

# Quatre espèces et une variété nouvelles dans la famille des Thelypteridaceae à Madagascar – premier signalement du genre *Pronephrum* C.Presl dans la région africano-malgache

France RAKOTONDRAINIBE

Attachée honoraire au Muséum national d'Histoire naturelle,  
Département Systématique et Évolution,  
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)  
[rakotond@mnhn.fr](mailto:rakotond@mnhn.fr)

Alain JOUY

36, avenue de la Bourdonnais  
F-75007 Paris (France)  
[alain.jouy@wanadoo.fr](mailto:alain.jouy@wanadoo.fr)

Rakotondrainibe F. & Jouy A. 2012. — Quatre espèces et une variété nouvelles dans la famille des Thelypteridaceae à Madagascar – premier signalement du genre *Pronephrum* C.Presl dans la région africano-malgache. *Adansonia*, sér. 3, 34 (2): 223-235. <http://dx.doi.org/10.5252/a2012n2a2>

## RÉSUMÉ

Quatre espèces et une variété nouvelles dans la famille des Thelypteridaceae Pic. Serm., à Madagascar, sont décrites: 1) *Christella darainensis* Rakotondr., sp. nov., proche de *C. gueinziana* (Mett.) Holttum, qui s'en distingue par des frondes stérile et fertile dimorphes, des pennes basales peu réduites, jamais auriculiformes et les segments de dernier ordre plus larges, à apex obtus, séparés par des sinus plus étroits; 2) *Pronephrum fidelei* Rakotondr., sp. nov., proche de *Pronephrum firmulum* (Baker) Holttum, s'en distingue par des pennes à base non auriculée et des indusies larges et persistantes; 3) *Pronephrum marojejyensis* Rakotondr., sp. nov., proche de *Pneumatopteris blastophora* (Alston) Holttum, s'en distingue par ses frondes non gemmifères et la présence de glandes sphériques sur le limbe et les sporanges; 4) *Pseudocyclosorus pulcher* (Bory ex Willd.) Holttum var. *squamata* Rakotondr., var. nov. diffère de la variété type par la présence d'écaillés hirsutes sur la costa et la costula et le type de nervation du limbe; et 5) *Pseudophegopteris andringitrensis* Rakotondr., sp. nov., proche de *Pseudophegopteris henriquesii* (Baker) Holttum mais s'en distingue par ses frondes linéaires, ses pennes médianes larges de 3,5-4,5 cm, espacées de plus de leur largeur, la présence de poils aciculaires apprimés et l'absence de poils capités sur le limbe et les axes. Le genre *Pronephrum* C.Presl est signalé pour la première fois dans la région africano-malgache.

## MOTS CLÉS

Ptéridophytes,  
Thelypteridaceae,  
*Christella*,  
*Pronephrum*,  
*Pseudocyclosorus*,  
*Pseudophegopteris*,  
Madagascar,  
espèces nouvelles,  
variété nouvelle.

## ABSTRACTS

*Four new species and one new variety in Thelypteridaceae from Madagascar – First record of the genus Pronephrium C.Presl in the Africano-Malagasy region.*

Four new species and one new variety in Thelypteridaceae Pic. Serm. from Madagascar are described: 1) *Christella darainensis* Rakotondr., sp. nov., similar to *C. gueinziana* (Mett.) Holttum, but distinguished by sterile and fertile fronds dimorphous, proximal pinnae slightly reduced, never auricled, and ultimate segments wider and with an obtuse apex separated by narrower sinuses; 2) *Pronephrium fidelei* Rakotondr., sp. nov., resembling *Pronephrium firmulum* (Baker) Holttum but differing by pinnae not auricled, and broad persistent indusia; 3) *Pronephrium marojejyensis* Rakotondr., sp. nov., near to *Pneumatopteris blastophora* (Alston) Holttum, differing by non-gemmiferous fronds and the presence of spherical glands on lamina and sporangia; 4) *Pseudocyclosorus pulcher* (Bory ex Willd.) Holttum var. *squamata* Rakotondr., var. nov. differing from var. *pulcher* by the presence of some hairy scales on costae and costulae and by the nervation of the lamina and 5) *Pseudophegopteris andringitrensis* Rakotondr., sp. nov., resembling *Pseudophegopteris henriquesii* (Baker) Holttum but distinguished by linear fronds, median pinnae, 3.5-4.5 cm large, spaced more than their width, appressed acicular hairs, and absence of spherical glands on lamina and axes. The genus *Pronephrium* C.Presl is recorded for the first time in the Africano-Malagasy region.

## KEY WORDS

Pteridophytes,  
Madagascar,  
Thelypteridaceae,  
*Christella*,  
*Pronephrium*,  
*Pseudocyclosorus*,  
*Pseudophegopteris*,  
new species,  
new variety.

## INTRODUCTION

Des prospections dans les collections de Thelypteridaceae Pic. Serm., de l'herbier de Paris (P) ont permis de déceler quatre espèces et une variété nouvelles de Madagascar que nous décrivons ci-dessous. La délimitation des genres au sein de la famille des Thelypteridaceae étant loin de faire l'unanimité au sein de la communauté des ptéridologues, le choix de la nomenclature à adopter était délicat. En optant ici pour la classification de Holttum (1969, 1971, 1974, 1982), nous avons suivi la majorité des auteurs d'ouvrages concernant la flore ptéridologique de l'Ancien Monde (Shaffer-Fehre 2006; Verdcourt 2006; Toshikazu 2008; Roux 2009). Cependant, la première analyse phylogénétique, encore partielle, basée sur des caractères moléculaires d'un échantillonnage d'espèces d'Amérique, d'Asie et du Pacifique (Smith & Granfill 2002) ainsi que des résultats non publiés (A. R. Smith, comm. pers.) laissent supposer que plusieurs genres définis par Holttum ne seraient pas monophylétiques. Un autre point de vue devra être adopté plus tard, dans le cadre d'une révision globale de la famille à Madagascar.

## SYSTÉMATIQUE

Famille THELYPTERIDACEAE Pic. Serm.

Genre *Christella* H.Lévi

*Christella darainensis* Rakotondr., sp. nov. (Fig. 1)

*Prope* Christellam guenzianam (Mett.) Holttum ab rhizomate erecto, lamina 1-pinnata pinnatisecta, nervis liberis, indusorum brevibus glandulosibusque; sed a priore differt sterilibus fertilibusque frondibus dimorphis, pinnis basilibus leviter diminutis, nunquam auriculatis et ultimo ordine segmentis latioribus, apice obtuso versus acutum, separatis sinibus angustioribus.

TYPUS. — Madagascar. Province d'Antsiranana, Vohémar, Daraina, forêt de Binara, à 7,5 km au sud-ouest de Daraina, sur les berges de la rivière Analamazava, 13°15'18"S, 49°37'00"E, 340 m, 2.XI.2001, Rakotondrainibe & Rasolohery 6433 (holo-, P [P00248519]; iso-, TAN).

PARATYPE. — Madagascar. Mêmes données que le spécimen type, Rakotondrainibe & Rasolohery 6435 (MO, P [P00248521], TAN).

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE. — Endémique de la région de Daraina (nord-est de Madagascar); forêt semi-caducifoliée de basse altitude; terrestre.

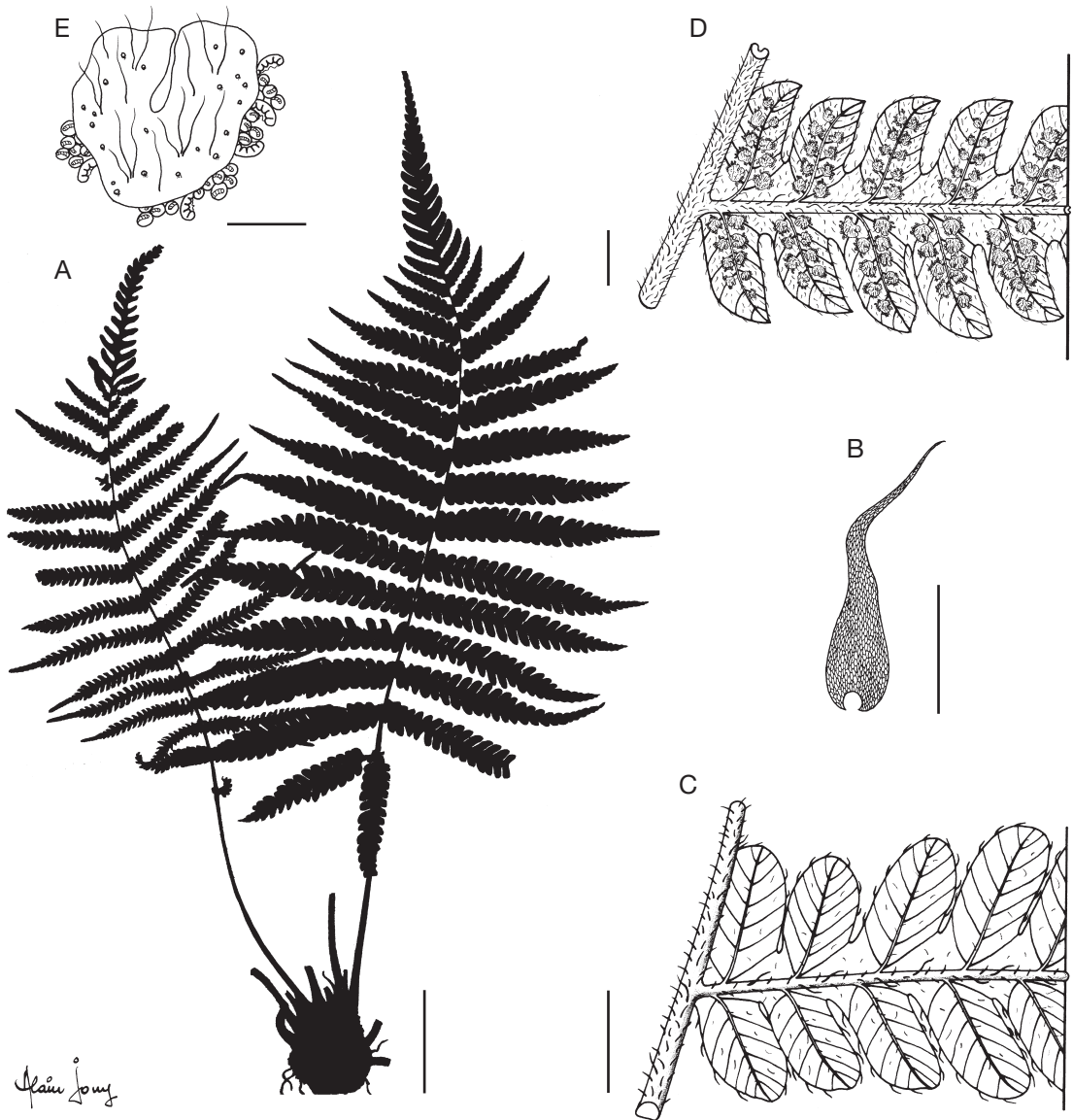


FIG. 1. — *Christella darainensis* Rakotondr., sp. nov., Rakotondrainibe & Rasolohery 6433 (holo-, P): **A**, silhouette; **B**, écaille du rhizome; **C**, partie proximale d'une penna stérile, face abaxiale; **D**, partie proximale d'une penna fertile, face abaxiale; **E**, détail d'un sore. Échelles : A, 20 mm; B, 3 mm; C, 5 mm; D, 2 mm; E, 250  $\mu$ m.

ÉTYMOLOGIE. — D'après la localité type, Daraina.

DESCRIPTION

Rhizome dressé, couvert d'écailles brunes, membraneuses, glabres à subglabres, ovées-lancéolées ou deltoïdes, jusqu'à 9  $\times$  3 mm, base échancrée, apex

longuement effilé, marge entière. Frondes en touffe, légèrement dimorphes, la fertile à pennes plus étroites.

Pétiole canaliculé, brun mat, long de 13-31 cm, portant à la base seulement les mêmes écailles que celles du rhizome et, sur toute sa longueur, des poils épars, aciculaires, hyalins, de longueur variable.

CLÉ DES ESPÈCES DU GENRE *CHRISTELLA* SECT. *CHRISTELLA* DE MADAGASCAR

1. Nervation instable : sur la même fronde, nervures proximales de deux segments adjacents par endroit conniventes ou anastomosées et par endroit libres ..... *C. afzelii* (C.Chr.) Holttum  
— Nervation stable : nervures proximales de deux segments adjacents toujours libres ..... 2
2. Rhizome courtement rampant; fronde fertile souvent plus longuement pétiolée que la stérile ..... *C. multifrons* (C.Chr.) Holttum  
— Rhizome dressé; pétiole des frondes fertiles et stériles approximativement de même longueur ..... 3
3. Une paire de pennes proximales réduites, défléchies; segments ultimes stériles au plus 1,5 fois plus longs que larges; nombreux poils aciculaires sur l'indusie ..... *C. darainensis* Rakotondr., sp. nov.  
— Plusieurs paires de pennes proximales réduites, les inférieures auriculiformes; segments ultimes stériles au moins 2 fois plus longs que larges; poils aciculaires sur les indusies absents ou rares ..... *C. gueinziana* (Mett.) Holttum

Limbe stérile membraneux, elliptique, 1-penné-pinnatifide, de 29,0-45,0 × 18,0-25,5 cm, apex pinnatifide sur une longueur de 9-12 cm; 14-20 paires de pennes libres, sessiles, la plupart opposées, linéaires, lobées sur les  $\frac{3}{4}$  de leur largeur, apex pinnatifide sur une longueur de 2-3 cm; la paire proximale plus courte et défléchie, les médianes de 9,5-12,5 × 1,5 cm; segments de dernier ordre 1,5 fois plus longs que larges, apex obtus, séparés par des sinus plus étroits que leur largeur. Nervures libres, la proximale acroscopique d'un segment aboutissant au fond du sinus et la basiscopique au dessus du sinus.

Rachis et costae canaliculés sur la face adaxiale et respectivement plan et convexe sur la face abaxiale.

Présence de poils aciculaires hyalins, de longueur variable, plus ou moins nombreux, sur les axes, la marge et les deux faces du limbe. Quelques poils capités épars sur la face abaxiale des costae et des nervures.

Sores indusés, ronds, sur deux rangées, une de part et d'autre de la nervure du segment ultime; indusies réniformes hirsutes et glanduleuses; sporanges glabres, sans poils ni glandes; spores monolètes.

## POSITION TAXONOMIQUE ET AFFINITÉS

*Christella darainensis* sp. nov. est morphologiquement proche de *C. gueinziana* (Mett.) Holttum; elle s'en distingue cependant par ses frondes fertile

et stérile légèrement dimorphes, ses pennes proximales peu réduites, non auriculiformes, les segments stériles de dernier ordre presque contigus, plus larges et à apex obtus et non aigu.

Dans le genre *Christella*, Holttum (1974, 1976, 1982) reconnaît trois sections: *Christella*, *Pelazoneuron* Holttum et *Leptochristella* Holttum. *Christella darainensis* sp. nov., qui présente des sporanges sans poils ni glandes et des nervures libres dont la proximale acroscopique aboutit au fond du sinus et la basiscopique au dessus du sinus, est à classer au sein de la section *Christella* à laquelle appartiennent trois autres espèces présentes à Madagascar, *C. multifrons* (C.Chr.) Holttum, *C. afzelii* (C.Chr.) Holttum et *C. gueinziana*. Les caractères morphologiques qui permettent de distinguer à Madagascar ces trois espèces affines sont résumés dans la clé des espèces du genre *Christella* section *Christella*.

Genre *Pronephrium* C.Presl*Pronephrium fidelei* Rakotondr., sp. nov.  
(Fig. 2)

*Borneensi* *Pronephrium* firmulo (Baker) Holttum, *repente rhizomati atque limbi forma affinis, sed clare dimorpha: fertilis frondis longiore petiolo quam sterilis, numquam auriculata basi pennis, secundaris nervis cum 2-(3) areolarum lineis inter costam et marginem [vs 4-(5)] et magnis persistentibus indusiis (vs minuta caducaque) praecipue differt.*

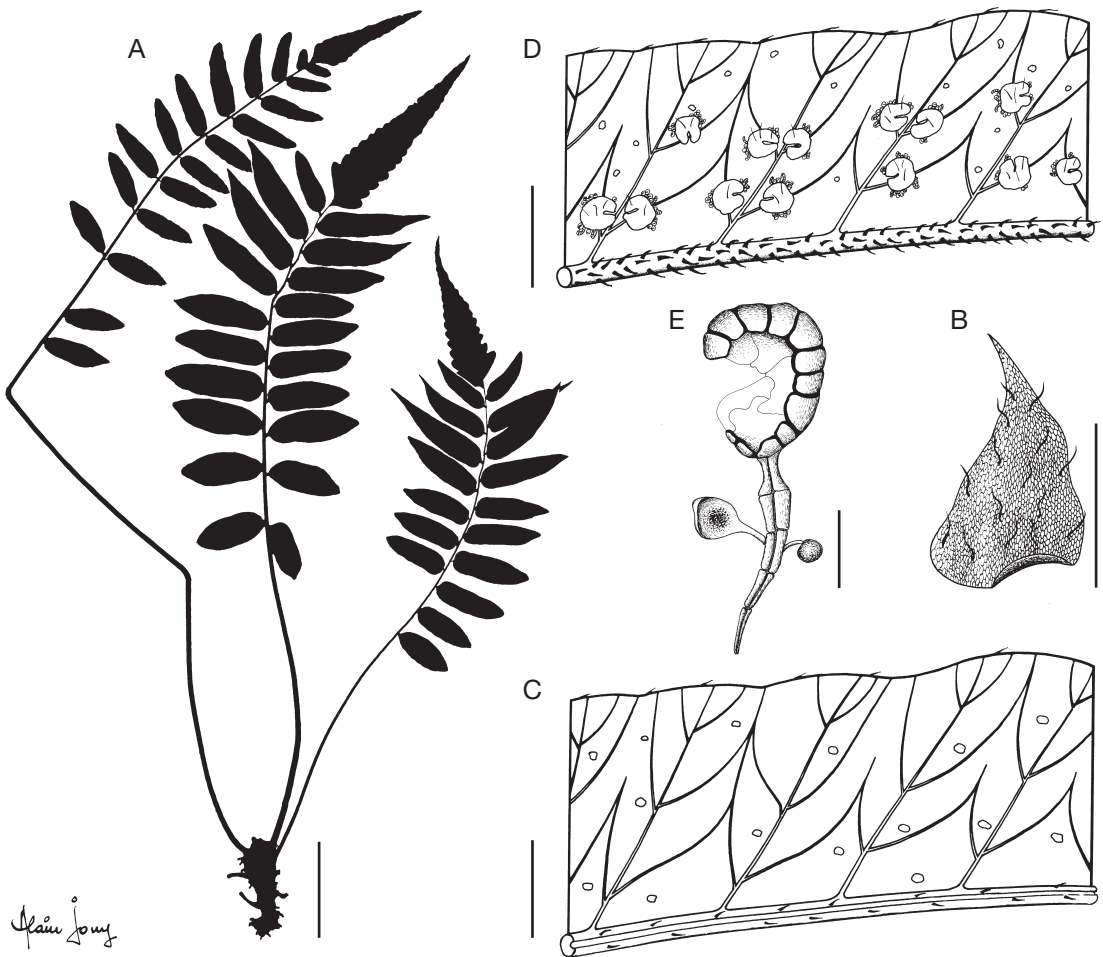


FIG. 2. — *Pronephrium fidelei* Rakotondr., sp. nov., *Rakotondrainibe* 1971 (holo-, P): **A**, silhouette; **B**, écaille de la base du pétiole; **C**, face adaxiale d'un fragment de penne stérile, nervures et pustules; **D**, face abaxiale d'un fragment de penne fertile, nervures et sores; **E**, sporange glanduleux. Échelles: A, 40 mm; B, 0,5 mm; C, D, 2 mm; E, 100  $\mu$ m.

TYPUS. — Madagascar. Province de Toamasina, Mananara-Avaratra, Sandrakatsy, forêt de Verezanantsoro, au sud-est de Varary, sur les berges de la rivière Beketrately, 16°26'S, 49°38'E, 460 m, 6.I.1994, *Rakotondrainibe* & *Raharimalala* 1971 (holo-, P [P0006283]; iso-, P [P006260], TAN).

PARATYPE. — Madagascar. Mêmes données que le spécimen type, *Rakotondrainibe* & *Raharimalala* 1971bis (P [P0006259]).

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE. — Endémique du nord-est de Madagascar; une seule localité connue à ce jour; forêt dense humide, altitude 460 m; terrestre.

ÉTYMOLOGIE. — L'espèce est dédiée à Fidèle Raharimalala, botaniste à l'Université d'Antananarivo, en reconnaissance de sa collaboration durant les études sur le terrain.

#### DESCRIPTION

Rhizome courtement rampant, couvert de poils aciculaires longs de 0,1-0,2 mm et portant quelques écailles appliquées, brun noir, triangulaires à deltoïdes, de 0,8-0,7  $\times$  0,6-0,7 mm, base tronquée, apex courtement effilé, munies de poils aciculaires blancs sur toute leur surface.

TABLEAU 1. — Caractères morphologiques de *Pronephrium fidelei* Rakotondr., sp. nov. et *P. marojejyensis* Rakotondr., sp. nov. comparés à ceux des genres *Pronephrium* C.Presl, *Pneumatopteris* Nakai, *Sphaerostephanos* J.Sm. ex Hook. et *Christella* H.Lév. (caractères des genres d'après Holttum [1971, 1974, 1982]).

Taxons	Pennes proximales	Marge des pennes médianes	Surface du limbe sec	Glandes sessiles, sphériques, colorées sur le limbe et les axes
<i>Pronephrium fidelei</i> sp. nov.	Peu réduites	Sinueuse	Pustuleuse	Absentes
<i>Pronephrium marojejyensis</i> sp. nov.	Peu réduites (base basicopique légèrement dimidiée)	Crénée	Pustuleuse	Présentes
<i>Pronephrium</i>	Peu ou pas réduites (souvent rétrécies à la base du côté basicopique, moins souvent sur le côté acroscopique)	Crénée ou entière	Généralement pustuleuse	Présentes: subg. <i>Pronephrium</i> Absentes: subg. <i>Menisciopsis</i>
<i>Pneumatopteris</i>	1-15 paires, très réduites, réduction souvent abrupte, parfois progressive	Toujours lobées	Généralement pustuleuse	Absentes
<i>Sphaerostephanos</i>	Le plus souvent nombreuses paires réduites; réduction souvent abrupte, parfois progressive	Généralement lobées, ± profondément, parfois crénelées, rarement sub-entières	Généralement non pustuleuse	Absentes
<i>Christella</i>	1-5 (rarement 10) paires réduites; réduction progressive	Lobées ± profondément	Non pustuleuse	Absentes (présence possible de glandes sessiles, colorées de forme cylindrique ou en massue)

Frondes rapprochées, subdimorphes, la fertile plus longuement pétiolée et à pennes parfois plus étroites. Pétiole profondément canaliculé, brun terne, long de 7,5-13,5 cm (fronde stérile) et 25,5-30,0 cm (fronde fertile), portant sur toute sa longueur les mêmes poils que le rhizome.

Limbe membraneux à subcoriace, lancéolé, 1-penné, imparipenné, long de 21,5-26,0 cm; 8-11 paires de pennes latérales, opposées ou alternes, sessiles ou courtement pétiolées, oblongues, base tronquée à obtuse, apex aigu ou acuminé, marge sinueuse; pennes médianes de 3,5-5,5 × 1,0-3,0 cm, espacées de 1,4-2,0 cm; les deux paires proximales légèrement réduites; l'apicale triangulaire, de 7,2-9,0 × 1,2-2,0 cm à la base, libre ou adnée à la penne sous-apicale, apex longuement acuminé, marge crénelée à crénelée. Nervures proéminentes sur les deux faces, une à deux paires de nervures secondaires anastomosées avec celles du groupe adjacent, la nervure excurrente partant de chaque anastomose parfois libre, le plus souvent rejoignant l'anastomose suivante. Face adaxiale du rachis et des costae canaliculée. Présence

de poils aciculaires courts, dressés sur les deux faces du rachis, couchés sur les deux faces des costae et la marge du limbe. Surface du limbe glabre, pustuleuse sur le sec, non glanduleuse.

Sores ronds; indusies membraneuses, brunes, réniformes ou rotundo-réniformes, persistantes, portant quelques poils courts, caduques; pédicelle du sporange portant 0-2 poils glanduleux à tête sphérique jaune-orangée; capsule glabre; spores monolètes, échinulées.

#### POSITION TAXONOMIQUE ET AFFINITÉS

Le spécimen type *Rakotondrainibe & Raharimalala 1971* possède les caractères morphologiques du genre *Pronephrium* redéfini par Holttum (1971, 1972), à savoir des pennes proximales peu réduites, des pennes latérales en nombre réduit et à marge subentière et la surface du limbe pustuleuse sur le sec (Tableau 1). Le genre *Pronephrium* présent en Inde, au Sri-Lanka, dans le sud de la Chine, la Malaisie, l'Indonésie, l'Australie et certaines îles du Pacifique, est signalé pour la première fois dans la région africano-malgache.



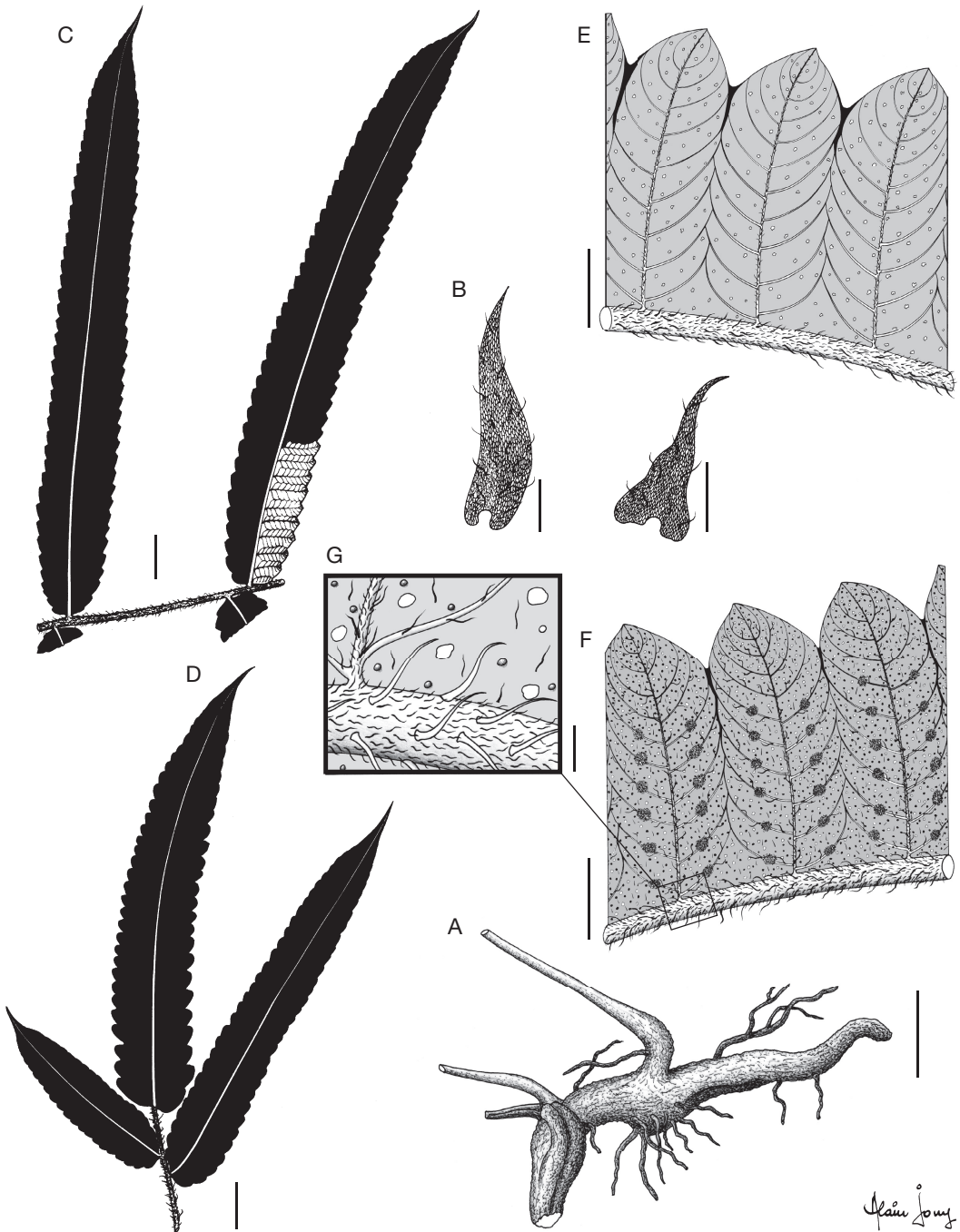


FIG. 3. — *Pronephrium marojejyensis* Rakotondr., sp. nov., *Rakotondrainibe et al.* 6262 (holo-, P): **A**, rhizome; **B**, écailles du rhizome; **C**, silhouette de deux pennes médianes; **D**, silhouette des trois pennes apicales; **E**, face adaxiale d'un fragment de penna médiane stérile; **F**, face abaxiale d'un fragment de penna médiane fertile; **G**, détail de la face abaxiale de la costa et du limbe : poils courts et longs, glandes sphériques, sessiles et pustules irrégulières, blanchâtres. Échelles : A, C, D, 20 mm; B, G, 1 mm; E, F, 5 mm.

*Pronephrium fidelei* sp. nov., dont les frondes fertile et stérile sont subdimorphes, la penne terminale plus large et plus découpée que les latérales, le limbe et les axes foliaires dépourvus de poils crochus et qui possède des glandes sur le pédicelle des sporanges est à classer au sein de la section *Dimorphopteris* (Tagawa & Iwats.) Holttum du sous-genre *Pronephrium* (Holttum 1972, 1982). L'espèce morphologiquement la plus proche est *Pronephrium firmulum* (Baker) Holttum de Bornéo.

*Pronephrium fidelei* sp. nov. pourrait être confondu à Madagascar avec *Christella distans* (Hook.) Holttum, qui possède aussi un rhizome plus ou moins longuement rampant, des frondes imparipennées à penne basales peu réduites et des nervures anastomosées. Il s'en distingue cependant par sa taille plus réduite, ses penne subtentées et non pinnatifides, la présence de quelques nervures excurrentes libres, un limbe sec pustuleux et des poils glanduleux à tête sphérique sur le pédicelle des sporanges.

*Pronephrium marojejyensis* Rakotondr., sp. nov.  
(Fig. 3)

*Prope Pneumatopteridum blastophorum* (Alston) Holttum, *speciem africanam, laminae forma generali nervationeque; sed a priore differt gemmis subapicalibus nullis, glandibus sphaericis in lamina sporangiorum pedicellisque praesentibus.*

TYPUS. — Madagascar. Province d'Antsiranana, parc national de Marojejy, à 11,5 km au sud-est de Doany, 14°25'36"S, 49°36'30"E, 860 m, 16.X.2001, *Rakotondrainibe & Rasolohery 6262* (holo-, P [P00243912]; iso-, P [P00243913, P00243914; 2 parts]).

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE. — Endémique du massif du Marojejy (nord-est de Madagascar) d'où le nom spécifique attribué à ce taxon; forêt dense humide, bas de versant, une seule récolte à 860 m d'altitude, mais observé aussi à 400 m dans le même massif; terrestre.

ÉTYMOLOGIE. — D'après la localité type, Marojejy.

DESCRIPTION

Rhizome rampant, couvert de poils aciculaires longs de 0,1-0,2 mm et portant quelques écailles éparses brunes, triangulaires ou lancéolées, jusqu'à 4,5 × 0,7 mm à la base, munies de poils aciculaires blancs sur toute leur surface.

Fronde espacées de 1-2 cm. Pétiole profondément canaliculé, brun-violacé, terne, long de 58-70 cm, portant à l'extrême base les mêmes poils que ceux du rhizome, et plus haut en mélange deux types de poils aciculaires, les uns longs de 0,1-0,2 mm, les autres longs de 0,8-1,8 mm.

Limbe subcoriace, oblong, 1-penné, imparipenné, long de 85-90 cm; environ huit paires de penne latérales opposées, sessiles, oblongues, larges de 3 cm, base obtuse ou tronquée, apex longuement acuminé, marge crénelée; penne proximales peu réduites, longues de 15-20 cm, à base basiscopique légèrement dimidiée; penne médianes longues de 24-28 cm, espacées de 6,5-9 cm; penne sous-apicales longues de 19-26 cm; penne apicale semblable aux latérales, de 24-31 × 3,5-4 cm. Généralement, quatre paires de nervures soudées, la nervure excurrente, partant du point de jonction des nervures basales, cheminant en zig-zag jusqu'au sinus entre les deux lobes, la cinquième paire connivente au fond du sinus. Rachis brun, terne, face abaxiale convexe, face adaxiale canaliculée; costa canaliculée sur les deux faces. Rachis, costae et nervures portant les mêmes poils que le pétiole. Face abaxiale du limbe présentant des poils courts aciculaires discrets et de nombreuses glandes sphériques, sessiles, rouge-orangé; face adaxiale glabre, légèrement pustuleuse sur le sec.

Sores exindusés, ronds, positionnés sur le trajet des nervures secondaires du segment; pédicelle du sporange portant 0-2 poils glanduleux à tête sphérique rouge-orangée, capsule glabre; spores non vues.

POSITION TAXONOMIQUE ET AFFINITÉS

Les caractères morphologiques qui nous ont amenés à ranger le spécimen type *Rakotondrainibe & Rasolohery 6262* dans le genre *Pronephrium* sont (Tableau 1) : le limbe imparipenné avec des penne latérales en nombre réduit (environ huit paires) et à marge crénelée, les penne proximales peu réduites, la surface pustuleuse du limbe sec et la présence de glandes sphériques sessiles, jaunes ou rouge, sur le limbe et les axes. *Pronephrium marojejyensis* sp. nov. est la deuxième espèce du genre *Pronephrium* recensée dans la région afro-malgache.



*Pronephrium marojejyensis* sp. nov., qui possède des glandes sphériques sessiles, jaunes ou rouges sur le limbe et des frondes dont la penne terminale est semblable aux latérales et les latérales à base acroscopique non auriculée, est à classer au sein de la section *Pronephrium* du sous-genre *Pronephrium* (Holttum 1982).

*Pronephrium marojejyensis* sp. nov. est morphologiquement très proche de l'espèce africaine *Pneumatopteris blastophora* (Alston) Holttum. Il s'en distingue par l'absence de bourgeons sur le rachis et surtout par la présence de glandes sphériques colorées sur le limbe et sur le pédicelle de certains sporanges. Ce dernier caractère nous empêche de classer la nouvelle espèce dans le genre *Pneumatopteris* Nakai (Tableau 1). Il est intéressant de noter que le statut de *Cyclosorus blastophorus* Alston (= *Pneumatopteris blastophora* (Alston) Holttum), espèce supposée affine ou du moins morphologiquement très proche de *Pronephrium marojejyensis* sp. nov. décrite ici, a fait l'objet d'interprétation variable. Cette espèce a d'abord été regardée par Holttum comme pouvant être incluse dans le genre *Pronephrium* (Holttum 1971: 36), puis exclue de ce genre («doubtfully referable to *Pronephrium*») et considérée comme étant plus proche de *Goniopteris poiteana* (Bory) Ching des Caraïbes que des *Pronephrium* d'Asie (Holttum 1972: 106, 124) pour enfin être classée dans le genre *Pneumatopteris* (Holttum 1974: 156). La question n'est pas close. Le statut des espèces *Pneumatopteris blastophora* et *Pronephrium marojejyensis* sp. nov. reste donc à confirmer, en même temps que la monophylie des genres *Pneumatopteris* et *Pronephrium*.

#### Genre *Pseudocyclosorus* Ching

*Pseudocyclosorus pulcher* (Bory ex Willd.) Holttum  
var. *squamata* Rakotondr., var. nov.  
(Fig. 4A-E)

*A typo differt costae costularumque parvis hirsutisque paleis munita abaxiali pagina atque nervationis ordinatione: duorum confinium segmentorum proximalis paris duobus nervis liberis nonnumquam conniventibus in sinus imo.*

TYPUS. — Madagascar. Province d'Antsiranana, Andapa, massif d'Anjanaharibe-Sud, versant sud-est, à 11 km à l'ouest-sud-ouest du village de Befingotra, 14°44'30"S, 49°26'30"E, 1550 m, 15.XI.1994, *Rakotondrainibe & Rabarimalala 2420* (holo-, P [P00046882, P00046883; 2 parts]; iso-, TAN).

PARATYPES. — Madagascar. Massif du Marojejy (nord-est), près du col de Doanyanala, 600-800 m, 25.I-25.II.1949, *Humbert 23088* (P). — Province de Toamasina, Maroantsetra, Ambanizana, piste menant au sommet d'Ambohitsitondroinan'Ambanizana, sur le versant ouest, 15°34'S, 50°0'E, 880 m, 8.XII.1993, *Rakotondrainibe et al. 1973* (P [P0006164, P00697036]). — Province d'Antsiranana, Andapa, Réserve naturelle intégrale (RNI) n°12 du Marojejy, à 10 km au nord-ouest du village de Manantenina, 800 m, 15.X.1996, *Rakotondrainibe et al. 3381* (P [P00085523, P00085524]); forêt de Betaolana, à 8,5 km au nord-ouest du village d'Ambodiangezoka, 850-950 m, 8.X.2000, *Rakotondrainibe et al. 4800* (P [P00134929, P00181207]).

ÉCOLOGIE. — Forêt dense humide, 600-1550 m d'altitude; sur les berges des torrents, les bas de versants ou dans les ravins.

#### DESCRIPTION

Rhizome puissant, dressé; frondes en touffe.

Pétiole auriculé sur environ la moitié de sa longueur, long de 65-120 cm (incluant la zone auriculée).

Limbe subcoriace, lancéolé, 1-penné-pinnatifide à 1-penné-pinnatiséqué, long de 90-150 cm (hors la zone auriculée); pennes latérales alternes à subopposées, les inférieures brusquement réduites en nombreux auricules; pennes médianes de 22-35 × 2,0-3,5 cm, sessiles, linéaires, apex longuement atténué; segments ultimes linéaires, à marge entière, apex aigu, espacés d'au moins leur largeur. Nervures libres, les deux nervures de la paire basale aboutissant au fond du sinus le plus souvent libres, parfois conniventes. Face adaxiale des costae canaliculée et couverte d'un tomentum dense de longs poils clairs; face abaxiale du rachis et des costae subglabre à densément pubescente; face abaxiale des costae et de la partie proximale des costulae portant quelques écailles, triangulaires ou lancéolées, hirsutes, longues de 0,7-1,0 mm; nombreux poils aciculaires couchés sur la marge du limbe; présence de petites glandes sphériques,

blanches, courtement pédicellées (= poils capités) sur la face abaxiale des nervures, souvent abondantes, parfois éparses ou rares.

Sores avec indusies réniformes ou circulaires, glanduleuses ou non, généralement glabres.

CRITÈRES MORPHOLOGIQUES  
ET GÉOGRAPHIQUES DISCRIMINANTS

Les deux variétés *P. pulcher* var. *pulcher* et *P. pulcher* var. *squamata* var. nov. présentent la même morphologie générale avec un rhizome dressé, puissant, le limbe de grande dimension, 1-penné-pinnatifide à 1-penné-pinnatiséqué, et le pétiole

brusquement et longuement auriculé. Elles se différencient par le type de nervation et la présence ou l'absence d'écaillés sur les costae et les costulae.

Les deux variétés sont allopatriques. La variété *squamata* var. nov. est endémique du nord-est de Madagascar (région d'Andapa et Masoala). La variété type est africano-malgache; à Madagascar, elle présente une distribution disjointe : elle est fréquente dans le centre et le sud de l'Île et au nord n'est connue à ce jour que dans le massif de la Montagne d'Ambre, situé à environ 40 km au sud d'Antsiranana.

CLÉ DES VARIÉTÉS DE L'ESPÈCE *PSEUDOCYCLOSORUS PULCHER* (BORY EX WILLD.) HOLTUM

1. Une des nervures de la paire proximale d'un segment aboutissant au fond du sinus, l'autre au dessus; absence d'écaillés sur la face abaxiale des costae et costulae ..... var. *pulcher* (Fig. 4F)
- Les deux nervures de la paire proximale aboutissant au fond du sinus (parfois libres, parfois conniventes); présence de quelques écaillés hirsutes sur la face abaxiale des costae et costulae ..... var. *squamata* Rakotondr., var. nov. (Fig. 4D)

*Pseudophegopteris andringitrensis*

Rakotondr., sp. nov.  
(Fig. 5A-F)

*Prope Pseudophegopteridem henriquesii (Baker) Holtum Sao Tomé endemicam; sed a priori differt frondibus linearibus, pinnis 3,5-4,5 cm latis ultra latitudinem dispositisque, numerosis pilis longis, supra acicularibus, prostratis, in costis, costulis nervisque praesentibus, et nullis pilis brevibus erectis, capitatis in lamina axibusque.*

TYPUS. — Madagascar. Province de Fianarantsoa, Ambalavao, Ambatomboay, réserve naturelle intégrale d'Andringitra, versant est, à environ 38 km au sud d'Ambalavao, près de la source de la rivière Sahavatoy, 22°11'39"S, 46°58'16"E, 1650 m, 30.V.1995, *Rakotondrainibe* 2741 (holo-, [P00059951, P00059952, P00059953, P00059954, P00697018; 5 parts]; isotan).

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE. — Endémique du massif de l'Andringitra, à Madagascar; forêt dense humide, à 1650 m d'altitude; épilithe; rare.

ÉCOLOGIE. — D'après la localité type, le massif de l'Andringitra.

DESCRIPTION

Rhizome non vu. Pétiole ocre, long de 60-65 cm, profondément canaliculé, portant sur toute sa longueur des poils aciculaires d'environ 0,3 mm et dans sa partie proximale quelques écaillés éparses, brunes, linéaires à triangulaires, longues de 4-6 mm, à marge entière ou irrégulièrement dentée, base épaissie, tronquée, présentant sur toute sa surface des poils aciculaires caduques.

Limbe membraneux, oblong à elliptique, 1-penné-pinnatiséqué, long de 127-140 cm, apex longuement pinnatifide; 24-26 paires de pennes libres, opposées à subopposées, sessiles, linéaires, à apex pinnatifide; une paire de pennes proximales défléchies, peu réduites, les suivantes horizontales, les distales progressivement réduites; pennes médianes distales de 6-10 cm, longues de 21-23 cm, larges de 3,5-4,5 cm formées de 24-25 segments adnés et contigus, pinnatifides, à apex obtus. Nervures libres, à extrémité épaissie n'atteignant généralement pas la marge, la paire proximale de deux segments adjacents aboutissant au dessus du sinus. Face adaxiale du rachis aplatie, non canaliculée, celle des costae convexe, toutes deux straminées, couvertes d'un tomentum dense de poils aciculaires couchés,

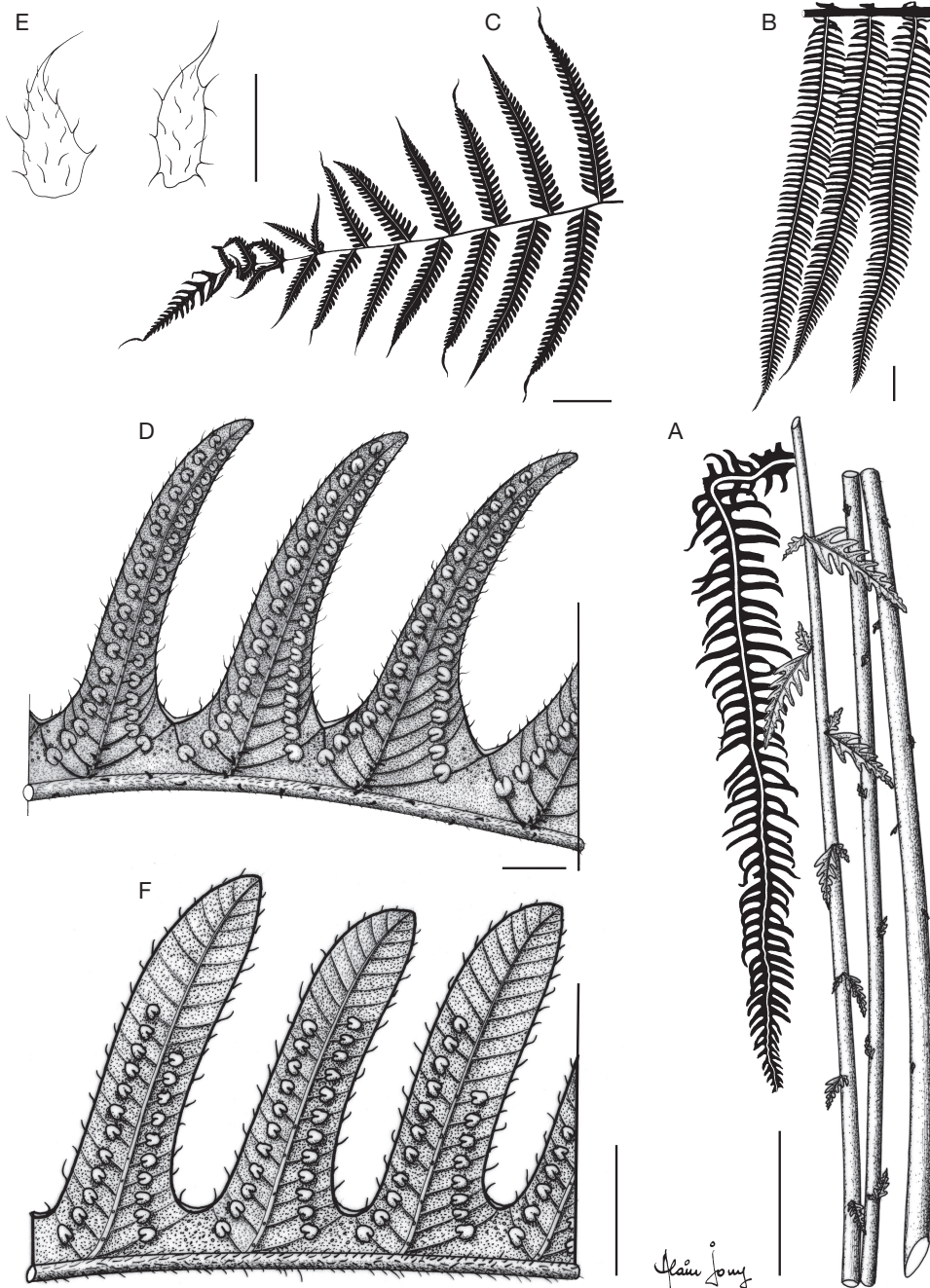


FIG. 4 – **A-E**, *Pseudocyclosorus pulcher* (Bory ex Willd.) Holttum var. *squamata* Rakotondr., var. nov. (Rakotondrainibe & Raharimalala 2420 (holo-, P): **A**, silhouette du pétiole et des pennes proximales; **B**, silhouette de trois pennes médianes; **C**, silhouette de l'apex d'une fronde; **D**, face abaxiale d'un fragment de pennes médianes; **E**, écailles des costae et de la base des costulae; **F**, *Pseudocyclosorus pulcher* var. *pulcher*: face abaxiale d'un fragment de penna médiane, Rakotondrainibe et al. 5824 (P00181248). Échelles: A, 60 mm; B, 20 mm; C, 40 mm; D, 3 mm; E, 0,5 mm; F, 5 mm.

longs de 0,3-0,5 mm ; face abaxiale de ces axes et marge du limbe portant de nombreux poils aciculaires, apprimés, longs de 0,5-0,9 mm.

Sores médians, deux à trois par segments, ronds, 0,7 mm de diamètre, exindusés ; sporanges glabres, courtement pédicellés ; spores monolètes.

#### AFFINITÉS ET CARACTÈRES DISCRIMINANTS

De par la découpe du limbe et le type de nervation, *P. andringitrensis*, sp. nov. est à rapprocher de *P. henriquesii* (Baker) Holttum, endémique de Sao Tomé. Il en diffère cependant par ses frondes linéaires

et non deltoïdes, des plumes espacées de plus de leur largeur et des poils sur le limbe et les axes de nature différente. Ces poils sont longs, aciculaires et couchés chez *P. andringitrensis* sp. nov. Ils sont courts, dressés et capités chez *P. henriquesii*.

Comme le montre la clé d'identification ci-dessous, *Pseudophegopteris andringitrensis* sp. nov. dont le limbe est unipenné se distingue aisément des deux autres espèces de *Pseudophegopteris* présentes à Madagascar, *P. aubertii* (Desv.) Holttum et *P. cruciata* (Willd.) Holttum dont le limbe est bipenné.

#### CLÉ DES ESPÈCES DE *PSEUDOPHEGOPTERIS* DE MADAGASCAR

1. Limbe 1-penné-pinnatiséqué ..... *P. andringitrensis* Rakotondr., sp. nov.  
— Limbe 2-penné-pinnatifide à 2-penné-pinnatiséqué ..... 2
2. Pinnules proximales des plumes médianes plus courtes que les suivantes ; pinnules incisées presque jusqu'à la costa ; marge des segments ultimes ondulée à dentée .....  
..... *P. aubertii* (Desv.) Holttum  
— Pinnules basales des plumes médianes plus longues que les suivantes ; pinnules incisées sur ½ à ⅓ de leur largeur ; marge des segments ultimes entière ... *P. cruciata* (Willd.) Holttum

#### Remerciements

Claude Sastre et Jacques Florence ont traduit les diagnoses en latin. La version définitive du manuscrit a bénéficié des remarques de A. R. Smith, R. Viane et V. Malécot. Nous exprimons notre vive reconnaissance à chacun de ces collaborateurs.

#### RÉFÉRENCES

- HOLTTUM R. E. 1969. — Studies in the family Thelypteridaceae. The genera *Phegopteris*, *Pseudophegopteris*, and *Macrothelypteris*. *Blumea* 17 (1): 5-32.
- HOLTTUM R. E. 1971. — Studies in the family Thelypteridaceae III. A new system of genera in the Old World. *Blumea* 19 (1): 17-52.
- HOLTTUM R. E. 1972. — Studies in the family Thelypteridaceae IV. The genus *Pronephrium* C.Presl. *Blumea* 20 (1): 105-126.
- HOLTTUM R. E. 1974. — Thelypteridaceae of Africa and adjacent islands. *Journal of South African Botany* 40 (2): 123-128.
- HOLTTUM R. E. 1976. — Studies in the family Thelypteridaceae. XI. The genus *Christella* Léveillé, sect. *Christella*. *Kew Bulletin* 36 (3): 463-482.
- HOLTTUM R. E. 1982. — *Flora Malesiana*, series II – Pteridophyta, ferns and fern allies, volume 1, part 5: Thelypteridaceae. National Herbarium, Leiden, 599 p.
- ROUX J. P. 2009. — Synopsis of the Lycopodiophyta and Pteridophyta of Africa, Madagascar and neighbouring islands. *Strelitzia* 23. South African National Biodiversity Institute, Pretoria: i-xiv, 1-296.
- SHAFFER-FEHRE M. 2006. — Thelypteridaceae, in DAS-SANAYAKE M. D. (éd.), *A revised Handbook to the Flora of Ceylon*. Science Publishers, Enfield, NH: 455-520.
- SMITH A. R. & GRANFILL R. B. 2002. — Intrafamilial relationships of the thelypteroid ferns (Thelypteridaceae). *American Fern Journal* 92 (2): 131-149.
- TOSHIKAZU S. 2008. — Thelypteridaceae, in NAKAMURA N. (éd.), *Illustrated Flora of Ferns and Ferns Allies of South Pacific Islands*. Tokai University Press, Japan, 295 p.
- VERDCOURT B. 2006. — Thelypteridaceae, in BEENTJE H. J. & GHAZANFAR S. A. (éds), *Flora of Tropical East Africa*. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew, 43 p.

Soumis le 7 juin 2011 ;  
accepté le 24 janvier 2012.



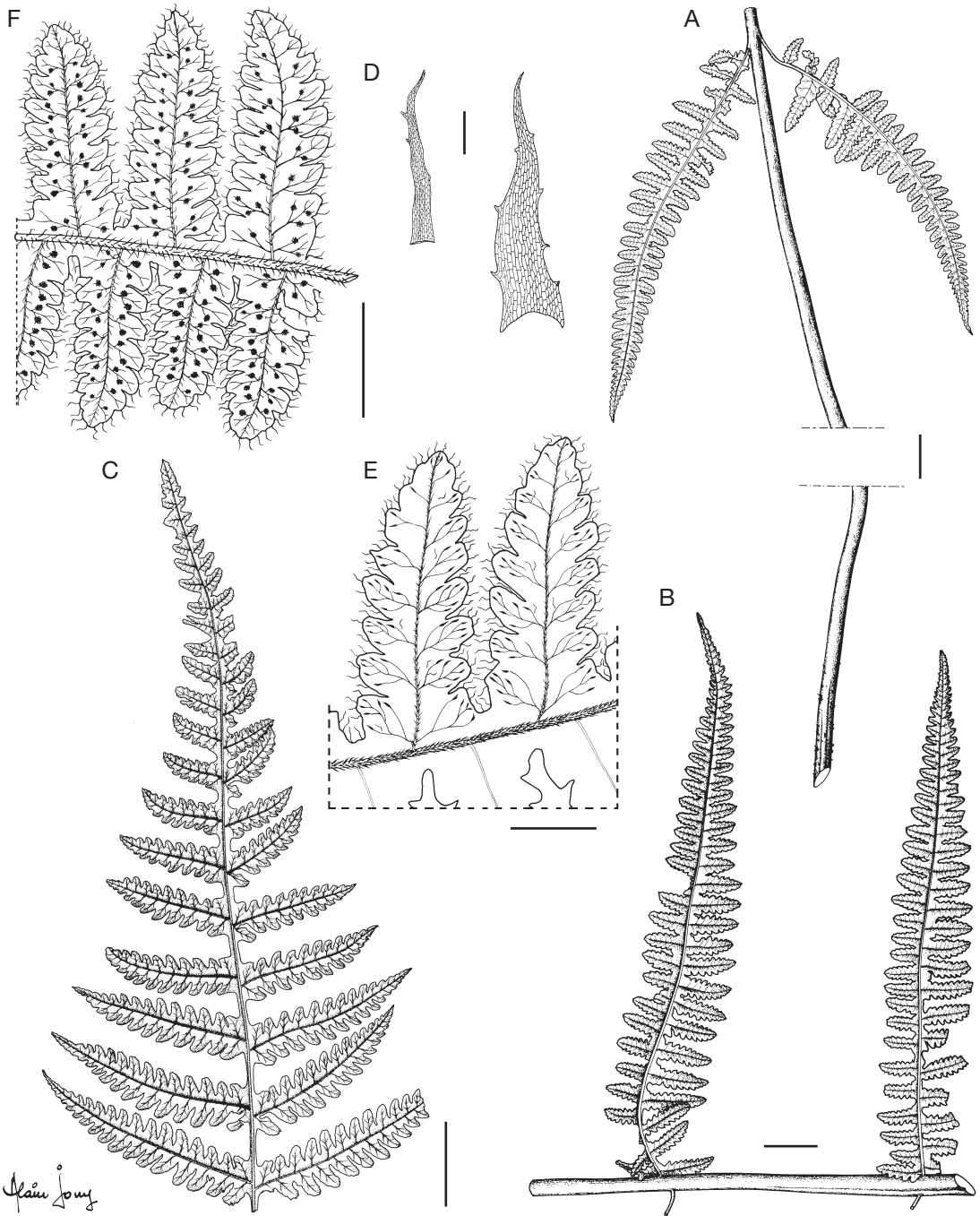


FIG. 5. — *Pseudophegopteris andringitrensis* Rakotondr., sp. nov., Rakotondrainibe 2741 (holo-, P): **A**, pétiole et pinnes proximales; **B**, pinnes supraproximales; **C**, apex de la fronde; **D**, écailles de la base du pétiole; **E**, face adaxiale de deux segments médians d'une penna médiane; **F**, face abaxiale de deux segments médians d'une penna médiane. Échelles: A-C, 20 mm; D, 1 mm; E, F, 10 mm.