger J. M. O., Haufler C. H., Straub S. C. K. & Schneider H. 2004. — Phylogeny and evolution of Grammitid ferns (Grammitidaceae): a case of rampant morphological homoplasy. *Taxon* 53: 415-428. https://doi.org/10.2307/4135619

Roux J. P. 2009. — Synopsis of the Lycophyta and Pteridophyta of Africa, Madagascar and neighbouring islands. *Strelitzia* 23: 1-296.

Schneider H., Smith A. R., Cranfill R., Hildebrand T. J., Haufler C. H. & Ranker T. A. 2004. — Unraveling the phylogeny of polygrammoid ferns (Polypodiaceae and Grammitidaceae): exploring aspects of the diversification of epiphytic plants. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 1041-1063. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2003.09.018

Sundue M. A., Parris B. S., Ranker T. A., Smith A. R., Fujimoto E. L., Zamora-Crosby D., Clifford W. M., Chiou W.-L., Chen C.-W., Rouhan G., Hirai R. Y. & Prado J. 2014. — Global phylogeny and biogeography of grammitid ferns (Polypodiaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 81: 195-206. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.08.017

Tardieu-Blot M.-L. 1960. — Famille 5 (14) Polypodiacées (*sensu lato*) – Famille 5 (13) Grammitidacées, *in* Humbert H. (ed.), *Flore de Madagascar et des Comores.* Vol. 2. Firmin-Didot, Paris: 71-92. https://doi.org/10.5962/bhl.title.6600

Thiers B. 2015 (continuously updated). — *Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/

Soumis le 14 février 2018 ;
accepté le 24 avril 2018 ;
publié le 24 septembre 2018.