

Le genre *Triplophyllum* Holttum (Pteridophyta, Tectariaceae) à Madagascar

France RAKOTONDRAINIBE

Muséum national d'histoire naturelle, Département Systématique et Évolution,
Herbier national,
case postale 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)
rakotond@mnhn.fr

Rakotondrainibe F. 2009. — Le genre *Triplophyllum* Holttum (Pteridophyta, Tectariaceae) à Madagascar. *Adansonia*, sér. 3, 31 (2): 235-248.

RÉSUMÉ

Cet article présente une synthèse des connaissances sur le genre *Triplophyllum* Holttum à Madagascar. Cinq taxons sont reconnus: *T. fraternum* (Mett. ex Kuhn) Holttum subsp. *fraternum*, *T. pentagonum* (Bonap.) Holttum, *T. speciosum* (Alston) Holttum et *T. varians* (T.Moore) Holttum subsp. *anjanabense* (Tardieu) Rakotondr. qui sont endémiques de Madagascar et *T. protensum* (Afzel. ex Sw.) Holttum commun à Madagascar et à l'Afrique. Une combinaison nouvelle *T. varians* subsp. *anjenabense* et une synonymie nouvelle, *T. pentagonum* et *Dryopteris pentagona* Bonap. var. *caudata* Bonap., sont établies. Sont également proposées: une clé de détermination des taxons et, pour chacun d'eux, une description, une illustration et une carte de distribution dans l'île.

MOTS CLÉS
Pteridophyta,
Tectariaceae,
Triplophyllum,
Madagascar.

ABSTRACT

The genus Triplophyllum Holttum (Pteridophyta, Tectariaceae) in Madagascar.
A synopsis of our understanding of the genus *Triplophyllum* Holttum in Madagascar is presented. Five taxa are recognized: *T. fraternum* (Mett. ex Kuhn) Holttum subsp. *fraternum*, *T. pentagonum* (Bonap.) Holttum, *T. speciosum* (Alston) Holttum et *T. varians* (T.Moore) Holttum subsp. *anjanabense* (Tardieu) Rakotondr. that are endemic to Madagascar and *T. protensum* (Afzel. ex Sw.) Holttum that occurs in Madagascar and Africa. A new nomenclatural combination, *T. varians* subsp. *anjenabense*, and a new synonymy, *T. pentagonum* and *Dryopteris pentagona* Bonap. var. *caudata* Bonap., are made. A key is provided to distinguish the taxa. All taxa are described and illustrated and distribution maps are provided.

KEY WORDS
Pteridophyta,
Tectariaceae,
Triplophyllum,
Madagascar.

INTRODUCTION

Cet article fait partie d'un projet d'actualisation des volumes de la *Flore de Madagascar* consacrés aux Ptéridophytes. Dans cet ouvrage, les taxons appartenant actuellement au genre *Triplophyllum* Holttum sont décrits sous le genre affiné *Ctenitis* (C. Chr.) C. Chr. (Tardieu-Blot 1958). Ils s'en distinguent par leur rhizome généralement fin, longuement rampant et portant des écailles étroites non clathrées, des pétioles et rachis peu ou pas écaillés, un limbe le plus souvent deltoïde-pentagonal à triangulaire et l'absence de glandes unicellulaires cylindriques (Holttum 1986, 1987; Kramer 1990). Les nervures sont libres ou anastomosées mais dans ce dernier cas, les aréoles costales ne sont jamais étroites et parallèles à l'axe comme dans le genre affiné *Tectaria* Cav. (Holttum 1986). Enfin, lorsque la face adaxiale du rachis est canaliculée, le sillon n'est jamais en continuité avec celui du costa comme dans le troisième genre affiné *Lastreopsis* Ching (Tindale 1965). Rappelons également que, chez le genre *Triplophyllum*, les deux pennes basales sont anadromes, les suivantes catadromes; les segments de dernier ordre sont le plus souvent dissymétriques avec la base acroscope adnée et la base basiscope adnée-décurrente; les spores sont monolètes et la périspore forme des crêtes ou replis fins; le nombre chromosomique de base est $x = 41$ (Holttum 1986; Tryon & Lugardon 1990; Prado & Moran 2008).

Le genre *Triplophyllum* comprend 27 espèces, terrestres ou plus rarement épiliches, dont neuf sont néotropicales (Prado & Moran 2008), 13 africaines, deux endémiques de Madagascar et trois communes à l'Afrique et à Madagascar (Holttum 1986; Pichi Sermolli 1985, 1991; présent travail). Le genre est inconnu à ce jour dans les autres îles du sud-ouest de l'Océan Indien (la Réunion, Maurice, Rodrigues, Seychelles, Mayotte et les Comores).

Nous présentons une synthèse des connaissances sur le genre *Triplophyllum* à Madagascar. Une combinaison et une synonymie nouvelles sont proposées ainsi qu'une clé de détermination inédite et des cartes de distribution originales. Chaque taxon est décrit et illustré.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude s'appuie essentiellement sur l'observation des spécimens de l'herbier du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (P) qui possède la plus riche collection de Ptéridophytes de Madagascar. Les photos des spécimens de Berlin (B), Kew (K) et Vienne (W), disponibles sur la base de données Aluka (<http://www.aluka.org>), ont également été consultées.

Les caractères morphologiques retenus pour distinguer les taxons sont : la découpe du limbe adulte, la nature et l'abondance des poils présents sur la face abaxiale du rachis, des costae et la marge du limbe ainsi que la présence ou l'absence d'indusie. La taille des frondes et la position des sores sur les nervures sont des caractères trop variables pour être pris en compte. Les mensurations d'organe sont indiquées par longueur \times largeur. Deux types de poils ont été observés sur les spécimens récoltés à Madagascar. Des « poils courts », présents sur les axes (pétiole, rachis et/ou costae), longs de 0,1-0,2 mm, le plus souvent dressés, constitués de 2-4 cellules séparées par des cloisons transversales minces, généralement translucides, parfois brun-rougeâtre. Les autres poils dits « caténés » (Lellinger 2002), présents sur les axes et la marge du limbe, sont plus souples, longs de 0,2-0,6(1,0) mm, constitués de 3-10(12) cellules souvent compressées latéralement et séparées par des cloisons transversales épaisses, brun-rougeâtre.

Deux raisons nous ont amené à proposer de nouvelles descriptions pour quatre des cinq taxons malgaches déjà publiés : soit les descriptions antérieures s'appuient sur un nombre trop restreint de spécimens et n'englobent pas toute la variation infra-spécifique, c'est le cas pour *Triplophyllum pentagonum* (Bonap.) Holttum et *T. fraternum* (Mett. ex Kuhn) Holttum (Tardieu-Blot 1958), soit la délimitation de l'espèce varie d'un auteur à l'autre, c'est le cas pour *T. protensum* (Afzel. ex Sw.) Holttum, *T. speciosum* (Alston) Holttum et *T. fraternum* (Tardieu-Blot 1958; Holttum 1986; Pichi Sermolli 1985, 1991). La description et l'illustration du cinquième taxon, *T. varians* subsp. *anjenabense*, est largement inspirée de celle de Tardieu-Blot (1960). Dans toutes les descriptions, seuls les spécimens adultes sont pris en compte. La fronde des formes de jeunesse de la majorité des espèces est

moins découpée, souvent tripartite c'est-à-dire avec les deux pennes basales aussi longues que le reste du limbe. De ce fait la détermination des jeunes frondes est souvent délicate.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES
DE *TRIPLOPHYLLUM* HOLTUM DE MADAGASCAR

1. Limbe 1-penné; toutes les pennes entières; penne terminale semblable aux latérales; nervures anastomosées *T. varians* subsp. *anjenabense*
— Limbe 1-penné-pinnatifide à 3-penné au moins à la base; absence de penne terminale; apex du limbe pinnatifide à lobé; nervures libres 2
2. Face abaxiale des rachis et des costae portant un seul type de poils, courts, à 2 ou 3 cellules et cloisons transversales minces 3
— Face abaxiale des rachis et des costae portant deux types de poils, les uns courts, à 2 ou 3 cellules et cloisons transversales minces, les autres caténés, plus longs, à 4-12 cellules et cloisons transversales épaisses 4
3. Limbe membraneux, vert clair sur le sec; marge des segments de dernier ordre dentée à crénée, glabre; poils courts sur le rachis et les costae blanchâtres; indusies absentes ou précocement caduques *T. pentagonum*
— Limbe ferme à subcoriace, vert-brun sur le sec; marge des segments de dernier ordre entière à sinueuse, portant quelque poils caténés; poils courts sur le rachis et les costae brun-rougeâtre; indusies persistantes ou tardivement caduques
..... *T. fraternum* subsp. *fraternum*
4. Indusies absentes ou précocement caduques *T. protensum*
— Indusies présentes, persistantes *T. speciosum*

SYSTÉMATIQUE

Genre *Triplophyllum* Holttum

Kew Bulletin 41 (2): 239 (1986). — Type: *Triplophyllum protensum* (Sw.) Holttum; *Aspidium protensum* Sw.

Triplophyllum fraternum
(Mett. ex Kuhn) Holttum
(Fig. 1)

Kew Bulletin 41 (2): 253 (1986). — *Aspidium fraternum* Mett. ex Kuhn, *Filicum Africanae*: 132 (1868). — *Ctenitis fraterna* (Mett. ex Kuhn) Tardieu, *Notulae Systematicae* 14 (4): 342 (1952); *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire* 28: 135, fig. 26, 1-2 (1953); *Flore de Madagascar*, famille 5: 340 (1954). — Type: Madagascar («Madagascar»), 1846-48, *Boivin s.n.* (lecto-, W0000525 photo!, désigné par Pichi Sermolli 1985).

MATÉRIEL ADDITIONNEL EXAMINÉ. — Madagascar. Maroantsetra, Anjahana, Ambanizana, 220 m, 15.IV.2002, *Antilahimena et al.* 1004 (P). — Sainte Marie de Madagascar, «bord des ruisseaux de la forêt de Ola-

fondrou, Xbre 1849», *Boivin 1593* (P). — Toamasina, Manompana, forêt d'Ambodiriana, 28.IX.2004, *Grangaud 12* (P). — Farandrano [Toamasina?], 1886, *Keller s.n.* (P). — Toamasina, Maroantsetra, Ambanizana, 2-503 m, 21.X.2004, *Janssen et al.* 2492 (P, TAN). — Toamasina, Mananara-Avaratra, Sandrakatsy, forêt de Verezanantsoro, au sud-est de Varary, sur le versant ouest dominant la rivière Beketrahely, 450 m, 5.I.1994, *Rakotondrainibe et al.* 1984 (MO, P). — Toamasina, Maroantsetra, Andranobe, à 6 km au sud d'Ambanizana, 70 m, 19.XII.1993, *Rakotondrainibe et al.* 1985 (P). — Antsiranana, Antalaha, Masoala, Ambohitalanana, à 2 km du village de Sahafary, 13.II.2001, *Rasolohery 297* (P).

DESCRIPTION

Rhizome longuement rampant, de 5-8 mm de diamètre, portant de petites écailles triangulaires, jusqu'à 2,7 × 0,5 mm à la base, brun à brun-ocre, à base peu échancrée, apex longuement atténué, marge munie de fins et courts prolongements.

Frondes espacées de 0,5-2,0 cm; frondes fertiles et stériles isomorphes. Pétiole brun-ocre à brun-violacé, canaliculé, long de (24)33-57 cm, portant

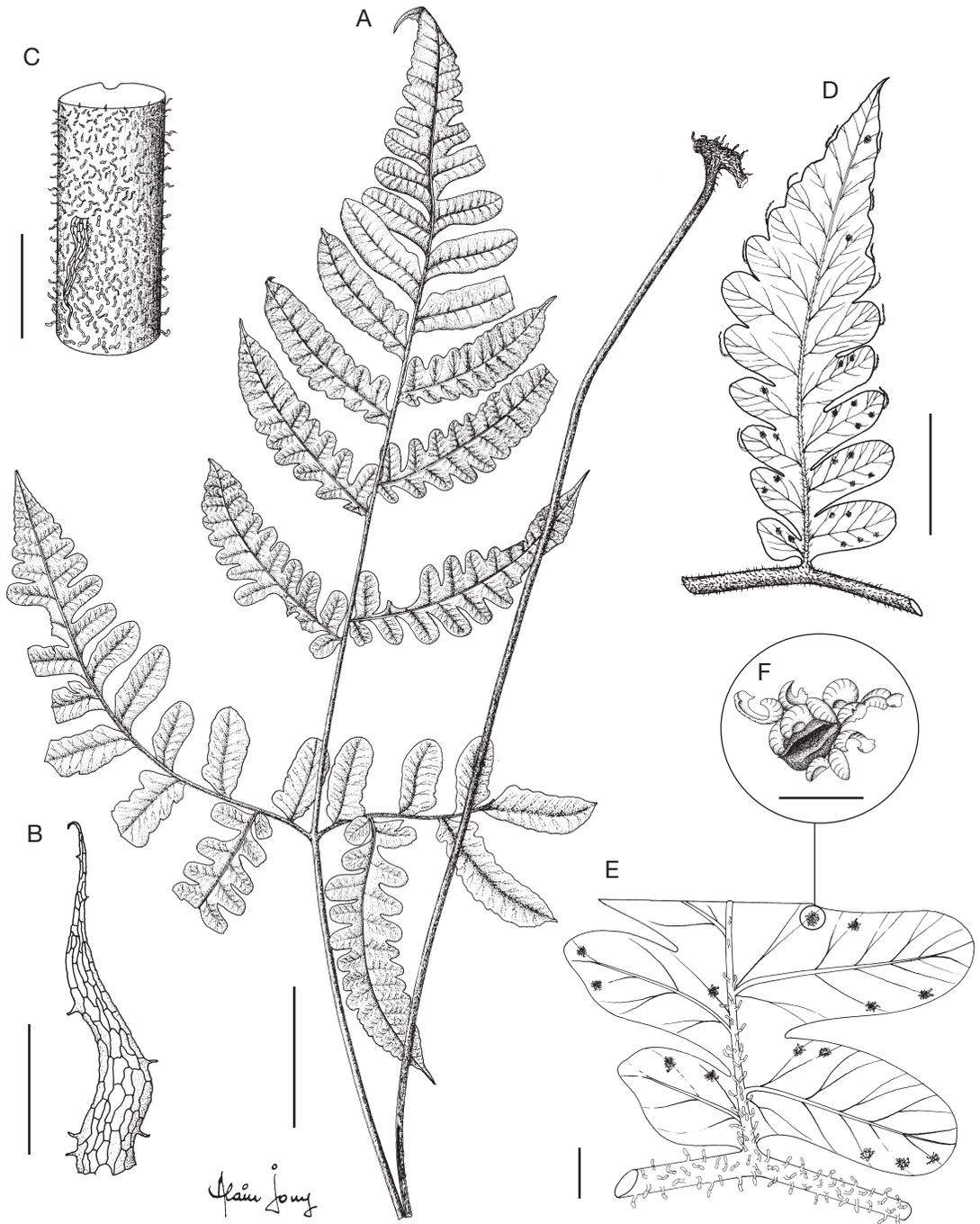


FIG. 1. — *Triplophyllum fraternum* (Mett. ex Kuhn) Holttum: **A**, port général; **B**, écaille du rhizome; **C**, face abaxiale d'un segment de rachis couverte de poils courts (voir partie Matériel et méthodes); **D**, face abaxiale d'une penne médiane; **E**, partie proximale de la même penne médiane; **F**, un sore indusié. A, C, *Rakotondrainibe* 1985 (P); B, D-F, *Antilahimena et al.* 1004 (P). Échelles: A, 40 mm; B, C, 1 mm; D, 20 mm; E, 3 mm; F, 0,5 mm.

quelques écailles semblables à celles du rhizome, assez nombreuses à la base, plus espacées ou absentes au dessus. Limbe ferme à subcoriace, deltoïde-pentagonal, de 20 × 18 à 30 × 28 cm, 2-penné-pinnatiséqué à 2-pinnatifide à la base, apex pinnatifide à lobé, 5-8 paires de pennes; la paire proximale falciforme, plus développée basiscopiquement avec la première pinnule basale acroscopie au moins trois fois plus courte que la suivante basiscopie, pennée à la base, puis progressivement pinnatiséquée, pinnatifide et enfin lobée sous l'apex acuminé; pennes médianes pinnatiséquées ou pinnatifides avec au plus une paire de pennes libres à la base, apex acuminé; segments de dernier ordre à marge entière à sinueuse, apex arrondi à largement obtus.

Face adaxiale du rachis et des costae plane ou légèrement canaliculée, glabre, face abaxiale convexe, couverte d'un tomentum de poils courts, dressés, brun-rougeâtre, long de 0,1 mm, formés de 2 ou 3 cellules. Surface du limbe glabre, marge portant quelques poils caténés formés de (3-)4 cellules, long de 0,2-0,4 mm. Nervation pennée; nervures des segments de dernier ordre une à deux fois ramifiées.

Sores le plus souvent positionnés sur le trajet des nervures; indusies petites, glabres, subcoriaces, brunes ou noirâtres, persistantes ou tardivement caduques.

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

Endémique du nord-est de Madagascar, dans la forêt humide sempervirente de basse altitude, entre 70 et 450 m, fréquent (Fig. 2).

REMARQUES

Pichi Sermolli (1985) a désigné comme lectotype le spécimen *Boivin s.n.* (W) sur lequel est inscrite de la main de Mettenius la détermination «*Aspidium fraternum*»; l'étiquette de ce spécimen porte également la mention «Madagascar 1846-48». Un autre spécimen, *Boivin 1593* (P, deux parts), est daté de décembre 1849 et provient de «Ste Marie de Madagascar». Pichi Sermolli (1985 et *in sched.*) considère que les deux spécimens *Boivin s.n.* (W) et *Boivin 1593* (P) appartiennent à la même récolte et que la date mentionnée sur le premier est erronée. Dans le doute, nous avons préféré retenir comme

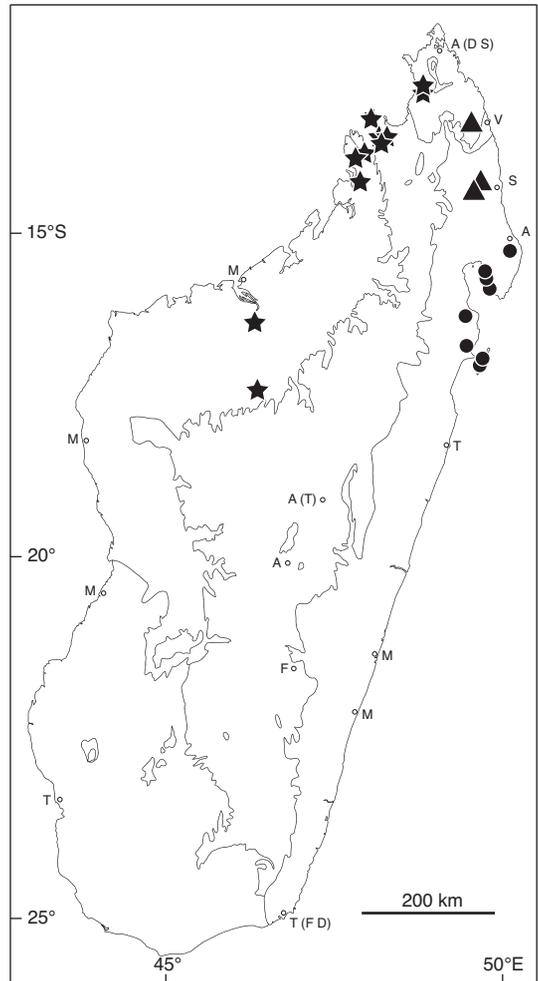


FIG. 2. — Distribution de *Triplophyllum fraternum* (Mett. ex Kuhn) Holttum (●), *T. pentagonum* (Bonap.) Holttum (★) et *T. varians* (T. Moore) Holttum subsp. *anjenabense* (Tardieu) Rakotondr. (▲) sur la carte bioclimatique de Madagascar (Cornet 1974).

type le seul spécimen déposé à Vienne et portant la détermination de Mettenius.

La délimitation de l'espèce *T. fraternum* est délicate et ne peut être précisée sans une révision globale du genre pour la région africano-malgache. En effet, ce complexe regroupe des spécimens polymorphes présents en Afrique tropicale et à Madagascar. Les différences morphologiques entre les spécimens africains et malgaches sont soulignées par Pichi Sermolli (1985); elles portent sur le degré de découpe

du limbe, la présence ou l'absence de poils caténés épais sur la face adaxiale des costae et la marge du limbe, la densité des nervures et la position des sores sur les nervures. Holttum (1986) considère que les spécimens d'Afrique et ceux de Madagascar appartiennent à un seul et même taxon; Pichi Sermolli (1985, 1991) reconnaît deux sous-espèces, subsp. *fraternum* endémique de Madagascar et subsp. *bio-koense* (Pic. Serm.) Pic. Serm. uniquement africaine. Quel que soit le point de vue adopté, le matériel malgache, qui inclut le lectotype, appartient à l'espèce *T. fraternum*, et, selon Pichi Sermolli (1985), à la sous-espèce *fraternum*.

Triplophyllum fraternum a souvent été confondu avec *T. protensum*. Il s'en distingue par son rhizome plus épais, 5-8 mm de diamètre au lieu de 3-5 mm, ses sores indusés, à indusie persistante ou tardivement caduque et l'absence de poils caténés longs sur la face abaxiale des rachis et costae (Pichi Sermolli 1985 et obs. pers.)

Triplophyllum pentagonum (Bonap.) Holttum
(Fig. 3A, B)

Kew Bulletin 41 (2): 243 (1986). — *Dryopteris pentagona* Bonap., *Notes ptéridologiques* 4: 64 (1917); Christensen, *Dansk Botanisk Arkiv* 7: 62, fig. 15, 9-10 (1932). — *Ctenitis pentagona* (Bonap.) Ching, *Sunyatsenia* 5: 250 (1940); Tardieu-Blot, *Flore de Madagascar*, Famille 5: 340 (1958). — Type: Madagascar, Manongarivo (Ambongo), I.1904, *Perrier de la Bâthie* 7702 (holo-, P00483099!, P00483100!; iso-P00483101!, 001483102!).

Dryopteris pentagona Bonap. var. *caudata* Bonap., *Notes ptéridologiques* 4: 65 (1917). — Type: Madagascar, Ouest, Besafotra, affluent de droite du Menavana, I.1900, *Perrier* 466. (holo-, P00483096!; iso-, P00477883!, P00477884!).

MATÉRIEL ADDITIONNEL EXAMINÉ. — **Madagascar.** Antsiranana, Ambilobe, Diana, Anaborano, montagnes Galoko, 300-400 m, 10.II.2006, *Daly et al.* 13102 (P). — Maromandia, Ankaramy, 18.XII.1922, *Decary* 1292 (P). — Maromandia, 11.III.1923, *Decary* 1535 (P). — Diego-Suarez, collines des plateaux de l'Ankarana du nord, mont Ambatopiraka, 30-350 m, 24.I-29.II.1960, *Humbert* 32662 (P). — Mont Ambatopiraka, au nord-est d'Ambilobe, vallée du Mananjeba, 300-400 m, 3.II.1960, *Humbert et Cours* 32915 (P). — Haut Sambirano, entre Benavony et Ambanja, environ 150 m, V.1921, *Petit* 5, 6 et 8 (P). — Île Nossi-Be («Nossi-Beh»), 1853, *Pervillé*

s.n. (P). — Firingalava, I.1898, *Perrier de la Bâthie* 466 [bis] (P). — Ambanja, Ambodimanga-Ramena, environ 500 m au sud du pont Ambobaka, 41 m, 4.XII.2000, *Rasolohery* 166 (P).

DESCRIPTION

Rhizome longuement rampant, de 3-4 mm de diamètre, portant des écailles triangulaires, plaquées, noirâtres, clathrées, très petites, jusqu'à 1,1 × 0,6 mm à la base, à apex courtement atténué, base profondément échancrée et marge entière.

Frondes espacées de 1 à 2 cm; frondes fertiles et stériles isomorphes. Pétiole straminé ou cuivré, canaliculé, long de 13-30 cm, portant surtout à sa base des écailles lancéolées, non clathrées, plus longues et plus claires que celles du rhizome. Limbe membraneux, mince, vert clair, deltoïde-pentagonal, de 17 × 21 à 20 × 27 cm, 2-penné-pinnatiséqué à 3-penné-pinnatifide à la base, apex pinnatifide, 4-6 paires de pennes; la paire proximale beaucoup plus développée que les suivantes, souvent partiellement bipennée, très dissymétrique avec la première pinnule basale acroscope deux à trois fois plus courte que la suivante basiscope; pennes médianes pennées ou pinnatiséquées, apex acuminé; segments de dernier ordre décurrents, à contour ovale, profondément lobés, marge crénelée-dentée.

Pétiole, rachis et costae canaliculés sur la face adaxiale, couverts sur les deux faces d'un tomentum lâche de poils blanchâtres courts, long de 1 mm, bicellulaires. Surface et marge du limbe glabre. Nervation pennée; nervures des segments de dernier ordre une à deux fois ramifiées.

Sores peu nombreux, un par segment de dernier ordre, positionnés sur le trajet des nervures, plus près de la marge que du costula; indusie absente ou précocement caduque.

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

Endémique du nord-ouest de Madagascar, dans le sous-bois des forêts denses humides du Sambirano et dans les forêts galeries du Domaine de l'ouest; entre 300 et 400 m d'altitude (Fig. 2).

REMARQUE

Avec son limbe adulte deltoïde-pentagonal, membraneux, de petite taille, vert clair, marge du limbe

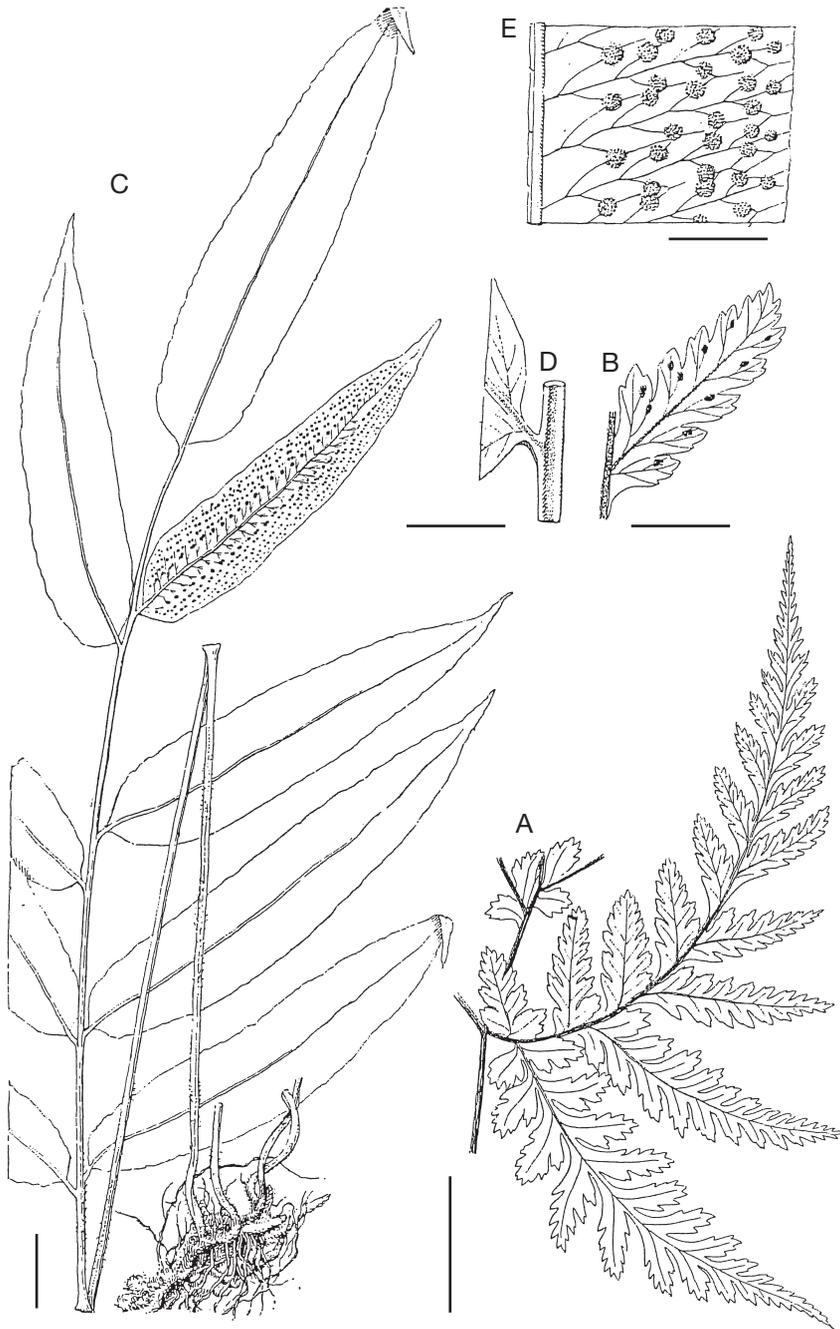


FIG. 3. — **A, B**, *Triplophyllum pentagonum* (Bonap.) Holttum; **A**, face adaxiale d'une pinnule médiane de la même pinnule proximale; **B**, face abaxiale d'une pinnule médiane de la même pinnule proximale; **C-E**, *Triplophyllum varians* (T.Moore) Holttum subsp. *anjenabense* (Tardieu) Rakotondr.; **C**, port général; **D**, face adaxiale du rachis et de la base d'une pinnule; **E**, nervation et sores. A, B, Decary 1535 (P) d'après Christensen (1932: fig. 15, 9-10); C-E, Humbert & Capuron 24023 (P) d'après Tardieu-Blot (1960: fig. 1, 1-2). Échelles: A, 3 mm; B, 12 mm; C, 20 mm; D, 10 mm; E, 5 mm.

créné-denté, *Triplophyllum pentagonum* ne peut être confondu avec aucune autre espèce malgache, africaine ou américaine. Cette espèce se distingue aussi au sein du genre par la présence d'écailles clathrées sur son rhizome.

Triplophyllum protensum
(Afzel. ex Sw.) Holttum
(Fig. 4)

Kew bulletin 41 (2): 247 (1986). — *Aspidium protensum* Afzel. ex Sw., *Journal für die Botanik* 1800 (2): 36 (1801). — *Dryopteris protensa* (Afzel. ex Sw.) C.Ch., *Index Filicum*: 286 (1905). — *Ctenitis protensa* (Afzel. ex Sw.) Ching, *Sunyatsenia* 5: 250 (1940); Tardieu-Blot, *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire* 28: 134, fig. 24, 5-6 (1953); *Flore de Madagascar*, Famille 5: 341 (1958); Alston, *The Ferns and Fern-Allies of West Tropical Africa*: 71, fig. 14, c-d (1959). — Type: Sierra Leone, *Afzel. s.n.* (lecto-, S; iso-, B200063851 photol., BM, désigné par Pichi Sermolli 1991).

MATÉRIEL ADDITIONNEL EXAMINÉ. — **Madagascar.** Andapa, forêt d'Ambatosoratra, 1000 m, 8.I.1949, *Cours 3406a, 3406b, 3406c* (P). — Vallée de la Lokoho (Nord-Est), près d'Ambalavonihy, rive gauche, rocher Manenombasy, 75-300 m, 9-10.I.1949, *Humbert et al. 22969a, 22969b* (P). — Vallée de l'Antsahabe, affluent de la Lokoho, 50-300 m, 10-11.III.1949, *Humbert 23314a, 23314b* (P).

DESCRIPTION

Rhizome longuement rampant, de 3-5 mm de diamètre, portant des écailles triangulaires, jusqu'à 3 × 0,7 mm à la base, brunes, à base échancrée, apex progressivement atténué, marge entière à subentière.

Frondes espacées de 0,7-2 cm; frondes fertiles et stérile isomorphes. Pétiole brun-ocre à brun foncé, canaliculé, long de 35-40 cm, portant quelques écailles à la base et, sur toutes sa longueur, des poils courts, caténés, épars. Limbe ferme à subcoriace, deltoïde-pentagonal, de 12,0 × 13,5 à 44,0 × 51,0 cm, à base 2-penné-pinnatiséquée à 3-pennée, partie médiane 1-penné-pinnatiséquée à 2-penné-pinnatifide, apex pinnatifide, 7-11 paires de pennes; pennes proximales opposées, plus développées basiscopiquement, la première pinnule aéroscopie 2 à 3 fois plus courte que la première pinnule basiscopie, apex aigu; pennes médianes symétriques, longues

de 10-20 cm, apex aigu; segments de dernier ordre oblong, de 1,5-2 × 0,7-0,8 cm, largement adnés, base inférieure légèrement décurrente, marge entière à lobée; apex obtus.

Rachis et costae portant sur les deux faces deux types de poils, les uns courts, bi-cellulaires, dressés, longs de 0,1 mm, les autres plus longs, 0,2-0,6(1,0) mm, tortueux, caténés, formés de 4-10(12) cellules séparées par des cloisons épaisses brun-rouges. Surface du limbe glabre; présence de poils caténés sur les nervures et la marge du limbe. Nervation pennée; nervures latérales des segments 0-1 fois furquées.

Sores positionnés en majorité sur le trajet des nervures; indusies absentes ou précocement caduques.

DISTRIBUTION

Espèce très répandue en Afrique de l'Ouest, plus rare à Madagascar où elle a été récoltée uniquement dans la région d'Andapa, au nord-est de l'île, entre 50 et 1000 m d'altitude (Fig. 5).

REMARQUES

Triplophyllum protensum est proche de *T. fraternum* (voir remarque sous cette espèce)

Deux spécimens, *Humbert et al. 21903* et *21914*, récoltés un peu plus au sud dans la région d'Antalaha (Fig. 2) présentent une morphologie intermédiaire entre *T. protensum* et *T. speciosum*. Leurs sores ont une indusie persistante, subcoriace, brun-foncé comme celle de *T. speciosum* mais la taille des frondes et surtout la nature des poils du rachis et des costae sont celles de *T. protensum*. Les sporanges, bien formés, étant peu nombreux et trop mûrs, nous n'avons pas pu vérifier la qualité des spores. Ces deux spécimens ne présentent pas de caractères morphologiques originaux qui permettent de les différencier à la fois de *T. speciosum* et *T. protensum*; leur origine hybride reste à démontrer.

Triplophyllum speciosum (Alston) Holttum
(Fig. 6)

Kew bulletin 41 (2): 247 (1986). — *Aspidium speciosum* Mett. ex Kuhn, *Filices Africanæ*: 142 (1868), *nom. inval.*, non D.Don (1825). — *Ctenitis speciosa* Alston, *Boletim da Sociedade Broteriana*, sér. 2A, 30: 11 (1956), *nom. nov.*; Pichi Sermolli, *Webbia* 39 (1): 16,



FIG. 4. — *Triplophyllum protensum* (Afzel. ex Sw.) Holttum: **A**, port général; **B**, écaille du rhizome, **C**, face abaxiale d'un fragment de costa montrant les deux types de poils, courts et caténés (voir partie Matériel et méthodes); **D**, face abaxiale d'un segment de dernier ordre; **E**, sore exindusié. *Humbert et al.* 22969 (P). Échelles: A, 40 mm; B, C, 1 mm; D, 10 mm; E, 0,5 mm.

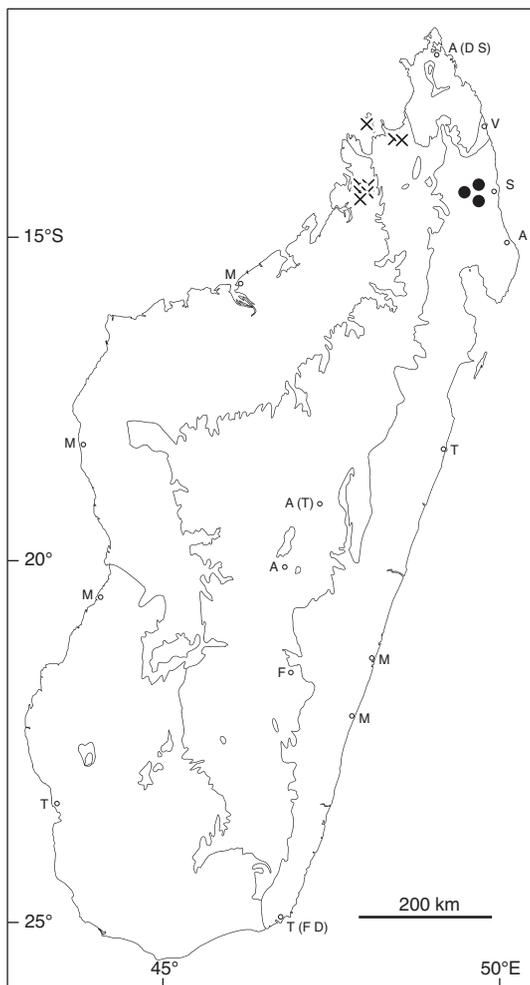


FIG. 5. — Distribution de *Triplophyllum protensum* (Afzel. ex Sw.) Holttum (●) et *T. speciosum* (Alston) Holttum (x) sur la carte bioclimatique de Madagascar (Cornet 1974).

figs 5, 6 (1985). — Type: Madagascar, « Ins. Nossibé 1846-48 » *Boivin s.n.* (lecto-, W0000523 photo!; iso-, P00483151!, TAN!, W0000524 photo!, désigné par Pichi Sermolli 1985).

MATÉRIEL ADDITIONNEL EXAMINÉ. — **Madagascar.** Nossi-Be, *Boivin 1954 bis* (P). — Nosy Be, forêt de Lokobe, VIII.1960, *Bosser 14745* (P). — Maromandia, Bejofo, 24.IX.1922, *Decary 1018* (P). — Nord de Maromandia, 4.VIII.1939, *Decary 14850* (P). — Nossi-Be, forêt de Lokobe, versant ouest, rive droite de l'Andranobe, 50 m, 1.XII.1989, *Deroin et al. 152* (P). — Nossi-Be, 1886, *Keller s.n.* (P). — Nossi-Be, *Marie*

47 (P). — Antsiranana, Ambanja, à l'est d'Ankaramy, réserve spéciale du Manongarivo, massif de Bekolosy, 830 m, 25.III.1993, *Malcomber et al. 2243* (P). — *Idem*, 100-150 m, 29.III.1991, *Rakotondrainibe 1109* (P). — *Idem*, plateau bas au sud d'Ambalafary, sur les berges de la rivière Antsahamanara, 1.IV.1991, *Rakotondrainibe 1111* (P, TEF). — *Idem*, I.IV.1991, *Rakotondrainibe 1144* (P). — Antsiranana, Nossi-Be, forêt de Lokobe, versant est, 100 m, 26.VII.1992, *Rakotondrainibe 1795* (K, MO, P). — Nossi-Be, forêt de Lokobe (« Loukoubé »), 27.III.1882, *Thiebault 56* (P). — Antsiranana, massif du Manongarivo, au-dessus du village d'Ambodisakoana, à l'est d'Ankaramy, 500-1000 m, 20.X.1994, *van der Werff et al. 13534* (P).

DESCRIPTION

Rhizome longuement rampant, de 3-4 mm de diamètre, portant des écailles éparses, triangulaires, jusqu'à 2,7 × 0,6 mm à la base, brunes, à base échancrée, apex progressivement atténué, marge entière.

Frondes espacées de 1-1,8 cm ; frondes fertiles et stériles isomorphes. Pétiole brun-ocre à brun-violacé, profondément canaliculé, brillant, long de 29-38 cm, non écaillé et subglabre sur presque toute sa longueur. Limbe membraneux à ferme, triangulaire, de 30 × 20 à 40 × 29 cm ; à base 3-pennée-pinnatifide ou pinnatiséquée, partie médiane 2-pennée-pinnatifide ou pinnatiséquée, puis 1-penné, apex pinnatifide, 8-11 paires de pennes. Pennes proximales opposées à subopposées, falciformes, plus développées basiscopiquement, la première pinnule acroscopie environ 3 fois plus courte que la suivante basiscope ; pennes médianes et supérieures alternes, également divisées sur presque toute leur longueur ; segment de dernier ordre oblong, de 1-1,5 × 0,5-0,6 cm, à base supérieure adnée, base inférieure adnée-décurrente, marge entière à sinuose.

Face abaxiale du rachis et des costae portant deux types de poils pluricellulaires, les uns courts, 1-3 cellules, longs de 0,1-0,2 mm, à cloisons transversales minces, formant un manchon roux, laineux, dense, continu, les autres caténés, 5 à 10(12) cellules, longs de 0,3-0,6(0,8) mm, à cloisons transversales épaisses, plus épars, tortueux ; face adaxiale du rachis et des costae canaliculée à plane, glabre ou ne portant que des poils caténés longs, épais, épars. Quelques rares écailles linéaires, brunes, le long du rachis. Nervation pennée. Surface du limbe glabre ;

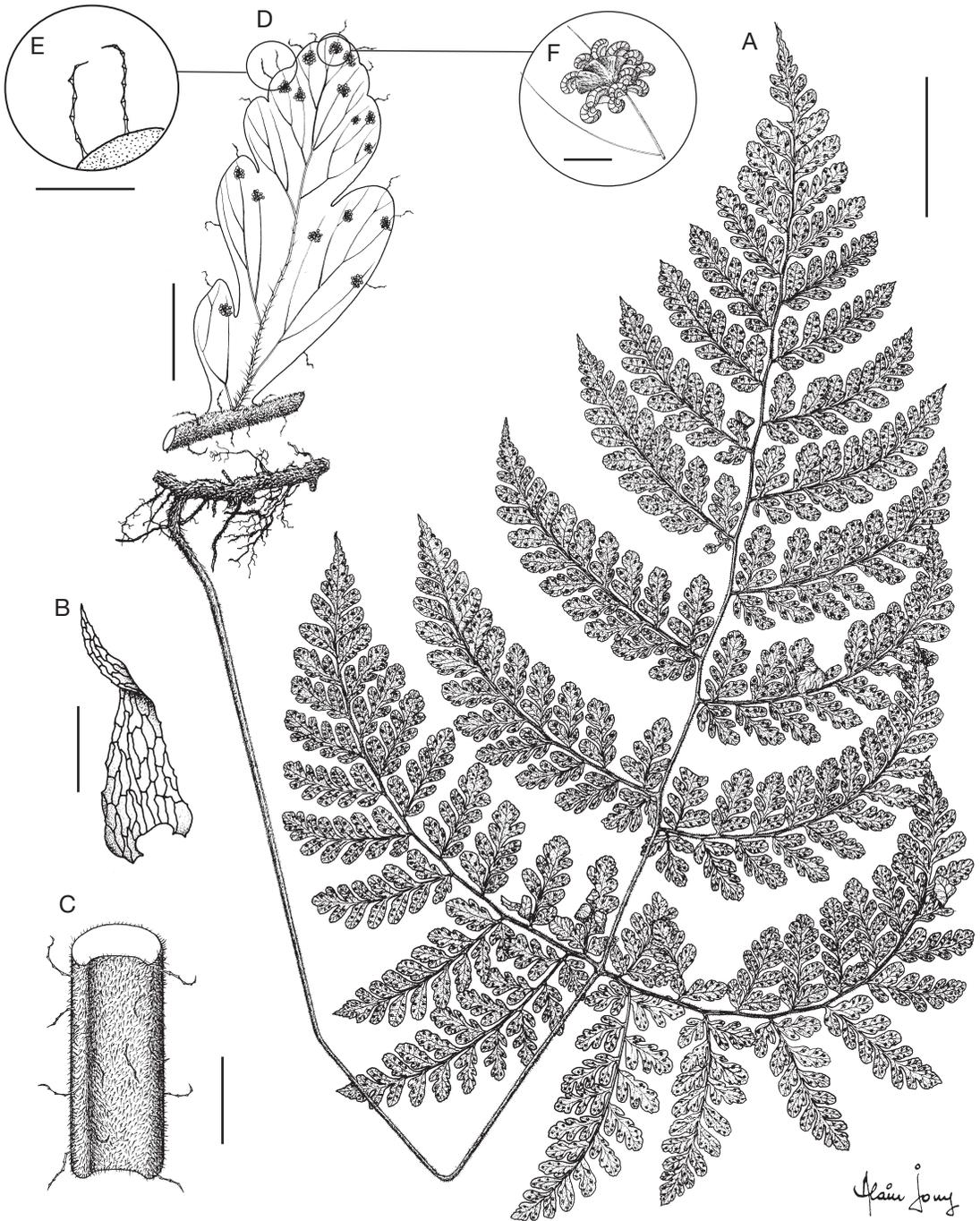


FIG. 6. — *Triplophyllum speciosum* (Alston) Holttum : **A**, port général ; **B**, écaille du rhizome ; **C**, face abaxiale d'un fragment de rachis montrant les deux types de poils, courts et caténés (voir partie Matériel et méthodes) ; **D**, face abaxiale de la pinnule proximale d'une penna sous-apicale ; **E**, poils caténés sur la marge du limbe ; **F**, sore indusié. A-F, *Rakotondrainibe 1109* (P). Échelles : A, 40 mm ; B, E, F, 0,5 mm ; C, 1 mm ; D, 4 mm.

présence de poils caténés sur la face adaxiale des nervures et la marge du limbe.

Sores nombreux, 3 à 6 par segment, en position médiane ou apicale sur les nervures; indusies membraneuses à subcoriaces, brunes à noires, le plus souvent glabres, persistantes.

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

Endémique du nord-ouest de Madagascar; son aire de distribution se limite à l'île de Nossi-Be et au massif du Manongarivo. Fougère hémisciaphile, fréquente dans le sous-bois des forêts denses humides plus ou moins secondarisées, entre 0 et 1000 m d'altitude (Fig. 5).

REMARQUE

Les frondes de *Triplophyllum speciosum* pourraient se confondre avec celles des plus grands spécimens de *T. protensum*. Les différences entre ces deux espèces résident dans la présence ou l'absence d'indusie et les rapports d'abondance entre les deux types de poils présents sur la face abaxiale du rachis et des costae. Chez *T. speciosum* les longs poils caténés, à parois transversales épaisses sont relativement peu nombreux et espacés; chez *T. protensum*, ils sont abondants et masquent parfois presque complètement les poils courts, bicellulaires à paroi mince. *Triplophyllum speciosum* est également proche de l'espèce africaine *T. troupinii* Pic. Serm. Les différences morphologiques entre ces deux espèces sont décrites par Pichi Sermolli (1985: 27, 28). Elles portent essentiellement sur la couleur de l'indusie et la structure des poils qui couvrent les deux faces du rachis et des costae.

Triplophyllum varians (T.Moore) Holttum (Fig. 3C-E)

Kew Bulletin 41 (2): 249 (1986); Roux, *Conspectus of Southern African Pteridophyta*, Southern African Botanical Diversity Network Report n° 13, Sabonet, Pretoria: 134 (2001). — *Dictyopteris varians* T.Moore, New garden ferns, *Gardeners' Chronicle and Agricultural Gazette, London*: 1108 (1863). — *Tectaria varians* (T.Moore) C.Chr., *Index Filicum, Supplementum Tertium*: 186 (1934); Alston, *The Ferns and Fern-Allies of West Tropical Africa*: 73 (1959). — Tardieu-Blot, *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire* 28: 142, fig. 27, 5 (1953); *Flore du*

Gabon 8, Ptéridophytes: 173, fig. 28, 3-4 (1964); *Flore du Cameroun* 3, Ptéridophytes: 286 (1964). — Type: cult. Hort. Edin. 1863 origine Calabar, Niger, s. col., s.n. (holo-, K000351120 photo!).

Polypodium sparsiflorum Hook., *Species Filicum*: 92 (1864). — *Tectaria sparsiflora* (Hook.) Alston, *Journal of Botany* 72, suppl.: 3 (1934). — Type: Gabon, Sierra del Crystal, VII.1862, *Mann 1634* (holo-, K000351131 photo!).

Triplophyllum varians (T.Moore) Holttum subsp. *variens*

DISTRIBUTION

Afrique: Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Cameroun, Gabon, Congo, Angola et Afrique du Sud.

Triplophyllum varians (T.Moore) Holttum subsp. *anjenabense* (Tardieu) Rakotondr., comb. et stat. nov.

Ctenitis anjenabensis Tardieu, *Notulae systematicae* 16 (1-2): 204, fig. 1, 1-4 (1960). — *Abacopteris anjenabensis* Tardieu, *Adansonia* 5 (4): 494, fig. 2, 5-7 (1965), nom. illeg. superflu. — Type: Madagascar, vallée inférieure de l'Androranga, affluent de la Bemarivo (Nord-Est), aux environs d'Antongondriha, mont Anjenabe, 600 m, 3-7.XI.1950, *Humbert et Capuron 24023* (holo-, P00547065!, iso-, P00511814!, P00511815!, P00511816!, P00696321!, P0069622!).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — Madagascar. Vallée moyenne de l'Androranga, affluent de la Bemarivo (Nord-Est), entre Doany et Anketsahely, 450 m, 10-12.II.1949, *Humbert 23194* (P). — Antsiranana, Vohémar, Daraina, forêt de Binara, 735 m, 5.XII.2005, *Nusbaumer et al. 1733* (G, P).

DESCRIPTION

Rhizome rampant, de 7-8 cm de diamètre, portant des écailles triangulaires, jusqu'à 5,0 × 0,7 mm à la base, brun-ocre, à base tronquée, apex longuement atténué, marge munie de quelques prolongements fins et longs.

Frondes distantes de 0,5-1,0 cm; frondes stériles et fertiles plus ou moins dimorphes, limbe fertile plus étroit. Pétiole brun-ocre, canaliculé, long de (36)45-70 cm, portant le plus souvent sur toute sa

longueur des écailles semblables à celles du rhizome. Limbe subcoriace, triangulaire à lancéolé, de 31 × 23 à 57 × 60 cm, imparipenné, 4-7 paires de pennes latérales; pennes proximales subopposées, courtement pétiolées, de 14,0-18,0(35,0) × 2,5-3,5 cm, à base le plus souvent dissymétrique, apex longuement acuminé, marge sinueuse à lobée; pennes médianes subopposées ou alternes, courtement pétiolées ou sessiles, libres ou légèrement adnées, de 12,0-14,0(25,0) × 2,2-3,2 cm, à base le plus souvent symétrique, apex longuement acuminé, marge sinueuse à lobée; penne terminale semblable aux latérales, base le plus souvent dissymétrique.

Face adaxiale du rachis et des costae planes ou canaliculée, portant un tomentum de poils courts dressés, brun-rougeâtres, formés de 2-4 cellules, longs de 0,1-0,2 mm, face abaxiale convexe, glabre. Surface et marge du limbe glabre. Nervation irrégulièrement anastomosée; présence d'au moins une rangée d'aréoles costales hautes avec chacune une nerville excurrente incluse.

Sores exindusés, positionnés le plus souvent à l'extrémité des nervilles.

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

Endémique de la région de Doany, province d'Antsiranana, Nord-Est de Madagascar; forêt dense humide sur gneiss; rare (Fig. 2).

REMARQUES

Triplophyllum varians et la sous-espèce *anjenabense* se distinguent de tous les autres *Triplophyllum* africano-malgaches et américains par la morphologie générale de la fronde 1-pennée, imparipennée, avec toutes les pennes entières, y compris les proximales et la terminale, un rhizome rampant relativement épais (environ 8 mm de diamètre) et une nervation réticulée avec des aréoles costales irrégulières et redressées à l'oblique.

La sous-espèce *anjenabense* se différencie de la sous-espèce type africaine par des écailles sur le rhizome plus étroites, plus claires, brun-roux, des frondes non gemmifères, la présence sur la face adaxiale des costae d'un tomentum plus ou moins dense de poils courts, dressés, brun-rouges, 2-4-cellulaires et la présence, dans les aréoles foliaires, de quelques nervilles incluses excurrentes. La présence

de ces nervilles incluses constitue une exception dans le genre.

Les deux sous-espèces de *Triplophyllum varians* se distinguent des *Tectaria*, genre dans lequel ils ont été placés (Christensen 1934; Tardieu-Blot *in sched.*), par la morphologie générale de leur fronde, leur limbe entièrement glabre même sur les marges, et leurs aréoles costales redressées et de forme irrégulière, non rectangulaires et non parallèles au costa. Ils se distinguent également des *Ctenitis* par leur rhizome rampant portant des écailles non clathrées, leurs pennes entières, de grande taille, 12-16 × 2,5-3,5 cm, non écailleuses et entièrement glabres (mis à part le tomentum lâche présent sur la face adaxiale des costae de la sous-espèce *anjenabense*), la nervation réticulée et l'absence de glandes unicellulaires. Notons enfin que ces deux taxons présentent des ressemblances morphologiques avec les représentants du genre *Pseudotectaria* Tardieu: le limbe 1-penné à nervation réticulée et la base plus ou moins asymétrique des pennes proximales; mais ils s'en distinguent par leur rhizome rampant et la penne terminale entière, semblable aux latérales.

Ainsi, malgré la forme particulière de leur limbe et le type de nervation observé, non conformes à la morphologie classique des *Triplophyllum* connus à ce jour, avec quelques hésitations, nous avons suivi Holttum (1986) et Kramer (1990) en incluant les deux sous-espèces, *varians* et *anjenabense*, dans le genre *Triplophyllum*. Une étude phylogénétique est cependant nécessaire pour confirmer ou infirmer la monophylie du genre *Triplophyllum* ainsi délimité.

Remerciements

L'auteur remercie Alain Jouy pour ses magnifiques illustrations, Frédéric Tronchet qui a réalisé les cartes de distribution des espèces, Georges Cremers, Peter B. Phillipson et Alain Changy pour leurs conseils. La version finale a bénéficié des remarques constructives des deux rapporteurs.

RÉFÉRENCES

- CHRISTENSEN C. 1932. — The pteridophyta of Madagascar. *Dansk botanisk Arkiv* 7: 1-253.
CHRISTENSEN C. 1934. — *Index Filicum, Supplementum*

- Tertium pro annis 1917-1933*. H. Hagerup, Copenhagen, 219 p.
- CORNET A. 1974. — Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar. *Notice explicative* 55. Orstom, Paris: 1-28.
- HOLTUM R. E. 1986. — Studies in the fern-genera allied to *Tectaria* Cav. V. *Triplophyllum*, a new genus of Africa and America. *Kew Bulletin* 41 (2): 237-260.
- HOLTUM R. E. 1987. — Studies in the fern-genera allied to *Tectaria* Cav. VI. A conspectus of genera in the Old World regarded as related to *Tectaria*, with descriptions of two genera. *Gardens' Bulletin of the Straits Settlements* 39 (2): 153-167.
- KRAMER K. U. 1990. — *Triplophyllum*, in KUBITZKI K. (ed.), *Families and Genera of Vascular Plants*, 1: *Pteridophytes and Gymnosperms*. Springer, Berlin: 124.
- LELLINGER D. B. 2002. — *A Modern Multilingual Glossary for Taxonomic Pteridology*. American Fern Society, Washington, DC, 263 p.
- PICHI SERMOLLI R. E. G. 1985. — On the taxonomy and nomenclature of some species of *Ctenitis* (Aspidiaceae) from Tropical Africa. *Webbia* 39 (1): 1-28.
- PICHI SERMOLLI R. E. G. 1991. — On the taxonomy and nomenclature of some species from tropical Africa of the genus *Triplophyllum* Holttum (Dryopteridaceae). *Webbia* 45 (1): 117-135.
- PRADO J. & MORAN R. C. 2008. — Revision of the neotropical species of *Triplophyllum* (Tectariaceae). *Brittonia* 60 (2): 103-130.
- TARDIEU-BLOT M.-L. 1958. — Polypodiacées *s.l.*, in HUMBERT H., *Flore de Madagascar et des Comores*, famille 5 (10): 1-391.
- TARDIEU-BLOT M.-L. 1960. — Un «*Abacopteris*» nouveau d'Afrique et un «*Ctenitis*» nouveau de Madagascar. *Notulae Systematicae* 16 (1-2): 202-205.
- TINDALE M. D. 1965. — A monograph of the genus *Lastreopsis* Ching. *Contributions from the New South Wales National Herbarium* 3 (5): 249-339.
- TRYON A. F. & LUGARDON B. 1990. — *Spores of the Pteridophyta*. Springer Verlag, New York, 648 p.

Soumis le 17 octobre 2008;
accepté le 19 juin 2009.